

**PRESIDENCIA MUNICIPAL DE
METZTITLÁN, HGO.**

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR PARA LA
CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO RURAL
FONTEZUELAS-TLAMAYA EN EL MUNICIPIO DE
METZTITLÁN, HIDALGO.**

ZACUALTIPÁN, HGO., OCTUBRE DE 2006.

RESUMEN EJECUTIVO

A) DATOS GENERALES DEL PROYECTO DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

El proyecto se denomina Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la Construcción del Camino Rural Fontezuelas-Tlamaya (M.I.A.); documento que se formula con el fin de obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental para dar cumplimiento a lo que establece para el caso la Ley General de Equilibrio y la Protección al Ambiente y al Reglamento de la misma en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Dicho camino a construir que será para uso permanente se ubica en el Municipio de Metztlán, Hgo., e inicia en el límite de los terrenos ejidales de Fontezuelas con los de Tlamaya para concluir en el centro del mismo Poblado.

Se llega al sitio por la carretera local que parte de la ciudad de Actopan, Hgo., hacia la Cabecera Municipal de Santiago de Anaya y a partir de ahí sale la carretera hacia el poblado de Hermosillo de donde parte el camino de terracería al poblado de Fontezuelas.

Para sustentar la legal posesión de los terrenos en favor de los habitantes de Tlamaya se presenta una copia de testimonio con fecha 2 de Diciembre de 1922, sobre la protocolización de un documento de adjudicación expedido en 1888 por el C. Jefe Político del Distrito de Metztlán, Hidalgo., así como el convenio celebrado entre la misma comunidad y el C. Presidente Municipal Constitucional de Metztlán para la ejecución del referido proyecto.

El documento (MIA) está siendo promovido por la Presidencia Municipal de Metztlán cuyo representante legal es el C. Eutiquio Badillo Ruiz, Presidente Municipal Constitucional y la formulación de dicho documento corre a cargo del

Prot
ecci
en
de
Dat

B) DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

Debido a que el trazo realizado para la construcción del camino rural además de que cruza por una superficie con vegetación natural considerada forestal, el total del sitio se encuentra inmerso en la **zona de influencia** del Área Natural Protegida **Reserva de la Biosfera Barranca de Metztlán**, la ejecución de dicho proyecto se tiene que sujetar a la evaluación de impacto ambiental de acuerdo al Artículo 28 Fracciones, I, VII y XI de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), al Artículo 5° incisos O) y S) y al 14 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, ya que también se trata de un proyecto que requiere cambio de uso de suelo.

El objetivo principal por el cual se lleva a cabo el proyecto de apertura y construcción del camino es el de comunicar a los habitantes en estado de marginación del Poblado de Tlamaya y mediante el cual se espera detonar el desarrollo integral de la misma comunidad.

La ubicación del trazo se decidió principalmente al tomar en cuenta en que dicha ruta es la más corta entre los puntos a comunicar con menos cortes y remoción de materiales, además de que se impacta menos vegetación del lugar y por lo tanto los costos tanto económicos como ambientales son menores.

El tramo proyectado del camino, de acuerdo al plano de localización, inicia por el límite del lado oriente de los terrenos ejidales de Fontezuelas y termina en el centro del Poblado de Tlamaya, se ubica ligeramente hacia el lado SW de la Cabecera Municipal a la orilla del lado Sur del Río Amajac y en la relación de coordenadas de ubicación anexas al estudio.

La inversión requerida para la ejecución del proyecto asciende a un total de \$ 16,000,000.00 que están siendo proporcionados por los gobiernos Federal, del Estado de Hidalgo y Presidencia Municipal de Metztlán para ser ejercidos en un lapso de 3 años.

La longitud total del camino tendrá 8.9 kilómetros y de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto se requiere un ancho total limpio de 7.0 metros, por lo cual se impactará una superficie de 6.23 hectáreas de las cuales solamente en 5.5223 en una longitud de 7.889 Km existe vegetación natural formada por Matorral Submontano, ya que en el resto de la longitud y superficie ya se tienen otros usos tal y como se resume en el siguiente cuadro.

USO ACTUAL DEL SUELO	LONGITUD Km	SUPERFICIE	%
Agrícola y Urbano.	0.201	0.1407	2.26
Forestal con matorral submontano.	7.889	5.5223	88.64
Tramo de camino en construcción.	0.810	0.567	9.10
TOTAL:	8.900	6.230	100.0

De acuerdo a lo anterior solamente en la superficie de **5.5223 hectáreas cubiertas con vegetación de matorral submontano** se llevará a cabo el cambio de uso de suelo para la construcción del camino de acceso.

Para la ejecución del proyecto no se requieren de instalaciones ni servicios de apoyo ya que todo el personal que se ocupará durante los trabajos de construcción de la obra, se contratará de los poblados aledaños.

Las actividades para la construcción del camino se realizarán en las dos etapas de Preparación y Construcción en el transcurso de 3 años para llegar a la etapa final de poner en operación la obra requerida.

Durante la etapa de preparación del sitio se llevarán a cabo las actividades tendientes a mitigar los impactos que causarán los trabajos de construcción del camino tanto a la vegetación como a la fauna silvestre del lugar, al suelo y al entorno en general ya que durante esta etapa previa se llevarán a cabo las siguientes actividades con sus objetivos:

- **Ubicación y trazo del camino.-** Con base a los objetivos de la obra a realizar, al presupuesto y tiempo disponible así como a la presencia de la vegetación natural y fauna silvestre se definió la ruta y kilometraje a construir.

- **Formulación del proyecto y trámite de autorizaciones previas.-** Tomando los tiempos y formas, paralela a la formulación del proyecto de construcción de la obra en gabinete se ha venido realizando los trámites de las autorizaciones en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo.
- **Limpieza de la vegetación de la superficie en forma dirigida.-** Esta actividad tiene el objetivo de proteger a la fauna silvestre del lugar, por lo que se tiene que hacer en forma sucesiva y dirigida hacia los lugares con vegetación permanente y que no será afectada por el cambio de uso de suelo para que allí busquen reacomodo los individuos desplazados. Paralela a esta actividad se llevarán a cabo las de protección y rescate de las especies de vegetación y fauna silvestre identificados con estatus de protección y las demás especies comunes que presenten posibilidades. En el apartado II.3.5.2. se describen a detalle las actividades a realizar conforme al Programa de rescate propuesto.
- **Derribo de árboles a remover y control de desperdicios.-** El derribo del escaso y disperso arbolado cuantificado se hará bajo la técnica de derribo direccional para no dañar a la vegetación que permanecerá en pie en el lugar; los desperdicios de ramas y restos de la vegetación herbácea y arbustiva, solamente se picarán y se esparcirán sobre los taludes y tierra rescatada para su reincorporación al suelo.
Durante la etapa de construcción de la obra se llevarán a cabo las actividades siguientes en donde también se contemplan medidas para mitigar impactos al medio ambiente por las actividades a realizar.

- **Despalme.**- A pesar de que la capa de suelo en la superficie en donde se realizará el cambio de uso de suelo se presenta muy delgada y escasa (60-70% de cobertura), se procurará rescatarlo, en los lugares en donde sea posible, utilizando la maquinaria caterpillar o a pico y pala. Dicho suelo servirá para apoyar las labores posteriores de restauración del sitio.
- **Barrenación, colocación de explosivos y activación de voladuras.**- Como la mayor parte de los materiales a remover a lo largo de la apertura del camino están formados por roca caliza de consistencia dura y no será posible hacerlo con la maquinaria; por tal motivo, es necesario utilizar explosivos de baja densidad para facilitar la fracturación y remoción de los materiales rocosos.
la activación de las voladuras se harán con personal experto y en horas en que no haya gente en el lugar y como medidas preventivas contra accidentes en el lugar, se colocarán letreros alusivos al peligro por las voladuras además de que se instalará una sirena portátil en el lugar de trabajo para activarla unos 10 minutos antes para que las personas se retiren del lugar.
Los trabajos de barrenación se llevarán a cabo con una máquina compresora con pistolas de aire para utilizar las barrenas con el calibre requerido.
- **Movimientos de materiales y conformación del camino.**- Para estos trabajos se utilizará una maquina caterpillar D8 que será abastecida de combustibles, lubricantes y refacciones por una camioneta Pic Kup con consumo de gasolina.
La mayor parte del volumen total de los materiales a remover serán utilizados en los rellenos y formación de terreplanes para la conformación de la plantilla del camino.

- **Construcción de puentes.-** En el proyecto y trazo del camino solamente se contempla la construcción de dos puentes pequeños para cruzar arroyos de carácter temporal.
- **Instalación de alcantarillas y apertura de cunetas.-** Estas obras de drenaje se llevarán a cabo para proteger el camino de la erosión de las aguas pluviales y prevenir deslaves. Las alcantarillas a instalarse serán de lámina galvanizada con diámetros adecuados para asegurar el drenaje de las aguas de lluvia; las cunetas se abrirán a lo largo del camino, del lado de los taludes aguas arriba para encaminar las aguas hacia las alcantarillas o salidas naturales por donde no se dañe al camino.
- **Revestimiento.-** El revestimiento tiene el objetivo principal de asegurar el tránsito permanente de vehículos y este se realizará utilizando gravilla de bancos de préstamo existentes en la zona.
- **Instalación de señalamientos de tránsito.-** Para facilitar la seguridad del tránsito de vehículos por la vía de acceso construida, se instalarán los señalamientos respectivos de acuerdo a las normas y especificaciones establecidas por la SCT.
- **Establecimiento de la vegetación natural en taludes.-** Para evitar la erosión del suelo de los taludes formados en ambos lados del camino durante la construcción del mismo, se fijarán a través de la inducción inmediata de la vegetación natural del lugar; para ello se coleccionarán semillas de pastos, hierbas y arbustos para sembrarlas al voleo durante la época de lluvias para asegurar su establecimiento y desarrollo inmediato.

Antes de iniciar las labores de siembra sobre los taludes y para prevenir derrumbes, se deberán suavizar las pendientes en donde sea posible y agregar tierra fértil rescatada con anterioridad.

Durante la etapa de operación y mantenimiento de la obra, las actividades de bacheo o revestimiento como de limpieza de cunetas y alcantarillas, se deberán realizar antes y después de los periodos de lluvia ya que es cuando los caminos sufren el mayor deterioro.

En el caso de la construcción de este camino de acceso es para uso permanente, pero en caso de que dicha vía de acceso perdiera su objetivo y se abandonara, entonces la superficie que cruza por la zona de matorral submontano, se tendría que reintegrar al uso actual.

Respecto a residuos peligrosos, en ninguna de las etapas de ejecución del proyecto serán generados; pero durante la etapa de construcción del camino se utilizarán explosivos de dinamita para facilitar el fracturamiento y remoción del suelo rocoso formado por calizas de consistencia demasiado dura, con lo cual se producirá ruido y vibraciones molestas para las personas, así como el lanzamiento de partículas de rocas y polvo al aire. Los efectos por la utilización de dichos materiales serán mitigados a través de las medidas ya descritas en los párrafos anteriores.

Los residuos no peligrosos se generarán en las 3 etapas de la ejecución del proyecto; durante la Preparación del Sitio únicamente se producirán residuos orgánicos producto tanto del derribo y troceo del arbolado como de la limpieza del terreno de la vegetación herbácea y arbustiva los cuales solamente serán picados y esparcidos en el mismo terreno y suelo rescatado.

En la etapa de construcción se generarán residuos materiales como suelo del despalme el cual, cuando sea posible, será rescatado, así como gran cantidad de materiales rocosos, junto con grava, gravilla y arenizas producto de la remoción del material parental con los explosivos y maquinaria; estos materiales se utilizarán en su mayor parte en los rellenos y formación de terreplanos para la conformación del camino.

Los derrames de combustibles y lubricantes al suelo se evitarán exigiendo que la maquinaria se encuentre siempre en buenas condiciones, sin fugas de ningún tipo, y la carga de combustibles se hará con mucho cuidado y en el caso de almacenar combustibles en el lugar, se tendrá que hacer sobre una base de plástico que evite los derrames sobre el suelo.

Los escombros producidos con los materiales de construcción de los puentes y alcantarillas serán de muy bajas cantidades por lo cual solamente se echarán como rellenos en la conformación del camino. Los restos de bolsas de cemento, alambre y clavos serán recolectados por los trabajadores para llevarlos a depositar a los contenedores municipales.

Los restos de comida y residuos fecales, como también serán producidos en bajas cantidades, solamente serán enterrados en hoyos hechos en el suelo.

En la etapa de operación y mantenimiento, la basura que se generará por el paso de personas en vehículos por el camino, esta será recolectada en forma periódica por los habitantes de Tlamaya y Fontezuelas para que se lleven a los contenedores del municipio para su tratamiento y confinamiento.

En cuanto a la generación de emisiones a la atmósfera por la maquinaria utilizada durante la construcción del camino y por los vehículos que circularán posteriormente durante la operación de la obra, estas consistirán en la producción de gases y metales contaminantes de óxido de nitrógeno, plomo, bióxido de azufre y monóxido de carbono producto de la combustión en los motores de la maquinaria y vehículos que operan con diesel y gasolina.

Aunque las cantidades producidas son de bajo volumen, se exigirá a los contratistas que llevarán a cabo los trabajos de construcción, le den mantenimiento oportuno a la maquinaria, que consuman combustible sin plomo y que cumplan con lo que establecen las Normas Oficiales Mexicanas sobre los niveles máximos permisibles de emisión de gases y humo contaminantes a la atmósfera.

Las fuentes principales de contaminación por ruido, vibraciones, radioactividad térmica y luminosa se presenta durante las etapas de construcción y de operación y mantenimiento a través de las voladuras con dinamita, maquinaria y vehículos en operación o transitando por el camino una vez construido. Para mitigar dichos impactos, en el caso de las voladuras ya se describieron las medidas que serán aplicadas en el apartado II.3.8.2.2. y en los demás casos se tendrán que aplicar medidas de control como la utilización escapes con control especial de ruido, que la maquinaria utilizada se encuentre en buenas condiciones mecánicas y se les de siempre mantenimientos preventivos como los de lubricación y también se exigirá dar cumplimiento a lo establecido por la Norma Oficial Mexicana que establece los niveles máximos permisibles de emisiones de ruido.

C) VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DEL SUELO.

Los objetivos del presente documento no se contraponen y coinciden con las políticas e instrumentos de planeación para la región tales como proyectos municipales de apoyo a las comunidades marginadas, Plan Nacional de Desarrollo, Ordenamiento Ecológico del Territorio Nacional, Ordenamiento Ecológico Territorial de Hidalgo y Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, principalmente.

De igual manera mediante la implementación de las medidas propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental y el Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo en el lugar se da cumplimiento a la normatividad ambiental incluida con Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales.

D) DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

El área del proyecto se ubica en la zona montañosa que conforma el borde del Lado Sur del cañon del Río Amajac, iniciando del lado Oriente en los cerros de La Candelaria con 1240 msnm para bajar por lomerios y cuestas hasta llegar por el lado Oriente del poblado de Tlamaya el cual se ubica a 1 Km con acantilados hacia el fondo del Río Amajac y del lado Sur del mismo con una altitud de 1400 msnm.

De acuerdo al Sistema de Ordenamiento Ecológico Territorial de Hidalgo, el lugar en donde se ubica el proyecto queda inmerso dentro de la Unidad de Gestión Ambiental X (UGA X); la cual encaja con la Barranca de Metztitlán, decretada ya en gran parte como Reserva de la Biosfera por su gran riqueza y diversidad biológica, característica de los ecosistemas de climas áridos, por lo cual su protección obedece a una absoluta congruencia con la política de la federación.

En cuanto al Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, el sitio del proyecto se encuentra situado en la parte poniente de la zona de influencia de la misma debido a las condiciones físicas y biológicas antes señaladas, por lo cual el proyecto se apega a lo que establece para el caso dicho programa de manejo.

La exposición, altitud, tipo de suelo y la presencia de humedad ambiental de neblinas periódicas en la zona de influencia hacen que en el lugar se desarrolle el matorral del tipo submontano con una mezcla considerable de arbustos y hierbas anuales, los árboles se desarrollan en forma muy dispersa y escasa debido a la capa de suelo muy delgada.

En las partes planas que son muy escasas, los habitantes siembran maíz y frijol para autoconsumo y en pequeñas superficies de la orilla del Río Amajac producen hortalizas y plantan árboles frutales de aguacate, mango, ciruela y zapote.

En el lugar predomina el Clima Bsohw que corresponde a un clima seco remicálido, con lluvias en verano (García, 1981)., geológica y geomorfológicamente el lugar se ubica en la provincia fisiográfica Sierra Madre Oriental y Subprovincia Carso Huasteco; hidrológicamente en la Región Hidrológica No. 26 Río Pánuco, cuenca del Río Moctezuma y Subcuenca del Río Amajac; en cuanto a la geología del lugar, predominan las rocas sedimentarias y vulanosedimentarias, de las cuales dominan las rocas calcáreas marinas (INEGI, 1983) y en cuanto a suelos, se presentan los del tipo Rendzina y Litosol que se caracterizan por ser escasos sobre material parental a la vista y con escasa vegetación y en donde predomina la vegetación de clima árido, como es el caso del matorral submontano con la mezcla de especies identificadas en el lugar y que se describen en el apartado correspondiente de la MIA.

De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001, del total de las especies identificadas en el tramo de vegetación a impactar con el cambio de uso de suelo para construir el camino de acceso, se determinó que las especies Fouquieria fasciculata "árbol de botella" y Dasyllirion longissimum "Palma cuetera" se encuentran como **Amenazadas**; en el caso de la fauna silvestre del lugar se determinaron que cuatro especies se encuentran también como amenazadas por lo cual se deberá llevar a cabo el Programa de Protección y Rescate para dichas especies, propuesto en el mismo documento.

El sitio del proyecto se encuentra en uno de los márgenes de un alargado valle intermontano en donde se presenta un relieve montañoso con una altitud baja de 1400 y de 2200 msnm en la parte alta con los cerros de La Candelaria, por lo que en la mayor parte del camino a construir se tendrá una vista panorámica hacia las serranías que conforman el cañon del Amajac y hacia el poblado de Tlamaya en algunos tramos.

Con los trabajos de apertura y construcción del camino, es muy probable alterar la calidad paisajista del lugar en cuanto a la estratigrafía visual existente y composición florística.

Los derrumbes y deslaves serán los disturbios más importantes en el área del proyecto ya que son fuente de cambio en la heterogeneidad del sustrato y esto a la vez causa heterogeneidad de ambientes que crea mosaicos con vegetación de etapas sucesionales distintas que también puede influir en la fauna.

De acuerdo al Censo General de Población y Vivienda 2000 en el poblado de Tlamaya existe una población total de 277 habitantes de donde 131 son hombres y 146 mujeres y del total de la población 170 forman la económica activa. La tasa de crecimiento en la zona es de 0.93 y la tasa de crecimiento social es de -2.24 existiendo una alta emigración hacia las ciudades y a los Estado Unidos de Norteamérica.

Se estima que el 90% de la población de Tlamaya habla el dialecto Otomí y existe un porcentaje considerable de analfabetismo. En el mismo poblado se imparte la instrucción preprimaria y primaria hasta 6° Año y el total de los habitantes profesa la religión católica.

A través del análisis del proyecto de ingeniería, con los datos cualitativos y cuantitativos tomados en campo, la elaboración y sobreposición de los Planos temáticos, se determinaron los siguientes puntos del diagnóstico ambiental:

- Por ser un camino rural el que se pretende construir, el tránsito de vehículos y personas será ocasional por lo que la perturbación a la fauna será mínima.

- Como el camino únicamente se engravará, no se afectará el área de captación y/o filtración del agua de lluvia.
- Existe mucho interés por parte de los habitantes de Tlamaya para que se construya la obra y también lo hay de parte de las dependencias de gobierno en apoyarla.

A parte de tomar los datos ecológicos, físicos y biológicos, se cuantificó la vegetación maderable y no maderable que tendrá que ser removida para llevar a cabo la apertura y construcción de la obra pretendida, por lo cual se encontraron un total de 254 árboles de porte bajo como maderables con un volumen total de 8.165 M³ rollo total árbol de las especies Quercus spp, Montanoa tomentosa y Gochnatia hypoleuca, así como la relación de individuos de las diferentes especies no maderables que se describen en el apartado correspondiente.

E) IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Para identificar, evaluar y describir los impactos ambientales asociados a las actividades de construcción del camino, se utilizó la Matriz Modificada de Leopold (1987), los indicadores de impacto utilizados en este método fueron los factores ambientales físicos, biológicos, socioeconómicos y el medio perceptual con sus respectivos elementos. Los impactos de acuerdo a su magnitud de afectación se consideraron nulo, imperceptible, bajo, medio, alto y positivo.

De acuerdo a dicha matriz utilizada anexa, se determina que en la etapa de preparación del sitio se presentan impactos altos hacia la flora y fauna durante la eliminación de la vegetación herbácea y arbustiva, al igual que en el derribo de arbolado; en la etapa de construcción es en donde se produce un mayor número de impactos altos a los elementos aire, flora, fauna y paisaje en cuanto se realizan los trabajos de activación de voladuras con explosivos y la remoción de tierras con la maquinaria. En el caso de los factores sociales, económicos y culturales es en donde se causa el mayor número de impactos positivos.

F) MEDIDAS PREVENTIVAS Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Como se determinó en el capítulo anterior, los impactos más altos que se presentan durante las etapas de ejecución del proyecto es a la flora y fauna, para el caso primero se han propuesto como medidas principales de mitigación el rescate y reintegración de los ejemplares con estatus de protección antes de que se realicen los trabajos de construcción aplicando el programa de protección y rescate señalado en el apartado II.3.5.6. del presente; de igual manera y en el mismo apartado se proponen las medidas de mitigación para el caso de la fauna silvestre del lugar.

La actividad principal de restauración del sitio será la de inducir el establecimiento inmediato de la vegetación del lugar sobre los taludes formados y superficies impactadas aguas debajo de la obra construida a través de la recolección de semillas de pastos, hierbas y arbustos del lugar, para sembrarlas al voleo sobre dichas superficies durante la época de lluvias.

En cuanto a los impactos a los elementos aire, suelo y paisaje, estos también serán mitigados mediante medidas preventivas como el de mantener en buenas condiciones mecánicas a la maquinaria y vehículos a utilizar y que cumplan con lo establecido por las Normas Oficiales en cuanto a las emisiones máximas permisibles de emisiones a la atmósfera. En el caso de la activación de voladuras con explosivos se tendrán que aplicar las medidas preventivas de hacerlas durante los tiempos en que haya ausencia de gente en el lugar, instalando letreros preventivos en los alrededores del área de avance de los trabajos de apertura e instalar una sirena portátil para activarla por lo menos 10 minutos antes de llevar a cabo las voladuras.

De los impactos residuales más notorios serán los de la presencia permanente del camino el cual modificará el paisaje del lugar y el de la emigración de la fauna silvestre que prevalecerá durante toda la etapa de operación del camino debido al ruido generado por los vehículos que circularán por el mismo.

En cuanto a los pronósticos del escenario ambiental se prevee que con la construcción del camino se iniciará el acceso con vehículos automotores al poblado de Tlamaya cruzando la mayor parte de los terrenos cubiertos por matorrales y por lo tanto el cruce por la zona de matorral con animales de carga y perros disminuirá, lo cual será favorable para la fauna silvestre y por otro lado la gente de Tlamaya tendrá la opción de utilizar y adjudicarse los combustibles de gas y petróleo, con lo cual bajará la demanda de leña para combustible y construcción y por ende, el impacto hacia la vegetación natural del lugar disminuirá.

Para asegurar que las actividades de mitigación de impactos ambientales, de protección a los recursos naturales y medio ambiente y de restauración del sitio se lleven a cabo en forma correcta y oportuna; se establecerá a parte de la vigilancia permanente a través de personal de la Presidencia Municipal de Metztlán y del Gobierno del Estado de Hidalgo; un programa de evaluación y seguimiento y para ello se tendrán que establecer bitácoras para registrar los avances de dichos trabajos.

G. CONCLUSIONES.

De lo anterior se concluye que la construcción del camino es de suma importancia para el desarrollo integral de la comunidad marginada de Tlamaya ya que será detonante para la activación de las actividades productivas y del comercio en el lugar, además de favorecer la adjudicación oportuna de los diferentes servicios básicos requeridos.

En cuanto a lo ecológico, la obra de acceso disminuirá los impactos ocasionados actualmente a la vegetación natural y fauna silvestre del lugar por el tránsito permanente de personas y animales de carga que cruzan en forma permanente la superficie de matorrales que predominan en los terrenos de la comunidad a beneficiar.

En general los impactos ambientales identificados y descritos en el presente documento son en su mayoría bajos y fácilmente mitigables.

INDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	1
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	5
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	5
II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO.....	5
II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO.....	5
II.1.2.1. CRITERIOS AMBIENTALES.....	6
II.1.2.2. CRITERIOS TÉCNICOS.....	7
II.1.2.3. CRITERIOS SOCIOECONÓMICOS.....	8
II.2. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.....	8
II.3. INVERSIÓN REQUERIDA.....	9
II.3.1. PERIODO DE RECUPERACIÓN DEL CAPITAL.....	9
II.3.2. COSTOS NECESARIOS PARA APLICAR LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.....	10
II.3.3. DIMENSIONES DEL PROYECTO.....	10
II.3.4. USO ACTUAL DEL SUELO.....	15
II.3.4.1. USO COMÚN O REGULAR.....	15
II.3.4.2. USO POTENCIAL CONSIDERANDO LA CARTOGRAFÍA EXISTENTE.....	15
II.3.4.3. UBICACIÓN DE LOS TERRENOS DEL PROYECTO DENTRO DE ALGUNA CONDICIÓN ESPECIAL.....	15
II.3.4.4. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS REQUERIDOS.....	16
II.3.5. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	16
II.3.5.1. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.....	16
II.3.5.2. ESTUDIOS DE CAMPO Y GABINETE.....	18
II.3.5.3. TIPOS DE VEGETACIÓN POR AFECTAR Y SUPERFICIE..	18
II.3.5.4. VOLÚMENES DE ARBOLADO POR ESPECIES A ELIMINAR.	19
II.3.5.5. TÉCNICAS A EMPLEAR PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS DE DESMONTE, DESPALME Y REMOCIÓN.....	19
II.3.5.5.1. DESMONTE, DESPALME Y REMOCIÓN DE MATERIALES.	19

II.3.5.5.2. PROGRAMA DE RESCATE DE FLORA Y FAUNA.....	21
II.3.5.5.2.1. ACTIVIDADES DE RESCATE Y PROTECCIÓN QUE SE LLEVARÁ A CABO PARA EL CASO DE FAUNA.....	21
II.3.5.5.2.2. ACTIVIDADES DE RESCATE Y PROTECCIÓN PARA LA VEGETACIÓN CON ESTATUS COMÚN.....	22
II.3.5.5.2.3. PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE SUELOS.....	23
II.3.6. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.....	26
II.3.7. DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO.....	29
II.3.8. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	29
II.3.8.1. DESPALME.....	29
II.3.8.2. REMOCIÓN DE TIERRAS Y FORMACIÓN DE LA PLANTILLA.....	30
II.3.8.2.1. BARRENACIÓN.....	30
II.3.8.2.2. COLOCACIÓN DE EXPLOSIVOS Y ACTIVACIÓN DE VOLADURAS.....	30
II.3.8.2.3. MOVIMIENTO DE LOS MATERIALES REMOVIDOS.....	31
II.3.9. CONSTRUCCIÓN DE PUENTES.....	31
II.3.10. EXCAVACIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLAS.....	32
II.3.11. APERTURA DE CUNETAS.....	32
II.3.12. REVESTIMIENTO.....	32
II.3.13. INSTALACIÓN DE SEÑALAMIENTOS DE TRÁNSITO.....	33
II.3.14. ESTABLECIMIENTO DE LA VEGETACIÓN NATURAL EN TALUDES.....	33
II.4. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	33
II.4.1. BACHEO.....	33
II.4.2. LIMPIA Y REPARACIÓN DE CUNETAS Y ALCANTARILLAS.....	34
II.4.3. ABANDONO DEL SITIO.....	34
II.4.4. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.....	34
II.5. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.....	42
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.....	43

III.1. INFORMACIÓN SECTORIAL.....	43
III.2. VINCULACIÓN CON LAS POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DEL DESARROLLO EN LA REGIÓN.....	44
III.3. ANÁLISIS DE CONCORDANCIA DEL PROYECTO EN RELACIÓN CON EL USO DEL SUELO Y LOS RECURSOS NATURALES....	48
III.4. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS.....	49
III.4.1. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.....	49
III.4.2. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL.....	49
III.4.3. LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.	50
III.4.4. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.....	50
III.4.5. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.....	51
III.4.6. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE HIDALGO.....	52
III.4.7. REGLAS ADMINISTRATIVAS DEL PROGRAMA DE MANEJO DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA BARRANCA DE METZTITLÁN.....	52
III.4.8. CONCLUSIONES.....	52
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	53
IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	53
IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.	54
IV.2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS.....	55
A) CLIMA.....	55
B) GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA.....	55
C) TIPOS DE SUELOS.....	56
D) HIDROLOGIA.....	57
IV. 2.2. ASPECTOS BIÓTICOS.....	58
IV.2.2.1. VEGETACIÓN TERRESTRE.....	58

IV.2.2.2. FAUNA.....	61
IV.2.3. PAISAJE.....	63
IV.2.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	66
A) DEMOGRAFÍA.....	66
B) FACTORES SOCIOCULTURALES.....	67
IV.2.5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	68
A) INTEGRACIÓN E INTERPRETACIÓN DEL INVENTARIO AMBIENTAL.....	68
B) . SÍNTESIS DEL INVENTARIO.....	69
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	72
V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	72
V.1.1. INDICADORES DE IMPACTO.....	72
V.1.2. LISTA DE INDICADORES DE IMPACTO.....	73
V.1.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN.....	74
V.2. IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.....	74
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	78
VI.1.DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.	78
VI.2. IMPACTOS RESIDUALES.....	80
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	81
VII.1. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO.....	81
VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	83

VII.3. CONCLUSIONES.....	83
VII.4. LITERATURA CONSULTADA.....	85
VIII. MATERIAL CARTOGRÁFICO Y AEROFOTOGRAFICO UTILIZADO	87

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

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO.

Manifestación de Impacto Ambiental para la Construcción del Camino Rural Fontezuelas-Tlamaya en el Municipio de Metztitlán, Hgo.

I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El tramo del camino a construir se ubica en el Municipio de Metztitlán, Hidalgo, inicia en los límites de los terrenos ejidales de Fontezuelas con los que están en posesión de los habitantes de Tlamaya y concluye enfrente de la escuela primaria de este ultimo el cual se encuentra en un lugar alto a la orilla del lado Sur del Río Amajac y respecto a la cabecera municipal de Metztitlán, se ubica ligeramente hacia el lado SW de esta.

Se llega al sitio por la carretera local que parte de la ciudad de Actopan hacia Santiago de Anaya y de ahí sale la carretera hacia el poblado de Hermosillo y Fontezuelas. También se llega al sitio tomando la carretera Santiago de Anaya que entronca con la autopista México-Pachuca en el poblado de Lagunilla.

I.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.

El proyecto se construirá en un periodo máximo de 3 años y la vida útil será indeterminada.

I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.

Para comprobar la legal posesión de los terrenos de Tlamaya se anexa copia certificada de la **Escritura de Protocolización de un documento de Adjudicación expedido por la Jefatura Política del Distrito de Metztlán en el año de 1888 de un predio situado en Tlamaya del mismo municipio a favor de los ciudadanos Domingo Montiel y José Regino celebrado el 2 de Diciembre de 1922**, así como el Oficio del C. Presidente Municipal de Metztlán mediante el cual avala la legal posesión actual de dichos terrenos con base a las facultades que le otorga la Ley Orgánica Municipal.

Para permitir el paso del camino por los terrenos en posesión de los habitantes del poblado de Tlamaya se presenta el convenio celebrado entre los mismos y la Presidencia Municipal de Metztlán, Hgo., representada por el C. Presidente Municipal Constitucional.

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.

Municipio de Metztlán.

I.2.2. R.F.C. DEL PROMOVENTE.

MME850101EL9.

I.2.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.

Prot
ecci
on

I.2.4. CLAVE ÚNICA DE POBLACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL.

Proteccion de Datos LFTAIPG

I.2.5. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE.

Proteccion de Datos LFTAIPG



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

1.NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.

Proteccion de Datos LFTAIPG



2.R.F.C.:

Proteccion de Datos LFTAIPG



3.NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO.

Proteccion de Datos LFTAIPG



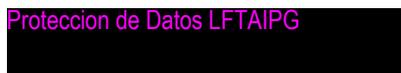
4.CURP DEL RESPONSABLE TÉCNICO.

Proteccion de Datos LFTAIPG



5.CÉDULA PROFESIONAL DEL RESPONSABLE TÉCNICO.

Proteccion de Datos LFTAIPG



6.REGISTRO FORESTAL NACIONAL.

Proteccion de Datos LFTAIPG



7. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE DEL INFORME.

7.1. CALLE Y NÚMERO.

Proteccion de Datos LFTAIPG

7.2. COLONIA.

Proteccion de Datos LFTAIPG

7.3. CÓDIGO POSTAL.

Proteccion de
Datos

7.4. ENTIDAD FEDERATIVA.

Proteccion de
Datos LFTAIPG

7.5. MUNICIPIO.

Proteccion de Datos
LFTAIPG

7.6. TELÉFONO Y FAX.

Proteccion de Datos LFTAIPG

7.7. CORREO ELECTRÓNICO.

Proteccion de Datos LFTAIPG

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO.

La construcción del camino rural Fontezuelas-Tlamaya en el Municipio de Metztitlán, Hgo., debe sujetarse a la evaluación de impacto ambiental de acuerdo con el artículo 28 fracciones I, VII y XI de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA); el artículo 5° incisos O) y S) y el 14 de su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, ya que se trata de un proyecto que requiere cambio de uso de suelo.

Así mismo se requiere también la Autorización del Cambio de Utilización de Terrenos Forestales, ya que su construcción implica la alteración de 5.5223 Ha cubiertas con matorral submontano que representa parte de la vegetación típica de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán.

El proyecto a realizar consiste primeramente en la apertura del camino rural que parte del límite de los terrenos ejidales de Fontezuelas al poblado de Tlamaya dentro del Municipio de Metztitlán, Hidalgo y posteriormente se llevará a cabo su revestimiento con materiales de gravilla y tepetate para permitir el tránsito permanente de vehículos automotores.

II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO.

Para llevar a cabo la decisión de que la construcción del camino se lleve a cabo por la ruta determinada vía **Fontezuelas-Tlamaya** se tomaron los criterios tanto ambientales como técnicos y socioeconómicos siguientes:

II.1.2.1. CRITERIOS AMBIENTALES.

- Con la apertura por la ruta ya trazada ya se vienen beneficiando los habitantes de Tlamaya ya que los productos de abastecimiento o requeridos ya se arriman a un lugar más cerca del poblado de donde son llevados en bestias de carga.
- Por el transecto de los 8.9 kilómetros de camino a construir se afecta la más baja superficie con vegetación natural.
- Por la ruta de trazo un 10% de la superficie por afectar ya es un camino de herradura.
- Se afecta el menor número de vegetación natural con estatus de protección.
- La presencia del camino reducirá el tránsito constante y permanente de personas por la superficie con vegetación natural lo cual reducirá el impacto que se tiene actualmente contra la fauna y la misma vegetación natural.
- Solamente se cruza por arroyos de corrientes temporales en donde, en la mayoría de los casos, se requiere solamente de la instalación de alcantarillas.
- Con la baja remoción de materiales de roca y tierra se causará menos daños a la vegetación natural que se encuentra aguas abajo de la obra.
- Tampoco se afectarán hábitats considerables de fauna silvestre ya que gran parte del trazo pasa por áreas de pastoreo y caminos de herradura existentes en el lugar.

- El terreno permite que durante la apertura del camino se utilice una baja cantidad de explosivos.
- Con la construcción del camino se tendrá un acceso directo a las áreas de matorral para efectuar actividades de reforestación, prevención y/o combate de incendios forestales.

II.1.2.2. CRITERIOS TÉCNICOS.

- El tramo del camino se encuentra trazado por la ruta mas corta hacia el poblado a comunicar.
- Los terrenos por donde pasa el trazo forman lomerios en donde se requiere poca remoción de materiales y rellenos, además de que el suelo es firme para resistir el paso constante de vehículos.
- El tipo de terrenos por donde cruzará el camino, además de que requiere de poca cantidad de materiales de relleno para la nivelación, también se necesitan bajas cantidades de los mismos materiales para su revestimiento y mantenimiento por la firmeza existente de la base.
- La distancia más corta de su trazo disminuye los costos de construcción y mantenimiento.
- Las dimensiones que tendrá el camino cumplen con las normas especificadas por la SCT.
- Para la conservación del camino se tienen proyectadas a construir todas las obras de drenaje como puentes, cunetas, alcantarillas y vados.
- Los tipos de suelos y rocas del terreno permitirán un mayor uso de la maquinaria como el tractor caterpillar con cuchilla y la motoconformadora para la apertura y

conformación del camino con lo cual también se reduce la cantidad de uso de explosivos y costos de construcción.

II.1.2.3. CRITERIOS SOCIOECONÓMICOS.

- La construcción del camino pretendido, aparte de que permitirá el acceso de vehículos automotores a la comunidad de Tlamaya, con ello se podrán adjudicar con oportunidad los servicios médicos, de transporte y de educación.
- El camino una vez construido detonará el desarrollo integral de la comunidad de Tlamaya ya que las condiciones de clima y suelos del lugar, además de que permitirá fomentar la agricultura, ganadería intensiva y el ecoturismo, en la zona también facilitará el comercio entre las comunidades y ciudades de la región.
- Las características del camino permitirá el acceso de camiones de carga para extraer los productos agropecuarios que se produzcan en la comunidad beneficiada.

II.2. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.

El tramo del camino a construir inicia por el lado poniente del poblado de Tlamaya en los límites con el Ejido Fontezuelas y concluye en la parte central del poblado de Tlamaya, en el Municipio de Metztlán, Hgo., se llega al lugar por la carretera que sale de Actopan hacia la cabecera Municipal Santiago de Anaya o por la otra carretera que parte de la Autopista Actopan-Ixmiquilpan en el poblado de Lagunilla hacia Santiago de Anaya y de ahí al poblado de Fontezuelas pasando por el poblado de Hermosillo, se encuentra geográficamente de acuerdo a la relación de coordenadas y plano de ubicación geográfica anexos.

En los planos de Uso del Suelo y de Vegetación afectada se presenta la distribución y cuantificación total de la superficie para el cambio de uso de suelo pretendido y como en este caso el total de la superficie delimitada de terreno para el proyecto será cambiada para la construcción del camino, no se pueden destinar superficies a la conservación, producción y restauración; aunque los taludes formados a las orillas de la obra funcionarán como superficie de protección ya que siempre se mantendrán cubiertos de vegetación natural baja para evitar la erosión y facilitar la visión de los chóferes de los vehículos que pasarán por el camino, una vez construido.

II.3. INVERSIÓN REQUERIDA.

La inversión requerida para el proyecto de apertura y construcción asciende a una suma de **\$ 16,000,000.00** que vienen siendo proporcionados por el Gobierno del Estado de Hidalgo, Presidencia Municipal de Metztlán y Gobierno Federal.

Dicha inversión se tiene contemplado su ejercicio en tres etapas y actualmente se está ejerciendo la segunda y se contempla iniciar en la presente gestión municipal la tercera.

II.3.1. PERIODO DE RECUPERACIÓN DEL CAPITAL.

Para el caso de este proyecto, como el capital de procedencia de los gobiernos federal, estatal y municipal se invertirá en una obra de beneficio social para que tengan acceso los habitantes de la comunidad marginada del poblado de Tlamaya y mediante la cual también se benefician habitantes de Fontezuelas se invertirá como fondo perdido y por lo tanto no habrá recuperación de dicho capital.

II.3.2. COSTOS NECESARIOS PARA APLICAR LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.

Los costos de la aplicación de las medidas de mitigación de los impactos que causarán las actividades de apertura del camino y el cambio de uso de suelo ascienden a un total de..... \$ 138,940.00

En estos gastos se consideran las actividades de la limpieza de la vegetación en forma sucesiva y dirigida para protección de la fauna, rescate y reubicación de los ejemplares vegetativos, apertura de cepas para el trasplante de las especies vegetales a reubicar, control de desperdicios del desmonte y rescate de suelo fértil.

Los costos de prevención de impactos se consideran los que se realizarán para la instalación de obras de drenaje del camino como cunetas, alcantarillas y toboganes de bajada del agua por los taludes, los cuales suman un total de \$ 515,000.00

II.3.3. DIMENSIONES DEL PROYECTO.

a) ESPECIFICACIONES DEL CAMINO CONSIDERADAS.

- Ancho total del área del camino a limpiar..... 7.00m
- Ancho de la plantilla 6.60m
- Ancho de la corona del camino..... 4.60m
- Longitud total..... 8.900 Km
- Velocidad de proyecto..... 30Km/Hr.

- Pendiente gobernadora..... 10%
- Pendiente máxima..... 11.5%
- Radio mínimo de curvatura..... 60°00'
- Tipo de terreno..... Tipo C
- Condiciones de tránsito: Circulación en ambos sentidos con libraderos.

b) SUPERFICIE TOTAL.

De acuerdo al ancho total de 7.0 metros del camino a construir y que se tendrá que limpiar totalmente de la vegetación natural existente y a la longitud total ya trazada de 8.900 kilómetros se obtiene una superficie requerida de 6.230 hectáreas.

Actualmente la situación del camino rural en construcción, de acuerdo a las especificaciones señaladas y al avance actual se tiene el siguiente cuadro de resultados:

TRAMOS CON COTAS	KILOMETROS	SUPERFICIE (Ha)	ESTADO ACTUAL DEL TRAMO
4+460-5+270	0.810	0.567	EN CONSTRUCCIÓN
5+270-13+360	8.090	5.663	POR CONSTRUIR
TOTAL	8.900	6.230	-----

c) SUPERFICIE A AFECTAR CON RESPECTO A LA COBERTURA VEGETAL DEL ÁREA DEL PROYECTO.

De las 8.900 hectáreas totales que se requieren de los terrenos de Tlamaya para la apertura del camino, 5.5223 hectáreas son de vegetación forestal formada por matorral submontano. Cabe señalar que el total de la superficie que será afectada por la apertura del camino se encuentra en los terrenos en posesión de los habitantes del poblado de Tlamaya ya que la parte del

camino que pasa por los terrenos del Ejido Fontezuelas ya se encuentra totalmente construido de acuerdo al plano de vegetación afectada anexo y a los datos señalados en los siguientes cuadros.

USO ACTUAL DEL SUELO EN LA SUPERFICIE AFECTADA DE LOS TERRENOS EN POSESIÓN DE LOS HABITANTES DEL POBLADO DE TLAMAYA.

TIPO DE USO ACTUAL DEL SUELO	LONGITUD Km	SUPERFICIE Ha.
Agrícola y Urbano.	0.201	0.1407
Forestal	7.889	5.5223
Tramo de camino en construcción	0.810	0.567
TOTAL	8.900	6.230

Para los cálculos de las superficies se consideran 7 metros de ancho requeridos en donde la vegetación se tendrá que remover para facilitar los trabajos de apertura, construcción y mantenimiento del camino.

d) SUPERFICIE PARA OBRAS PERMANENTES.

De acuerdo al ancho de 6.60 metros que tendrá la plantilla del camino a construir en donde se tendrá que mantener en forma permanente limpio el terreno y revestida la corona para facilitar el paso constante de los vehículos, la superficie considerada para obra permanente será de **5.874 hectáreas**, en donde también quedan incluidas las obras de puentes y de drenaje como alcantarillas y cunetas. Aunque durante los trabajos de apertura y construcción en la superficie con vegetación se tiene contemplado limpiar los 7 metros de ancho para facilitar los trabajos y permitir la visión durante el tránsito por dicha vía de acceso.

La superficie que quedará con el uso permanente en la superficie de matorral será de **5.206 hectáreas** considerando la longitud de 7.889 Km del camino que pasa por la superficie de matorral a impactar y los 6.6 m de ancho de la plantilla.

e) RELACIÓN DE LA SUPERFICIE DEL PROYECTO RESPECTO A LA DEL CONJUNTO PREDIAL EN DONDE SE ENCUENTRA INMERSO Y CLASIFICACIÓN DE SUPERFICIES.

De acuerdo a la revisión de la documentación legal del predio por donde pasará el camino a construir y a la ubicación en el plano de uso del suelo de la superficie por afectar se tienen las siguientes superficies.

NOMBRE DEL PREDIO	SUPERFICIE TOTAL (Ha.)	SUPERFICIE FORESTAL (Ha)
Poblado de Tlamaya	600.00	420
TOTAL	600.00	420

De acuerdo a la superficie total de los terrenos en posesión de los habitantes de Tlamaya los 6.230 hectáreas por afectar corresponden al 1.038% de las 600 hectáreas consideradas de acuerdo a las dimensiones descritas en la documentación legal y al 1.48% corresponde a las 420 hectáreas de vocación forestal consideradas para dichos terrenos.

La superficie en posesión de los habitantes del poblado de Tlamaya es estimada ya que no se cuenta con ningún plano elaborado de dichos terrenos por el momento.

Tomando en cuenta la superficie total y ubicación fisiográfica del predio que será afectado por el cambio de uso de suelo, se tiene la siguiente clasificación de superficies requeridas para dicho proyecto.

ZONAS	CLASIFICACIONES	SUP. (Ha)	%
ZONAS DE CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO RESTRINGIDO	Áreas Naturales Protegidas.	6.230	100
	Superficies arriba de los 3000 MSNM.	0.00	0
	Superficie con pendientes mayores al 100% o 45°.	0.00	0
	Superficies con vegetación de manglar o bosque mesofilo de montaña.	0.0	0
	Superficie con vegetación en galería.	0.00	0
ZONA DE PRODUCCION	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable alta.	0.00	0
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable media.	0.00	0
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable baja.	0.00	0
	Terrenos con vegetación de zonas áridas.	0.00	0
	Terrenos adecuados para realizar forestaciones.	0.00	0
ZONAS DE RESTAURACION	Terrenos con dregadación alta.	0.00	0
	Terrenos con degradación media.	0.00	0
	Terrenos con degradación baja.	0.00	0
	Terrenos dregadados que ya están sometidos a tratamientos de recuperación y regeneración.	0.00	0
TOTAL:		6.230	100

Aunque actualmente el uso del total de la superficie del predio corresponde a agricultura, urbano y vegetación de matorral submontano, de acuerdo a la ubicación geográfica y fisiográfica la misma corresponde a **Terrenos con Vegetación de Zonas áridas aptos para el aprovechamiento de recursos no maderables;** esto de acuerdo a la clasificación del Ordenamiento Ecológico del Territorio Nacional.

II.3.4. USO ACTUAL DEL SUELO.

II.3.4.1. USO COMÚN O REGULAR.

De acuerdo al recorrido realizado por la superficie de trazo o sitio seleccionado para la construcción del camino se encontraron los siguientes usos descritos en el cuadro posterior y los cuales se delimitaron y ubicaron mediante las coordenadas que se describen en la relación anexa y plano de uso del suelo de la superficie a impactar.

USO ACTUAL DEL SUELO	SUPERFICIE	%
Agrícola y Urbano.	0.1407	1.6
Forestal con matorral submontano.	5.5223	59.0
Tramo de camino en construcción.	0.567	6.0
TOTAL:	6.230	100.0

II.3.4.2. USO POTENCIAL CONSIDERANDO LA CARTOGRAFÍA EXISTENTE.

De acuerdo a la carta **PACHUCA F14-11, INEGI.1985, de Uso Potencial** a escala 1:250,000, los terrenos por donde pasará el camino a construir son **Aptos para la producción no maderable en un nivel alto** y no aptos para la explotación forestal.

II.3.4.3. UBICACIÓN DE LOS TERRENOS DEL PROYECTO DENTRO DE ALGUNA CONDICIÓN ESPECIAL.

La superficie del predio en donde se ubica la obra de acceso a construir se encuentra en la **Zona de Influencia del área Natural Protegida Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán** y por lo tanto la misma obra queda ubicada dentro de dicha zona.

De acuerdo a la clasificación de usos contemplados por el Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera, un 10% del trazo que se ubica en la parte más baja en donde se tiene la zona agrícola y urbano y en la cual se localiza la subzona de aprovechamiento sustentable de agrosistemas.

II.3.4.4. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS REQUERIDOS.

Como el camino rural a construir se encuentra muy cerca de los poblados de Fontezuelas y Tlamaya no se requerirá de ningún servicio de apoyo ya que la mano de obra que se utilizará en algunos de los trabajos se contratará de las mismas comunidades señaladas y por lo tanto se trasladarán diariamente a sus domicilios; en lo que respecta a los operadores de la maquinaria y camiones de volteo que acarrearán materiales de relleno y revestimiento, estos también se trasladarán diariamente a las comunidades cercanas en donde existen los servicios de hospedaje y alimentación y para lograr esto se contratará tanto el personal como los servicios existentes en los poblados y ciudades cercanas.

II.3.5. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

II.3.5.1. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.

En la gráfica siguiente además de presentar en forma cronológica y por etapas las obras y actividades a realizar para llevar a cabo el proyecto de apertura y construcción del camino también se calendarizan de acuerdo al tiempo previsto de 3 años para que se concluya y entre en operación dicha obra.

ACTIVIDADES POR ETAPAS	TIEMPO EN AÑOS		
	1	2	3
PREPARACIÓN DEL SITIO			
Ubicación y trazo del camino.			
Formulación del proyecto en gabinete.			
Trámite de autorizaciones previas (MIA., C.U.S.)			
Limpia dirigida de hierbas y arbustos.			
Rescate de vegetación y fauna.			
Derribo y troceo de árboles a remover.			
Control de desperdicios.			
CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO			
Barrenación.			
Colocación de explosivos y activación de voladuras.			
Remoción de tierras y conformación del camino.			
Excavaciones para alcantarillas.			
Colocación de alcantarillas.			
Construcción de puentes de concretó.			
Apertura de cunetas.			
Revestimiento.			
Instalación de señalamientos para tránsito.			
Establecimiento de la vegetación natural en los taludes.			
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
Bacheo.			
Limpia de cunetas y alcantarillas.			
Limpieza de vegetación en las orillas del camino.			

Las actividades de operación y mantenimiento no se pueden calendarizar en el presente programa pero se recomienda su realización por lo menos dos veces al año, antes y después del periodo de lluvias ya que es cuando se presenta el mayor deterioro de cualquier obra del mismo tipo.

II.3.5.2. ESTUDIOS DE CAMPO Y GABINETE.

La decisión principal para la ubicación y trazo del camino por el lugar se debe principalmente a que es la ruta más corta para llegar a la comunidad a beneficiar, además de que por la misma se afecta una baja cantidad de vegetación natural con estatus de protección y la remoción tanto de tierras como de rocas es menor que por otras rutas que se analizaron; se tomaron en consideración también las condiciones rocosas y montañosa del terreno por donde se construirá la obra de acceso.

Para llevar a cabo la construcción, la Presidencia Municipal de Metztlán, Hgo., ha formulado con la Secretaria de Obras de Gobierno del Estado el respectivo proyecto técnico en donde se describen las especificaciones técnicas que se mencionan en el presente documento.

El presupuesto para la planeación y ejecución de dicho proyecto correrá a cargo, en su mayor parte por la Secretaria de Obras Públicas del Gobierno Estatal y Municipal.

II.3.5.3. TIPOS DE VEGETACIÓN POR AFECTAR Y SUPERFICIE.

De acuerdo al recorrido realizado por la superficie de trazo del camino a construir, para verificar la vegetación que será impactada por la apertura de la obra, se determinó que solamente se afectará la vegetación de **Matorral Submontano** en una superficie de **5.5223 hectáreas**.

II.3.5.4. VOLÚMENES DE ARBOLADO POR ESPECIES A ELIMINAR.

El arbolado que será afectado es de dimensiones bajas tanto en diámetro como en altura y se encuentran en forma muy dispersa (Anexo fotográfico), a continuación se presenta la siguiente relación.

ESPECIE		No. DE INDIVIDUOS A ELIMINAR	VOLUMEN TOTAL M ³ r.t.a.
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO		
Encino	<i>Quercus sp.</i>	63	2.621
Olivo	<i>Gochnatia hypoleuca</i>	82	2.436
Palo real	<i>Montanoa tomentosa</i>	109	3.108
TOTAL		254	8.165

II.3.5.5. TÉCNICAS A EMPLEAR PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS DE DESMONTE, DESPALME Y REMOCIÓN.

II.3.5.5.1. DESMONTE, DESPALME Y REMOCIÓN DE MATERIALES.

Limpia de hierbas y arbustos.- Para proteger y permitir el escape de la posible fauna que se encuentre en el área a limpiar para el cambio de uso de suelo, primeramente la eliminación de la vegetación se hará en forma sucesiva y direccional. Sucesiva porque primero se eliminarán las hierbas, luego los arbustos y posteriormente las escasas especies arbóreas; direccional porque dichos trabajos de limpieza del terreno se realizarán a la vez con dirección hacia las partes contiguas que permanecerán con la vegetación natural.

Derribo y troceo del arbolado.- El derribo del escaso arbolado existente en la superficie de trazo del camino lo realizará gente del lugar con hacha, machete y serrón utilizando la técnica de **Derribo Direccional** con el fin de no dañar a la vegetación que permanecerá en pie.

Del arbolado derribado, debido a sus dimensiones y cantidad baja, se elaborarán solamente postes para cerca y construcción de casas y leña para uso doméstico.

Despalme.- En el despalme solamente se removerá y rescatará junto con la vegetación herbácea una parte de la capa de suelo fértil (en donde exista) que es muy delgada y escasa, de no más de 5 cm de grueso y se dispondrá en los mismos terrenos afectados, aguas arriba, para que posteriormente se vierta una parte sobre los taludes pronunciados para favorecer el establecimiento inmediato de la vegetación natural y evitar con esto la erosión, los deslaves y derrumbes. Dicho trabajo se llevará a cabo con una máquina **caterpillar D8** y utilizando mano de obra con pico y pala.

Remoción de materiales.- debido a que la mayor cantidad de materiales a remover que se presentan en el lugar es de roca maciza de calizas (95%) su remoción se tendrá que hacer utilizando explosivos de baja intensidad y para lo cual antes se tiene que barrenar los bancos de roca utilizando compresora de aire y barrenas.

Después de las voladuras, la remoción de los materiales se realizará con una máquina caterpillar D8. La mayor cantidad de materiales removidos serán utilizados como relleno para la conformación del camino.

II.3.5.5.2. PROGRAMA DE RESCATE DE FLORA Y FAUNA.

A pesar de que en los terrenos por afectar solo se encontraron las dos especies vegetales Dasyllirion longissimum y Fouquieria fasciculata consideradas en la categoría de amenazadas según la Norma Oficial Mexicana SEMARNAT-059-SEMARNAT-2001, se llevará a cabo el rescate de algunas otras especies comunes como las "Biznagas" Echinocactus sp., "Lechuguilla" Agave lechuguilla y "Nopal" Opuntia rastrera; de igual manera se realizarán actividades de rescate y protección para la fauna tanto común como con estatus que se encuentre en el lugar; por tal motivo se describen en los siguientes párrafos y en forma sucesiva las actividades de protección y rescate previas a los trabajos de construcción del camino.

II.3.5.5.2.1. ACTIVIDADES DE RESCATE Y PROTECCIÓN QUE SE LLEVARÁ ACABO PARA EL CASO DE FAUNA.

Establecimiento de los corredores faunísticos.- Primeramente, para asegurar el escape y reacomodo de la posible fauna que se encuentre en la franja por donde será construido el camino, se toman como **corredores faunísticos** las áreas contiguas situadas aguas abajo y arriba de la obra a realizar que cuentan con vegetación de matorral y que no será afectada por el momento con las actividades de cambio de uso del suelo (se anexa plano de rutas de escape para la fauna).

Arreos e inspección del área a desmontar.- Esta actividad se realizará antes de iniciar las actividades de limpieza de la superficie a desmontar y consistirá en inspeccionar el lugar y mover hierbas y arbustos con una vara larga y hacer ruidos para detectar y ahuyentar a la posible fauna existente hacia las áreas contiguas consideradas como corredores faunísticos para permitir su escape y reacomodo; así como para verificar la presencia de nidos o crías en desarrollo.

Captura y liberación.- Cuando alguna especie de fauna se encuentre en el área de trabajo ya sea durante los arreos e inspección del lugar o durante la eliminación de la vegetación, se facilitará su escape a la superficie contigua con vegetación natural mediante "arreos", pero si la especie lo permite, se podrá capturar en forma manual (caso de mamíferos pequeños o aves) o mediante el empleo de objetos o herramientas adecuadas para no dañarlos en el caso de reptiles. Una vez capturados se deberán trasladar, en el caso de reptiles, liberarse inmediatamente en la superficie con vegetación considerada con anterioridad como corredor faunístico o rutas de escape.

II.3.5.5.2.2. ACTIVIDADES DE RESCATE Y PROTECCIÓN PARA LA VEGETACIÓN CON ESTATUS Y COMÚN.

Identificación y ubicación.- Antes de iniciar cualquier actividad de desmonte, primeramente se recorrerá e inspeccionará la superficie a trabajar para detectar y ubicar la presencia tanto de las especies catalogadas como amenazadas como las comunes susceptibles de rescatarse y reubicarse; al detectarse alguna de estas, se ubicará para que posteriormente se rescate y reubique en los terrenos contiguos.

Extracción y concentración.- En el terreno que nos ocupa solamente las especies amenazadas y las comunes como biznagas, lechuguilla y nopales son las más susceptibles de rescatarse y reubicarse; para ambos casos se deberán extraer del terreno con raíz lo más entera posible, por lo que se escarbará con pico y pala alrededor de cada uno de los especímenes a rescatar, cuidando siempre de no dañar las raíces y tallos.

Todas las plantas rescatadas serán concentradas en los lugares contiguos a la apertura del camino, de preferencia aguas arriba en donde serán reubicadas; se plantarán una vez que hayan permanecido un tiempo de 15 a 20 días, esto, con el fin de lograr la cicatrización de daños y tener un resultado alto en establecimiento en su nuevo lugar.

En ambos casos, para la plantación de las especies rescatadas para su reubicación se empleará el método de **cepa común**; es decir, en los lugares aptos se abrirán cepas de por lo menos 20 cm de ancho x 10 centímetros de profundidad según lo requiera el largo del sistema radicular de cada uno de los especímenes rescatados y las condiciones del suelo, el cual es muy escaso; motivo por el cual se tendrá que utilizar suelo y piedras del mismo lugar para las actividades de plantación de las especies vegetales reubicadas.

Los ejemplares con estatus de protección que corran el riesgo de ser impactados por encontrarse en los taludes aguas debajo de la obra a construir, se deberán rescatar antes de iniciar la remoción de materiales y colocarlos aguas arriba de la obra con el fin de reubicarlos posteriormente a la superficie de dichos taludes una vez que se concluyan los trabajos de remoción de materiales.

II.3.5.5.3. PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE SUELOS.

Tipo y volumen de material de despalle.- El material de despalle que será removido en la superficie de apertura del camino es la capa de vegetación con la capa delgada de suelo fértil de consistencia **Arcillo-limosa** y el cual existe en baja cantidad. Dicha capa, en donde sea posible, será la primera en removerse para después aflojar y remover con explosivos y maquinaria la capa mas gruesa formada por roca maciza de caliza.

Del volumen total de 85911 M³ de materiales a remover, solamente 601 m³ serán de **suelo fértil (0.01%)** ya que se considera una capa discontinua de **0.5 cm** en promedio de grueso para las 5.5223 hectáreas consideradas para el proyecto en el tramo que pasa por la superficie de matorral submontano. En este caso se considera también que la superficie total por afectar, solamente en el 60% de la misma existe suelo y el resto es roca calcárea al descubierto.

Dicho volumen de suelo se acumulará de preferencia aguas arriba a lo largo del área de apertura del camino a construir sobre los mismos terrenos afectados y posteriormente una parte se dispondrá sobre los taludes para facilitar los trabajos de restauración y conservación de los suelos con el establecimiento de la vegetación natural.

El resto de los materiales removidos se utilizarán para relleno y nivelación del camino durante la construcción.

Estimación de la pérdida de suelos del área propuesta para el proyecto en el estado actual.- Como la superficie que ocupará el camino, además de que se encuentra en una superficie de cerros con pendiente media del 48% y es ocupada en un 0.4% por un camino de herradura, se estima una perdida anual del suelo a causa de las lluvias (las cuales se presentan escasas en el lugar) de 5.0 m³ anuales el cual es arrastrado aguas a bajo hacia las hondonadas y barrancos que forman el drenaje natural del lugar. Dicho volumen se calcula tomando en cuenta una pérdida de suelo de 5.0 milímetros en 1000 M² de la vereda o camino de herradura.

Pronóstico de la pérdida de suelo al remover la cubierta vegetal, sin medidas de mitigación.-

La pérdida de suelo al remover la vegetación en la superficie de 5.5223 que ocupará el camino a construir sin realizar medidas de mitigación sería de aproximadamente 16 M³ anuales ya que con los taludes con el suelo descubierto continuaría la pérdida del mismo, a esto se llega considerando una pérdida promedio de 5.0 milímetros de capa de suelo anuales en la superficie mencionada. Aquí también se considera el 60% de cobertura del suelo en la superficie por afectar.

Medidas de protección y conservación de suelos que se propone realizar y programa de ejecución.-

Con el fin de reducir la pérdida de suelos a causa de la erosión y mantener el camino en optimas condiciones para asegurar el tránsito permanente de vehículos hacia el poblado a comunicar, se llevarán a cabo en forma cronológica las medidas de protección y conservación de suelos siguientes:

Apertura de cunetas.- Estas obras se abrirán en todas las orillas del camino en donde existan taludes, esto con el fin de captar las aguas pluviales para drenarlas hacia las alcantarillas y obras de desvío y protección del suelo.

Colocación de alcantarillas.- Se colocarán con el fin de desviar las aguas pluviales captadas en las cunetas o paso de arroyos temporales sin causar arrastre de materiales del camino; dichas obras se harán con tubos de no menos de 20 cm de diámetro, sus entradas y salidas de agua se reforzarán con piedra y concreto (Anexo fotográfico).

Colocación de toboganes.- Su colocación se hará para evitar el arrastre de materiales por el paso de las aguas pluviales sobre los taludes con suelos sueltos; los materiales para su construcción serán de lámina galvanizada o cemento en forma de canaletas. Su tamaño y longitud será de acuerdo a la cantidad estimada de las aguas pluviales que pasarán sobre los mismos y a lo largo de la pendiente del talud a proteger.

Regularmente se colocarán en cada salida de agua de las alcantarillas y solamente en los taludes aguas abajo del camino y que tengan riesgo de erosión por el paso del agua sobre los mismos.

Establecimiento de la vegetación natural sobre los taludes.- Para evitar el arrastre del suelo de los taludes formados en ambos lados del camino durante su construcción, se deberán fijar mediante la inducción del establecimiento de la vegetación natural a través de la recolección de semillas de las especies de pastos, hierbas y arbustos del lugar para dispersarlas sobre la superficie de los taludes durante la época de lluvias.

Antes de iniciar la inducción al establecimiento de la vegetación natural mediante la siembra se deberán suavizar las pendientes de los mismos y poner parte de la tierra fértil rescatada, cuando sea posible, para facilitar el establecimiento y desarrollo de las especies a sembrar.

II.3.6. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

De acuerdo al programa general de trabajo descrito en el apartado II.3.5.1. ya se han realizado algunos de los trabajos o actividades contempladas tales como la Ubicación y Trazo del Camino y la Formulación del Proyecto en Gabinete, motivo por el cual se describen para estos casos la metodología utilizada y la forma en que se llevarán a cabo las que faltan por realizarse.

Ubicación y trazo del camino.- Tomando en cuenta la necesidad de comunicar a las comunidades a beneficiar, se ubicaron los puntos inicial y final del camino a donde se tendrá que llegar recorriendo la ruta más corta, con menos volumen de materiales a remover, menor presencia de terreno rocoso a fracturar con explosivos para removerlos y procurando la comunicación del mayor número de beneficiados, para ello también se utilizaron las cartas topográficas del INEGI F14D61METZTITLÁN y F14D71ACTOPAN a escala 1:50,000.

Posteriormente y después de varios recorridos por el lugar para determinar la ruta más viable, se inició el trazo del camino utilizando el **Método de la Línea Cero** y para la ubicación y señalización del trazo se utilizaron estacas de madera que fueron extraídas de ramas de los arbustos y arbolado existente en la zona. En esta misma fase se tomaron los datos de campo básicos para formular el proyecto técnico de construcción y cálculo de costos.

Formulación del proyecto en gabinete.- Con los datos que se tomaron en el campo durante la ubicación y trazo del camino tales como rumbos y distancias de la poligonal abierta, pendientes transversales, desniveles y otras observaciones del terreno como la presencia de rocas, arroyos y barrancos, entre otras, se procedió a formular el proyecto técnico de donde se desprendieron el **Plano de perfil y planta de construcción** y en donde también se detallaron las especificaciones y cálculos de terracerías.

Con base a dicho proyecto se formuló el estudio de costos de construcción el cual fue presentado para su aprobación ante las Secretarías de Obras Públicas y de Desarrollo Social del Gobierno del Estado.

Trámite de autorizaciones previas.- Para realizar las actividades posteriores se deberá contar con las autorizaciones en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo y para ello se deberán formular y presentar para sanción y dictamen a la SEMARNAT los documentos Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular y Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo, respectivos; con lo cual se dará cumplimiento a lo que establecen para el caso tanto la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Limpia dirigida de hierbas y arbustos.- Para proteger a la fauna que se encuentre en el área a limpiar para el cambio de uso de suelo, se llevará a cabo la eliminación de la vegetación en forma **sucesiva y direccional** como se ha descrito en el primer párrafo del apartado II.3.5.5. anterior.

Rescate de vegetación con estatus de protección.- Antes de iniciar las actividades de desmonte primeramente se recorrerá e inspeccionará la superficie a trabajar para detectar y ubicar la presencia de las especies con estatus de amenazadas y las demás susceptibles de rescatarse y reubicarse; para ello se aplicará el programa de rescate de flora y fauna descrito en los párrafos del apartado II.3.5.6. del subcapítulo II.3.5.

Derribo y troceo de árboles a remover.- Estas actividades las realizará gente del lugar utilizando hacha, machete y serrón o sierra manual a través de la técnica de **Derribo Direccional** para evitar daños a la vegetación que permanecerá en pie. Cabe señalar que debido a las bajas dimensiones en diámetro y altura del arbolado a eliminar solamente se podrán elaborar postes para cerca y leña para combustible. Ambos productos serán utilizados en su totalidad por los habitantes del lugar con fines domésticos.

Control de desperdicios.— Todos los desperdicios de hierbas, arbustos y ramas solamente serán picados y esparcidos sobre los taludes para su reincorporación al suelo.

II.3.7. DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO.

Como la obra a realizar se localiza muy cerca de los poblados de Fontezuelas y Tlamaya, todos los trabajadores que se ocupen se trasladarán diariamente a sus hogares, por lo cual no es necesario realizar edificaciones para la dotación de servicios; aparte de que se ocuparán pocos trabajadores durante el periodo de apertura y construcción.

En el caso de la operación de la maquinaria a utilizar y para los trabajos de barrenación y activación de voladuras, para el primer caso solamente se ocupará un operador y un ayudante que laborarán en forma permanente en el lugar, otro operador de la máquina compresora, 2 barrenadores, 1 experto en manejo de explosivos, 4 peones que llevarán a cabo la limpieza de vegetación y 1 velador de la maquinaria que será el único que dormirá en el lugar en una caseta móvil.

II.3.8. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

II.3.8.1. DESPALME.

Antes de iniciar la remoción total de materiales, primeramente y en donde sea posible, se removerá y rescatará la capa escasa de suelo fértil que tiene un promedio de 5 centímetros de grueso y se dispondrá en la parte alta aguas arriba de la obra sobre los mismos terrenos afectados para que posteriormente se vierta una parte sobre los taludes laterales del camino para favorecer el establecimiento de la vegetación natural en forma inducida. Dicha labor se llevará a cabo con máquina caterpillar D8 y a través de mano de obra utilizando pico y pala.

II.3.8.2. REMOCIÓN DE TIERRAS Y FORMACIÓN DE LA PLANTILLA.

II.3.8.2.1. BARRENACIÓN.

Como la mayor parte de los materiales a remover a lo largo del tramo en donde se abrirá y construirá el camino de acceso están formados por roca caliza de consistencia muy dura y por lo tanto no pueden ser removidos por la maquinaria, por lo que es necesario utilizar explosivos para facilitar su fracturación y remoción, para esto primeramente se tendrá que realizar la barrenación a lo largo del terreno para posteriormente colocar y activar los explosivos.

La barrenación se llevará a cabo utilizando una máquina compresora con pistolas de aire y barrenas de diferentes medidas.

II.3.8.2.2. COLOCACIÓN DE EXPLOSIVOS Y ACTIVACIÓN DE VOLADURAS.

Dependiendo de la consistencia de las rocas a remover y para evitar los impactos severos a los demás recursos presentes en el lugar como el suelo, la vegetación, áreas urbanas y cuerpos de agua, se utilizarán los explosivos de baja densidad ya que los materiales a fragmentar serán los de roca caliza a cielo abierto.

Una vez que en cada tramo de rocas a remover hayan sido cargadas todas las cavidades abiertas o barrenos con los explosivos, tomando todas las precauciones debidas, se activarán cuidando de que no se encuentre ninguna persona cerca del área de voladuras y por lo cual se establecerán horarios para hacerlo, tal como a la hora de la comida de los trabajadores o antes de la entrada y después de la salida de las labores en la superficie de la apertura del camino.

Para prevenir del peligro de las voladuras a los transeúntes ajenos a las actividades de remoción de materiales para la apertura de la obra se harán y ubicarán letreros de aviso preventivo del uso de explosivos cerca y alrededor del área de trabajo. Para mayor seguridad y como medida preventiva para la protección tanto de los trabajadores como de los transeúntes del lugar, antes de llevar a cabo las voladuras se deberá activar una sirena portátil que con anticipación se instalará en el lugar de trabajo; la activación de dicha sirena se deberá hacer por lo menos 10 minutos antes de iniciar las explosiones para dar tiempo al resguardo de las personas o el arreo del ganado y salida de pastores del lugar de voladuras.

II.3.8.2.3. MOVIMIENTO DE LOS MATERIALES REMOVIDOS.

Utilizando una máquina caterpillar D8 se llevará a cabo la remoción y acomodamiento de los materiales ya removidos hasta alcanzar el nivel y amplitud de la plantilla prevista del camino de acuerdo a las especificaciones establecidas en el **Plano de Perfil y Planta de Construcción.**

El volumen total de los materiales a remover será utilizado en los rellenos y formación de terraplenes para la conformación de la plantilla del camino.

II.3.9. CONSTRUCCIÓN DE PUENTES.

La construcción de dos puentes previstos en la obra se llevará a cabo para asegurar el paso permanente sobre dos barrancos de profundidad considerable, serán de tamaño pequeño. Los materiales que se utilizarán para dicha construcción serán de piedra, cemento, cal, arena, grava, varilla y alambre.

II.3.10. EXCAVACIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ALCAN TARILLAS.

Estos trabajos se realizarán utilizando mano de obra, explosivos y una máquina retroexcavadora y mano de obra para la instalación de las alcantarillas las zanjas se abrirán de acuerdo al diámetro de los tubos a instalar (0.90, 1.05 y 1.20 m) que serán enterrados para el desagüe de las aguas pluviales, evitando que estas pasen sobre el camino construido y lo dañen.

II.3.11. APERTURA DE CUNETAS.

Dichas obras se abrirán con la cuchilla de la máquina caterpillar en las partes laterales del camino con el fin de drenar las aguas pluviales hacia las alcantarillas o drenajes naturales laterales con vegetación para así proteger el camino de la erosión.

II.3.12. REVESTIMIENTO.

El revestimiento del camino se realizará con grava que será acarreada con camiones de volteo desde algunos bancos de préstamo ubicados cerca del lugar.

Para el inicio del revestimiento del camino se utilizarán también los materiales aptos removidos por lo cual no se contempla la solicitud para la apertura de bancos de préstamo de materiales por el momento.

La distribución de los materiales de revestimiento sobre el camino se realizará con una motoconformadora y la compactación con la máquina caterpillar de oruga D8.

II.3.13. INSTALACIÓN DE SEÑALAMIENTOS DE TRÁNSITO.

Con el fin de facilitar con seguridad el tránsito de vehículos a través de la vía de acceso construida, se instalarán los señalamientos de tránsito de acuerdo a las normas y especificaciones establecidas por la SCT.

II.3.14. ESTABLECIMIENTO DE LA VEGETACIÓN NATURAL EN TALUDES.

Para evitar la remoción del suelo de los taludes formados en ambos lados del camino durante su construcción, se deberán fijar induciendo el establecimiento de la vegetación natural sobre los mismos. Para apoyar el establecimiento rápido de dicha vegetación de protección contra la erosión de los taludes, se coleccionarán semillas de las especies vegetales del lugar durante la producción en los meses de Noviembre y Diciembre para que se dispersen sobre la superficie de taludes en los meses lluviosos (Agosto y Septiembre) con lo cual se asegurará su establecimiento y desarrollo inmediato.

Las semillas a coleccionar deberán ser principalmente de hierbas, pastos y arbustos y su siembra se hará al voleo.

Antes de iniciar las labores de establecimiento de la vegetación natural sobre los taludes, se deberán suavizar las pendientes de los mismos y agregar, si es posible, parte de la tierra fértil rescatada para facilitar el establecimiento y desarrollo de las especies sembradas.

II.4. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

II.4.1. BACHEO.

El relleno y emparejamiento de baches se realizará por lo menos dos veces al año, antes y después del periodo de lluvias y se utilizarán para ello los

materiales de grava de los bancos de préstamo existentes en la zona.

II.4.2. LIMPIA Y REPARACIÓN DE CUNETAS Y ALCANTARILLAS.

Estas actividades se llevarán a cabo también antes y después del periodo de lluvias utilizando mano de obra de las comunidades de los poblados de Fontezuelas y Tlamaya. Los trabajos de mantenimiento consistirán en la limpieza de los azolves acumulados en las cunetas y destapar o liberar las alcantarillas de la obstrucción de materiales acumulados en las entradas de las mismas.

II.4.3. ABANDONO DEL SITIO.

Esta obra será construida para el acceso permanente a las comunidades beneficiadas, pero en el caso que llegara a perder su uso y se abandonara, la superficie que nos ocupa se tendría que reacondicionar para su uso inicial en las partes que actualmente están cubiertas con vegetación forestal.

II.4.4. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

II.4.4.1. GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS.

Solamente durante la etapa de construcción del camino rural requerido se utilizarán explosivos de dinamita TNT para lograr la fracturación y remoción de los terrenos rocosos de caliza que en su mayor parte se encuentran en la superficie de construcción.

Dichos materiales se consideran peligrosos por su poder explosivo y generador de alto ruido, vibraciones fuertes en el terreno y producción, aunque en bajas

cantidades, de gases contaminantes como CO₂, así como la generación de polvos de los materiales removidos.

Para mitigar los impactos al medio ambiente por el uso de dichos materiales explosivos se tomarán las medidas establecidas por las Normas Oficiales determinadas para este caso.

II.4.4.2. GENERACIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.

En el siguiente cuadro se describen los residuos no peligrosos producidos durante las etapas contempladas para la construcción y operación del camino.

ETAPA DEL PROYECTO	TIPO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS GENERADOS				CANTIDAD O VOLUMEN PRODUCIDO	DISPOSICIÓN FINAL
	MATERIALES	ORGÁNICOS	DOMÉSTICOS Y SANITARIOS	RECICLABLES		
PREPARACIÓN DEL SITIO		Ramas de árboles, restos de arbustos y hierbas.				Picados y esparcidos en los terrenos contiguos para reincorporarse al suelo.
CONSTRUCCIÓN	Suelo fértil del despalme.					Sobre terrenos contiguos o aledaños a la obra y sobre los taludes formados.
	Rocas y tierra removidos para la formación de la plantilla del camino.					Rellenos para nivelación y formación de terraplanes para conformar la plantilla del camino.
	Rocas y tierra de excavaciones para y colocar alcantarillas.					
	Escombros de construcción de alcantarillas.				1M ³	
			Restos de comida.		1 Kg/día.	Los recolectarán los mismos trabajadores para depositarlos en los recolectores de basura municipales.
			Residuos fecales.		1Kg/día (considerando 0.25kg/persona)	Como las cantidades de estos detritos son bajas, solo se cavarán hoyos para enterrarlos en el mismo lugar.
				Restos de clavos, alambres y varillas.	1 kg. máximo	Serán colectados por los trabajadores y se trasladarán a los contenedores de basura municipal.
				Bolsas de papel de cemento, cal y otros.	3 kg. máximo	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.				Envases de metal, vidrio, plástico.	4 kg. máximo	
				Envases de metal, vidrio y plástico arrojados por transeúntes.	5 kg/mes. máximo	Recolectarlos periódicamente y llevarlos a depositar al tiradero municipal.
				Restos de envases de papel, cartón y poliuretano.	3 kg/mes. máximo	

II.4.4.3. MANEJO Y DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS NO PELIGROSOS.

A continuación se describe el manejo y disposición de los residuos generados durante las etapas de implementación del proyecto.

1. PREPARACIÓN DEL SITIO.

Residuos orgánicos.- En esta etapa los residuos orgánicos formados por los restos de hierbas, arbustos y ramas de los árboles eliminados a causa del desmonte para limpiar el área por donde será construido el camino, se picarán y esparcirán sobre los taludes y terrenos contiguos para que se reincorporen al suelo.

2. CONSTRUCCIÓN.

Suelo fértil del despalme.- Se depositará la mayor parte sobre los terrenos contiguos al camino y otra cantidad se vertirá sobre los taludes formados a los lados de dicha obra con el fin de facilitar el establecimiento de la vegetación natural.

Rocas y tierra removidos para la formación de la plantilla del camino.- El volumen total a remover de estos materiales serán utilizados para los rellenos, nivelación y formación de los terraplenes para conformar la plantilla del camino.

Restos de escombros y materiales de construcción.- Se recogerán las bolsas de cemento y cal, al igual que clavos y restos de alambre, serán recogidos por el personal de trabajo en el lugar para llevarlos posteriormente a depositar al centro de acopio o tiradero municipal.

Restos de comida.- Debido a la baja cantidad con que se producirán estos desperdicios, los mismos trabajadores los recolectarán en bolsas de polietileno o vasijas para ser llevados a depositarse a los contenedores de basura del municipio; o en su defecto bastará con que se habrá un hoyo en el suelo y se depositen en ellos para su descomposición.

Residuos fecales.- Como estos detritus también serán producidos en bajas cantidades, bastará con

abrir hoyos, a manera de letrina, para que ahí se depositen para su degradación.

Restos metálicos, vidrio, polietileno y papel.- Estos serán recogidos inmediatamente en costales de plástico para que se trasladen a los contenedores de basura existentes en el poblado de Fontezuelas.

3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Restos metálicos, vidrio, plástico, polietileno y papel.- Dichos residuos se prevé que serán arrojados por los transeúntes a lo largo del camino, por lo que en forma periódica los recolectarán los habitantes de Tlamaya para llevarse a los contenedores o centros de acopio municipales más cercanos.

**II.4.4.4. GENERACIÓN, MANEJO Y CONTROL DE EMISIONES
A LA ATMÓSFERA.**

II.4.4.4.1. GENERACIÓN DE EMISIONES.

ETAPAS DEL PROYECTO	FUENTE CONTAMINANTE	TIPO DE COMBUSTIBLE UTILIZADO, CANTIDAD, TIEMPO	TIPO DE CONTAMINANTES	VOLUMEN GENERADO
PREPARACIÓN DEL SITIO	No se utilizará ninguna maquinaria en esta etapa.	No se utilizará ningún tipo de combustible.	-----	-----
CONSTRUCCIÓN	1 Tractor caterpillar D8.	Diesel (350 Lts. /día)	Óxido de Nitrógeno.	Bajo
	1 Motoconformadora D6.	Diesel (200 Lts. /día)	Óxido de Nitrógeno.	Bajo
	1 Retroexcavadora.	Diesel (150 Lts. /día)	Óxido de Nitrógeno.	Bajo
	1 Camioneta 3.5 toneladas.	Gasolina (25 Lts. /día)	Plomo. Bióxido de Azufre. Monoxido de Carbono.	Bajo
	1 Máquina compresora.	Gasolina (30 Lts. /día)	Plomo. Bióxido de Azufre. Monoxido de Carbono.	Bajo
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	20 vehículos por día.	Gasolina (200 Lts /día)	Plomo. Bióxido de Azufre. Monoxido de Carbono.	Bajo
	5 Vehículos en tránsito promedio por día.	Diesel (15 Lts. /día)	Óxido de Nitrógeno.	Bajo

1. MANEJO Y CONTROL DE EMISIONES.

Las emisiones en este proyecto serán temporales mientras duran las actividades de construcción del camino y se procurará reducirlas al mínimo a través del uso de maquinaria en buenas condiciones mecánicas y que cuenten con el certificado expedido por los centros de verificación de que cumplen con lo establecido por las Normas Oficiales Mexicanas sobre los niveles máximos permisibles de emisión de gases y humo contaminantes a la atmósfera.

En el caso de que la maquinaria pesada sufra alguna avería que amerite reparación mecánica o servicio de mantenimiento, se tendrá que hacer fuera del área y de preferencia en la zona Urbana más próxima al lugar como Fontezuelas o Tlamaya.

Para reducir las emisiones de Óxidos de Nitrógeno y plomo de gasolinas durante la etapa de construcción, se procurará reducir al máximo el uso de gasolina procurando que tanto el vehículo que transportará los combustibles para la maquinaria como la compresora de aire se les apague el motor inmediatamente al estacionarse para la descarga o al dejar de operar las pistolas de aire con los barrenos.

La reducción de los contaminantes con materiales pesados como el plomo que emitirán los vehículos en tránsito durante la etapa de Operación y Mantenimiento se podrá reducir al mínimo al recomendar el consumo de gasolinas sin plomo en los vehículos de la zona y que crucen por el camino a construir; además de que deberán contar con los certificados expedidos en los centros de verificación de que cumplen con las Normas Oficiales Mexicanas respecto a los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes a la atmósfera.

II.4.4.4.2. CONTAMINACIÓN POR RUIDO, VIBRACIONES, RADIOACTIVIDAD TÉRMICA O LUMINOSA.

Como en ninguna de las etapas de la implementación del proyecto se contempla la utilización de materiales radiactivos tampoco habrá contaminación de este tipo, por lo cual solamente se describe la contaminación por ruido, vibraciones, térmica y luminosa.

1. CONTAMINACIÓN POR RUIDO.

En el siguiente cuadro se describen las fuentes emisoras identificadas con los datos básicos y dispositivos de control.

ETAPA DEL PROYECTO	FUENTES EMISORAS	INTENSIDAD EN DECIBELES	DURACION DEL RUIDO	DISPOSITIVO DE CONTROL
PREPARACION DEL SITIO	Gritos de los trabajadores que realizarán los trabajos de desmonte.	60	8 Hrs./día durante 96 semanas.	Como no es perjudicial no se requieren medidas de control.
	Golpes de hacha y machetes.	60	8 Hrs./día durante 48 semanas.	
CONSTRUCCIÓN	Voladuras con dinamita para la fracturación del suelo rocoso.	120	3 voladuras al día de 1 minuto como máximo.	Realizarlas en la forma y tiempo señalados en el apartado de II.3.8.2.2.
	1 Tractor caterpillar D8.	90	10 Hrs./día durante 90 semanas.	Escape con control.
	1 Máquina con rodillo D4.	90	8 Hrs./día durante 90 semanas.	Escape con control.
	1 Motoconformadora D6.	90	8 Hrs./día durante 48 semanas.	Escape con control.
	1 Retroexcavadora.	75	8 Hrs./día durante 40 semana.	Escape con control.
	1 Camioneta de 3.5 Toneladas.	75	2 Hrs./día durante 90 semanas.	Escape con control.
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	60 Vehículos en tránsito por el camino ya construido durante el día en forma permanente.	75	Permanente.	Escape con control.

1.1. MANEJO Y CONTROL DE RUIDO.

Como se observa en el cuadro anterior, en la primera etapa el ruido emitido por las actividades realizadas no es perjudicial por lo cual no se requiere del establecimiento de medidas especiales para su control.

En la segunda etapa la fuente de ruido molesto serán las voladuras con dinamita para la fracturación y remoción del suelo rocoso, para mitigarlo se tendrán que hacer dichas voladuras en la forma y tiempo señalados en el apartado II.3.8.2.2.

En la segunda etapa o construcción, las fuentes emisoras de ruido solamente permanecerán 36 meses o 3 años como máximo por lo cual dicho ruido será temporal pero se controlará en cada máquina al nivel del límite permitido a través del uso de escapes con control del ruido y manteniendo en buen estado mecánico a la maquinaria utilizada, además de que se procurará que se cumpla con lo establecido por la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994 que establece los niveles máximos permisibles de emisiones de ruido.

En el caso del ruido que será producido durante la operación y mantenimiento del camino, este se podrá mantener en el límite permitido implementando el uso de escapes con control.

1.2. CONTAMINACIÓN POR VIBRACIONES, ENERGÍA TÉRMICA Y LUMINOSA.

En el siguiente cuadro se identifican y describen las fuentes de estos tres tipos de contaminación ambiental en cada una de las etapas del proyecto.

ETAPA DEL PROYECTO	VIBRACIONES	TÉRMICA	LUMINOSA
PREPARACIÓN DEL SITIO	No habrá	No habrá	No habrá
CONSTRUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Tractor caterpillar D7. • 1 Máquina compresora. • 1 Motoconformadora D6. • 1 Retroexcavadora. • 1 Camioneta de 3.5 tons. 	<ul style="list-style-type: none"> • Motores en funcionamiento de 4 máquinas y 1 camioneta. 	<ul style="list-style-type: none"> • 4 Máquinas en funcionamiento por la noche.
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Vehículos en tránsito por el camino ya construido.	Motores de los vehículos en tránsito.	Vehículos en tránsito por el camino durante la noche.

1.2.1. MEDIDAS QUE SE TOMARÁN PARA REDUCIR LA CONTAMINACIÓN POR VIBRACIONES, ENERGÍA TÉRMICA Y LUMINOSA.

Contaminación por vibraciones.- Además de que se utilizará la maquinaria en optimas condiciones mecánicas, se procurará en no forzarla arriba de su capacidad establecida.

Contaminación térmica.- Para evitar sobrecalentamientos de los motores de la maquinaria utilizada, se checará diariamente su sistema de enfriamiento, además de que deberán contar con un sistema de monitoreo permanente de la temperatura.

Contaminación luminosa.- Se evitarán las actividades operativas nocturnas con la maquinaria.

En el caso de los vehículos en tránsito por el camino durante las noches serán de un número bajo y las luces prendidas ayudará a evitar daños a la fauna que cruce por el camino durante la noche.

II.5. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.

Como la cantidad de residuos sólidos que se producirán tanto en **la etapa de construcción** como de **operación y mantenimiento**, es relativamente baja, bastará con la recolección de los mismos, como se describe en los apartados anteriores y depositarlos en los contenedores de basura municipal para su posterior tratamiento y confinamiento en el respectivo tiradero.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.

III.1. INFORMACIÓN SECTORIAL.

Las principales actividades económicas que se realizan en la zona o localidad en donde se pretende construir el camino son las del sector primario y en orden de importancia se tiene la agricultura de temporal, la ganadería y fruticultura, las cuales actualmente tienen un bajo desarrollo por la falta de vías de acceso para la extracción oportuna de los productos que se pueden obtener actualmente de dichas actividades productivas.

Dichas actividades se describen en los próximos párrafos.

III.1.1. AGRICULTURA.

En la región y localidad como actividad principal se práctica la agricultura de temporal sembrando y cosechando una vez al año. Los principales cultivos que se realizan son la siembra de maíz y frijol. Regularmente los granos cosechados de maíz y frijol se destinan solamente al autoconsumo.

En el caso de Tlamaya, a las orillas del Río Amajac se tienen pequeños huertos en donde se producen con riego, aunque en pequeñas cantidades para autoconsumo, maíz, frijol, hortalizas.

III.1.2. GANADERÍA.

Otra de las actividades principales que se llevan a cabo en las partes bajas y montañosas de la región y localidad es la cría de ganado caprino únicamente ya que dicho ganado se adapta a los terrenos montañosos y prefieren el ramoneo en matorrales como los que predominan en los terrenos de Tlamaya. En esta misma localidad también se crián animales para la carga y transporte.

III.1.3. FRUTICULTURA.

Esta actividad se práctica en calidad de tercera actividad a través de la plantación y cultivo de árboles forestales para la producción de aguacate negro, zapote negro y amarillo, ciruela o jovo y mango criollo, principalmente.

III.1.4. SECTOR SECUNDARIO Y TERCIARIO.

En el municipio y en la localidad no existen actividades industriales por lo que gran parte de los habitantes emigran a otras regiones o ciudades tanto del estado de Hidalgo, como del país y a los Estados Unidos de Norteamérica a trabajar en las actividades agrícolas, de la construcción e industrias.

Respecto a las actividades que conforman el sector terciario, no se tienen en la zona ni tampoco se utilizan recursos naturales existentes con fines turísticos. También una pequeña parte de los habitantes se dedica al comercio.

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

III.2.1. DESCRIPCIÓN.

- **Plán Nacional de Desarrollo.**

La localidad en donde se ubica el proyecto se encuentra dentro de las comunidades que se caracterizan por tener un alto rezago en cuanto a servicios urbanos básicos y de comunicación.

El Gobierno Federal a través del Plán Nacional de Desarrollo tiene establecido fortalecer las economías regionales y en especial a las más rezagadas a través de las acciones y esfuerzos coordinados entre sociedad y gobiernos municipal, estatal y federal para la introducción de infraestructura básica como comunicaciones, transportes, energía eléctrica, agua, entre otros, para así incorporar estas regiones a un desarrollo regional equilibrado.

En el mismo documento se analiza y se establece de que como en el marco de la globalización económica y de los problemas ambientales, está la necesidad de sustituir algunos patrones de uso o aprovechamiento de los recursos naturales y servicios ambientales, que se reflejan en el desarrollo nacional; se debe contar con instrumentos de política con capacidades de pronta respuesta ante propuestas que pudieran minar el logro del desarrollo sustentable; para lo cual establece que mediante la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) la SEMARNAT establecerá previamente las condiciones a las que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas para proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, al fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos y finalmente determina que el desarrollo de la nación debe ser **sustentable** con el fin de dar cumplimiento al derecho de todas las personas de las generaciones presentes y futuras a un medio ambiente adecuado.

- **Ordenamiento Ecológico del Territorio Nacional.**

Los terrenos donde se ubica el proyecto a realizar por su ubicación y características del suelo, clima y vegetación tanto el **Ordenamiento Ecológico del Territorio Nacional** como el **Inventario Nacional Forestal** los ubican dentro de una **Zona de Producción no maderable** y con terrenos con vegetación de zonas áridas aptas para el aprovechamiento de recursos no maderables.

Debido a la ubicación del lugar del proyecto dentro de la superficie del **Área Natural Protegida Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán** y a las pendientes fuertes que también se presentan, la misma superficie pasa a formar una **zona de conservación**.

- **Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo.**

De acuerdo al Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo y aunque el lugar donde se pretende llevar a cabo la construcción del camino se encuentra en el margen del cañón formado por el Río Amajac; pertenece a la Unidad de Gestión Ambiental X (UGAX); la cual encaja con la Barranca de Metztitlán, en una superficie de 1,7208 Km² de calizas, basaltos, tobas acidas, lutitas, areniscas, con matorral xerófilo, submontano y focos de agricultura de temporal, sobre vertisol pelico, feozem háplico, litosoles, fluvisol calcárico, rendzinas y regosol eutrico; decretada en gran parte como Reserva de la Biosfera por su gran riqueza y diversidad biológica, característica de los ecosistemas áridos, por lo cual su protección obedece a una absoluta congruencia con la política de la Federación. Abarca los municipios de Metepec, Acatlán, Huasca, Atotonilco el Grande, Metztitlán, Cardonal, Eloxochitlán, Tlahuiltepa, Nicolás Flores, Jacala, La Misión, Tepehuacán, Chapuluacán y Juárez Hidalgo.

Dentro del ordenamiento ecológico se señalan los siguientes problemas en esta UGA:

- ◆ Tráfico ilegal de especies.
- ◆ Deforestación.
- ◆ Fuerte presión sobre recursos naturales.
- ◆ Marginación.
- ◆ Contaminación de corrientes de agua.
- ◆ Pérdida de biodiversidad.

Las políticas ecológicas son de protección.

Los usos potenciales para el lugar son para los usos agrícola, pecuario, forestal, minero, ecológico y turístico.

Los usos propuestos por el Sistema de Ordenamiento Ecológico de Hidalgo son los siguientes:

Predominante como Área Natural Protegida.

Compatible con turismo alternativo y ecológico.

Condicionado para la agricultura, ganadería, infraestructura, asentamientos humanos y minero.

De acuerdo a lo anterior, para el caso de la instalación de infraestructura caminera estará sujeta a manifestación de impacto ambiental y a lo establecido en el Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera declarada:

- **Programa de manejo Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán.**

De acuerdo a la zonificación establecida en dicho programa de manejo, el lugar en donde se pretende llevar a cabo la construcción del camino para comunicar a la comunidad de Tlamaya se encuentra dentro de la **Zona de Influencia** de dicha área natural protegida.

- **Proyectos Municipales de apoyo a las comunidades a beneficiar.**

El proyecto de construcción del camino esta siendo promovido por el Gobierno del Estado de Hidalgo y por la Presidencia Municipal de Metztlán a través del programa de creación de infraestructura caminera para facilitar tanto el acceso como el transporte a la comunidad de Tlamaya, y activar con ello a las actividades económicas como son la agricultura, la ganadería, la fruticultura, el comercio y el ecoturismo, así como para facilitar la adjudicación de los servicios básicos a los habitantes de Tlamaya tales como médicos, de transporte y abastecimiento de materias primas vitales.

III.3. ANÁLISIS DE CONCORDANCIA DEL PROYECTO EN RELACIÓN CON EL USO DEL SUELO Y LOS RECURSOS NATURALES.

Actualmente en la zona con vegetación natural de Matorral submontano es más impactado por los habitantes del poblado de Tlamaya, ya que por no existir ningún camino de acceso por donde puedan transitar vehículos automotores para transporte, la mayoría recorre a pie la ruta por los terrenos cubiertos de dicha vegetación afectando permanentemente a la fauna silvestre ya que la mayoría de las veces recorren el lugar con perros.

La misma falta de una vía de acceso para vehículos de carga, no permite el uso alternativo de otro tipo de combustible como el gas, petróleo o carbón, por lo cual la demanda de combustible que tiene la comunidad de Tlamaya la cubre la recolección de leña en la zona de matorrales.

III.4. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS.

III.4.1. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

La superficie en donde se construirá el camino de acceso, además de pertenecer a la vocación forestal también se encuentra dentro del Área Natural Protegida Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán; por tal motivo el Artículo 28 Fracciones VII y XI de la Ley General del Equilibrio Ecológico establece que para llevar a cabo el cambio de uso de suelo para construir el camino se requiere de la autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental.

III.4.2. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL.

- La Fracción I del inciso O) e inciso S) del Artículo 5º., determina que como el cambio de uso de suelo para construir el camino como una vía de comunicación además de que se encuentra dentro de terrenos de vocación forestal y de un área Natural Protegida, el solicitante requiere previamente de la autorización en Materia de Impacto Ambiental de la SEMARNAT.
- El Artículo 9º., establece que para llevar a cabo la evaluación del impacto ambiental el interesado deberá presentar ante la SEMARNAT una Manifestación de Impacto Ambiental de la actividad a realizar en la modalidad que corresponda.
- El último párrafo del Artículo 11 establece que para el caso pretendido la evaluación del Impacto Ambiental se llevará a cabo mediante la presentación de la **Manifestación de Impacto Ambiental en la Modalidad Particular.**

- El contenido de la Manifestación de Impacto Ambiental en la Modalidad Particular que se presenta se basa a lo indicado en el Artículo 12, del mismo Reglamento y en la **guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental para proyectos que requieran Cambio de Uso de Suelo o Proyectos Agropecuarios, en la Modalidad particular, expedida por la SEMARNAT.**
- El Artículo 17 indica la forma en que el interesado debe presentar la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, así como los documentos legales que deben anexarse a la misma.

III.4.3. LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTEN TABLE.

- El Artículo 58 Fracción 1, establece que la Secretaría (SEMARNAT) le corresponde otorgar por excepción la autorización de Cambio de Uso de Suelo en terrenos forestales; el 117 de la misma indica cuando y como se deberá autorizar el cambio de uso de suelo y el 118 establece la forma de compensación de los diferentes cambios de uso de suelo.

III.4.4. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.

- El Artículo 120 establece la forma en que se debe solicitar el cambio de uso de suelo forestal por excepción y el Artículo 121 indica el contenido de los Estudios Técnicos Justificativos para el cambio de uso de suelo.

III.4.5. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

- **NOM-059-SEMARNAT-2001.-** Además de que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre terrestre y acuática en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, establece especificaciones para su protección. Al haberse cotejado la relación de las especies tanto vegetales como animales encontradas y determinadas en el terreno con dicha norma, se determinaron las especies citadas en el capítulo correspondiente.
- **NOM-041-SEMARNAT-1996.-** Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes de escape de vehículos automotores en circulación que utilizan **gasolina** como combustible.
- **NOM-045-SEMARNAT-1993.-** Establece el nivel máximo permisible de capacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que utilizan **diesel** como combustible.
- **NOM-080-SEMARNAT-1994.-** Establece los niveles máximos permisibles de emisiones de ruido.
- **NOM-008-STPS-1993.-** Relativa a las condiciones de seguridad e higiene para la producción, almacenamiento y manejo de explosivos en los centros de trabajo.
- **NOM-004-STPS-1993.-** Relativa a los sistemas de protección y sistemas de seguridad en la maquinaria, equipo y accesorios de trabajo.
- **NOM-027-STPS-1998.-** Establece los requisitos y características que deben cumplir las señales y avisos de seguridad e higiene en los centros de trabajo.

III.4.6. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE HIDALGO.

Al haber revisado y analizado dicha Ley se determinó que no existe ninguna controversia con la misma para que se lleve a cabo el proyecto pretendido, ya que a parte que el dictamen final es de competencia federal, los objetivos de esta Ley para el caso son similares a la LGEEPA.

III.4.7. REGLAS ADMINISTRATIVAS DEL PROGRAMA DE MANEJO DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA BARRANCA DE METZTITLÁN.

- **REGLA 6.-** Establece que se requerirá autorización de la SEMARNAT para llevar a cabo obras públicas o privadas.

III.4.8. CONCLUSIONES.

El proyecto de construcción del camino rural que comunicará al poblado de Tlamaya, actualmente en condiciones de marginación por la falta de acceso, es consistente con los planteamientos establecidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de su reglamento.

De igual manera se cumple con lo estipulado por el Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán.

En resumen se concluye que el proyecto de construcción del camino de acceso es una obra con un alto beneficio social que detonará el desarrollo integral de la comunidad de Tlamaya, además de beneficiar con acceso a varios habitantes del poblado de Fontezuelas y no contradice y cumple con lo establecido por los diferentes instrumentos normativos y de planeación, por lo que se considera factible y viable su ejecución desde el punto de vista de los

ordenamientos jurídicos aplicados en materia ambiental y regulación del uso del suelo.

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

El área del proyecto se ubica aproximadamente a 10 Km y ligeramente hacia el Sureste de la Cabecera Municipal de Metztitlán, Hgo. (ver plano de localización).

De acuerdo al sistema del Ordenamiento Ecológico Territorial de Hidalgo, el lugar donde se pretenden llevar a cabo la construcción del camino se encuentra en el margen del cañón formado por el Río Amajac; pertenece a la Unidad de Gestión Ambiental X (UGAX); la cual encaja con la Barranca de Metztitlán, en una superficie de 1,7208 Km²; decretada en gran parte como Reserva de la Biosfera por su gran riqueza y diversidad biológica, característica de los ecosistemas áridos, por lo cual su protección obedece a una absoluta congruencia con la política de la Federación. Abarca los municipios de Metepec, Acatlán, Huasca, Atotonilco el Grande, Metztitlán, Cardonal, Eloxochitlán, Tlahuiltepa, Nicolás Flores, Jacala, La Misión, Tepehuacán, Chapuluacán y Juárez Hidalgo.

En cuanto al Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera el lugar del proyecto se encuentra situado en la parte poniente en la **zona de influencia** de dicha área natural protegida. Esto se debe a la riqueza biológica de la vegetación de los cañones que forman los afluentes del Pánuco como lo es el Río Amajac en donde se encuentra el lugar del proyecto y por lo cual a través del decreto del área natural protegida se exige el cumplimiento a la legislación ambiental.

La superficie que cubrirá el proyecto será de 6.230 hectáreas repartidas de la manera siguiente:

USO DEL SUELO	SUPERFICIE (Has.)
- Agrícola y urbano.	0.1407
- Vegetación de matorral submontano.	5.5223
- Tramo de camino en construcción.	0.567
TOTAL:	6.230

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

Como se puede observar en los planos de localización y ubicación anexos, el área del proyecto se ubica en una zona montañosa con exposición hacia el NW del Río Amajac con una altitud media máxima de 2200 msnm en los cerros de la Candelaria y Minaxtla y mínima 1400 msnm en el poblado de Tlamaya. El proyecto atravesará por varios arroyos temporales que junto con otros forman un tipo de drenaje dendrítico que desemboca en el Río Amajac.

La exposición, altitud, tipo de suelo y la presencia de una humedad ambiental con neblinas periódicas hace que en el se desarrolle el matorral del tipo submontano con una mezcla compleja de arbustos y hierbas anuales.

Los habitantes del poblado de Tlamaya el cual se encuentra situado en una zona plana de las montañas que circundan al Río Amajac, llevan a cabo como actividad principal la agricultura de temporal para producir granos de maíz y frijol que destinan al autoconsumo (Anexo Fotográfico) así como la cría de ganado caprino que se ha adaptado a las condiciones del terreno del lugar y a pastar en la zona de matorrales.

Desde el punto de vista social, el proyecto es bien aceptado por los habitantes tanto de Tlamaya como de

Fontezuelas que con dicho camino se beneficiarán. Así mismo este proyecto creará algunos empleos temporales para los habitantes de la región durante la construcción y mantenimiento.

IV.2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS.

E) CLIMA.

Tipo de clima.- De acuerdo con la clasificación climática de köppen (Modificada por García, 1981).

El clima que predomina el lugar es del **tipo Bsohw** que corresponde a un clima seco semicalido, con lluvias en verano, el porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2 e invierno fresco, la temperatura media anual se presenta entre los 18 y 22°C y la del mes más frío menor a 18°C.

De acuerdo a la estación meteorológica más cercana instalada en San Cristóbal, Municipio de Metztlán, Hgo., la temperatura media anual es de 20.8% y la precipitación media anual de 440.8 mm.

Fenómenos climáticos.- En la zona del proyecto se presenta la condición de canícula o sequía de medio verano. En las partes altas se tiene constantemente la presencia de neblinas durante el periodo de verano e invierno.

F) GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA.

En el lugar del proyecto se encuentran rocas sedimentarias y vulcanosedimentarias de la era mesozoica y periodo cretácico inferior representadas por la unidad geológica Ki(CZ) la cual se encuentra constituida por rocas calcáreas marinas de las formaciones El Doctor; esto, de acuerdo a la Carta Geológica PACHUCA F14-11, INEGI, 1983.

A nivel regional presenta tectonismo de fase compresiva evidenciado por pliegues armónicos normales, recostados y recumbentes así como algunos pliegues disarmónicos. Resulta de importancia una estructura de cabalgadura que involucra a rocas del cretácico superior. Toda esta unidad de caliza tiene una expresión morfológica de montañas altas con constantes cantiles verticales y cañones profundos, así como de pequeños cerros redondeados.

G) TIPOS DE SUELOS.

De acuerdo a la Carta Edofológica PACHUCA F14-11 a escala 1:250,000 INEGI, 1999; a lo largo del camino a construir se presentan las siguientes unidades:

En el 70% de la superficie tanto de la comunidad de Fontezuelas como de Tlamaya predomina la unidad E+I/3 que corresponde en primer término al suelo del tipo Rendzina que contienen una capa superficial rica en materia orgánica que descansa sobre roca caliza, poco profundos o con una capa muy escasa de suelo fértil, arcillosos con susceptibilidad moderada a la erosión, de textura fina; en estos suelos es en donde predomina la vegetación de matorral submontano con árboles de baja altura muy escasos y dispersos. En segundo término se presentan los del tipo Litosol, sin desarrollo, con profundidad menor de 10 cm, grises con erosión alta sin la vegetación que los cubre, también estos se observan en terrenos pedregosos de Fontezuelas y con pendientes altas.

En un 30% de los terrenos del lado Oriente de Tlamaya se localizan los de la Unidad edafológica I+E/2 en donde se indica que en primer término se encuentran los suelos del tipo Litosol con las características ya indicadas y en segundo término existen los de Rendzina que contienen una capa superficial rica en materia orgánica que descansa sobre roca caliza, poco profundos, arcillosos con susceptibilidad moderada a la erosión, de textura media; en estos se encuentra vegetación de matorral submontano con escaso arbolado de no más de 3 metros a 5 de alto. En la parte más baja en el poblado de Tlamaya con la presencia de estos suelos, se practica la agricultura de temporal para producir granos básicos.

D) HIDROLOGIA.

Para el caso que nos ocupa se analiza la hidrología superficial y subterránea.

SUPERFICIAL.

De acuerdo a la delimitación hidrológica del país realizada por INEGI y a la Carta Hidrológica de aguas superficiales F14-11, INEGI, 1983, el lugar en donde se pretende establecer el proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica del Río Pánuco (RH26), Cuenca del Río Moctezuma (D) y Subcuenca del Río Amajac S(3345).

En el lugar se originan algunos escurrimientos temporales a partir de los cerros de Minaxtla y La Calendaria y de los cuales el más importante en el lugar es el Arroyo La Candelaria, aunque de gasto temporal. El trazo del camino no cruza por ningún arroyo importante por donde corra agua en forma permanente.

SUBTERRÁNEA.

De acuerdo a la Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas a escala 1:250,000 PACHUCA F14-11, INEGI, 1983; en la parte del tramo por donde se construirá el camino de acceso se encuentra material consolidado con posibilidades bajas de existencia de aguas subterráneas o mantos freáticos que pudieran afectarse con la construcción y operación de la obra de acceso.

IV. 2.2. ASPECTOS BIÓTICOS.

IV.2.2.1. VEGETACION TERRESTRE.

El muestreo florístico en la superficie que ocupará el proyecto, se efectuó mediante un recorrido por el área del trazo del camino por construir mediante el cual se determinaron y/o colectaron muestras botánicas para su determinación posterior.

Durante este mismo recorrido se efectuó un conteo directo de los árboles que se tendrán que derribar para el desarrollo del proyecto (anexo fotográfico y relación de arbolado a derribar).

La ubicación tanto de la Barranca de Metztlán como el Cañon del Río Amajac en la parte centro del estado de Hidalgo, constituyen dos amplias y profundas depresiones entre la Sierra de Pachuca y la Sierra de Zacualtipán, además de que la localización a sotavento de la Sierra Madre Oriental influye mayoritariamente en sus condiciones de aridez, debido al efecto de sombra de lluvia que aquella ejerce; esta condición de aridez se ve localmente influenciada por las diferencias de altitud, pues los extremos varían desde los 1000 m hasta los 2000 m, lo que determina marcadas diferencias desde el punto de vista climático.

El sustrato geológico juega un papel importante en la distribución de la vegetación, sobre todo de las comunidades presentes en las partes mas secas, conjuntamente, la orientación determina la distribución de la vegetación.

De acuerdo con la clasificación basada en criterios florísticos, fisonómicos y ambientales (Rzedowski, 1965, 1978; Flores et al, 1971; Zamudio et al, 1992); la vegetación que predomina en el área del proyecto contiene los elementos propios del matorral submontano. Se determinó lo anterior mediante la identificación en campo de algunas especies con la ayuda de claves dendrológicas y colectas botánicas de algunos ejemplares del área del trazo del camino para su secado e identificación posterior en gabinete; de esta manera se encontraron las especies siguientes:

ESTRATO ARBÓREO.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	USOS	ESTATUS
<i>Gochnatia hypoleuca</i>	"olivo"	Leña y postes p/cerca	
<i>Casimiroa pubescens</i>	"zapote de rata"	Medicinas	
<i>Senna polyantha</i>		Retiene suelo	
<i>Lonchocarpus sp</i>	"rosa morada"	Retiene suelo	
<i>Buddleja cordata</i>	"tepozán"	Leña	
<i>Pistacia mexicana</i>	"zongua"	Leña	
<i>Vauquelinia corymbosa</i>	"rosa blanca"	Leña	
<i>Montanoa tomentosa</i>	"palo real"	Leña postes p/cerca	
<i>Decatropis bicolor</i>	"palo solo" "rantó"	Medicinal	
<i>Brahea dulcis</i>	"palma de sombrero"	Artesanías	
<i>Quercus microphylla</i>		Leña	
<i>Quercus mexicana</i>		Leña	
<i>Quercus sp.</i>			
<i>Acacia tortuosa</i>		Forraje	
<i>Fouquieria fasciculata</i>	"árbol de botella"	Ornato, retiene suelo	A

ESTRATO ARBUSTIVO.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	USOS	ESTATUS
<i>Tecota stans</i>		Retiene suelo	
<i>Mimosa biuncifera</i>	"uña de gato"	Retiene suelo	
<i>Dalea tuberculata</i>	"escoba"	p/barrer	
<i>Rhus pachyrrhachis</i>	"charneca"	Retiene suelo y leña	
<i>Dodonaea viscosa</i>		Retiene suelo	
<i>Condalia mexicana</i>		Retiene suelo	
<i>Amelanchier denticulada</i>	"membrillo"	Retiene suelo	
<i>Zaluzania augusta</i>		Retiene suelo	
<i>Acacia subangulata</i>		Retiene suelo y leña	
<i>Randia capitata</i>		Retiene suelo	
<i>Celtis caudata</i>		Retiene suelo	
<i>Rhus microphylla</i>		Retiene suelo	
<i>Bauhinia lunarioides</i>	"pata de cabra"	Retiene suelo	
<i>Fouquieria splendens</i>	"ocotillo"	Retiene suelo	
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	"capulín de zorra"	Retiene suelo	
<i>Agave lechuguilla</i>	"lechuguilla"	Fibra y ornato	
<i>Agave striata,</i>	"Espadín"	Ornato	
<i>Agave xylonacantha</i>	"maguey o golumbo"	Retiene suelo	
<i>Jatropha spathulata</i>	"sangre grado"	Medicinal	
<i>Brongniartia lupinoides</i>		Retiene suelo	
<i>Dasyilirion lucidum</i>		Ornato	
<i>Dasyilirion longissimum</i>	"palma cuetera"	p/cuetones y ornato	A
<i>Nicotiana glauca</i>		Retiene suelo	
<i>Celtis pallida</i>		Retiene suelo	
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	"palo dulce"	Retiene suelo y forraje	
<i>Croton ciliato-glandulosus</i>		Forraje	
<i>Cnidocolus rostratus</i>	"ortiga", "mala mujer"	----	
<i>Eupatorium scorodonioides</i>		Retiene suelo	
<i>Neopringlea integrifolia</i>		Leña y retiene suelo	
<i>Calliandra eriophylla</i>		Retiene suelo	
<i>Berberis zimapana</i>		Retiene suelo	
<i>Opuntia rastrera</i>	"Nopal de coyote"	Ornato	
<i>Leucophyllum ambiguum</i>	"Chamizo"	Ornato, arreglos florales	

ESTRATO HERBÁCEO

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	USOS	ESTATUS
<i>Sanvitalia procumbens</i>		Forraje	
<i>Salvia coccinea</i>		Forraje	
<i>Bouteloua curtipendula</i>		Forraje	
<i>Lantana involucrata</i>		Retiene suelo	
<i>Ipomea purpurea.</i>		Retiene suelo	
<i>Portulaca oleracea.</i>		Forraje y comestible	
<i>Mamillaria spp.</i>		Ornato	
<i>Bidens pilosa</i>		Retiene suelo	
<i>Selaginella lepidophylla</i>	"doradilla"	Medicinal	
<i>Bouteloa gracilis</i>		Forraje	
<i>Solanum sp.</i>		Forraje	
<i>Echinocactus sp.</i>	"Biznaga chica"	Ornato	
<i>Amaranthus hybridus</i>	"Quelite"	Forraje, comestible	
<i>Setaria adhaerens</i>	"pasto pegajoso"	forraje	

Entre las trepadoras, epífitas y parásitas se pueden mencionar a *Plumbago pulchella*, *Tillandsia usneoides.*, *T. fasciculata* y *Phoradendron brachystachyum*.

De acuerdo con la NOM- 059- SEMARNAT-2001 de las especies arriba señaladas, el "árbol de botella" ***Fouquieria fasciculata*** y la "palma cuetera" ***Dasyllirion longissimum***, están consideradas como **amenazadas**, por lo cual en el apartado II.3.5.8. del capítulo II. se describen las actividades de protección y rescate tanto para las especies catalogadas como amenazadas como otras especies comunes que puedan ser aptas para ser rescatadas.

IV.2.2.2. FAUNA.

De acuerdo a entrevistas hechas a los habitantes de Tlamaya, identificación de huellas y excrementos y al estudio faunístico contenido en el Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, se determinaron las siguientes especies para el lugar.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	STATUS
MAMIFEROS		
<i>Urocyon cinereoargentus</i>	Zorra gris	
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado	
<i>Canis letrans</i>	Coyote	
<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	Amenazada
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	
<i>Sylvilagus cunicularis</i>	Conejo	
<i>Falco sparverius</i>	Alcón	
<i>Vuteo sp.</i>	Gavilán	
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Chipitirrin	
<i>Turdus gray</i>	Primavera	
<i>Passer sp.</i>	Gorriones	
<i>Hylocharis leucotis</i>	Chuparroza	
<i>Eugenes fulgens</i>	Chuparroza	
<i>Athene cunicularia</i>	Lechucita excavadora	Amenazada
<i>Bubo virginianus</i>	Tecolote cornudo	Amenazada
<i>Aquila crhrhyaetos</i>	Aguila real	Amenazada
REPTILES		
<i>Crotalus atrox</i>	Cascabel	Protección especial
<i>Sceloporus variabilis variabilis</i>	Lagartija común	

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, del listado de fauna silvestre presente en el lugar del proyecto, existen 5 especies con el estatus señalado en la relación anterior. Por tal motivo se proponen las actividades de protección y rescate de fauna con el estatus señalado en la relación anterior y las cuales se describen en el apartado II.3.5.7. del capítulo II.

De la relación antes descrita cabe señalar que la mayor parte de la fauna señalada no pudo ser vista debido a que se encuentra, hasta cierto punto desplazada del lugar debido a la presencia permanente de los habitantes de Tlamaya que tienen que atravesar por la zona de matorrales para salir y entrar al poblado debido a la falta de un camino de acceso para vehículos.

IV.2.3. PAISAJE.

Desde el punto de vista paisajístico, la conformación del espacio abierto la definen una serie de elementos que determinan sus características. En el espacio abierto encontramos elementos naturales, artificiales y adicionales. Los elementos más significativos desde el punto de vista paisajístico a evaluar en estos casos de impacto ambiental son los siguientes:

CLIMA.

En un sitio abierto es indispensable considerar el clima predominante, de tal forma que este marcará las pautas para la designación o toma de decisiones para el uso de ciertos elementos o productos.

TOPOGRAFÍA.

Este elemento tiene relación con la forma de la tierra y la presencia de estructuras, vegetación, cuerpos de agua (ríos, manantiales, canales, etc.), desniveles y terrazas, entre otros.

AGUA.

La forma mas común en que se presenta el agua en el espacio abierto es a través de elementos artificiales como: fuentes, estanques o presas, espejos de agua, etc., y como elementos naturales: arroyos, ríos, lagos, lagunas, cascadas, manantiales, etc.

VEGETACIÓN.

La vegetación es uno de los elementos mas frágiles en el espacio exterior. Son innumerables los beneficios que presenta el contar con vegetación en una zona determinada. Desde el punto de vista de conservación de los recursos naturales y tomando en

cuenta las características del sitio la presencia de vegetación da estabilidad al suelo.

IV.2.3.1 . DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE.

La descripción del paisaje encierra la dificultad de encontrar un sistema efectivo para medirlo, puesto que en todos los métodos propuestos en la bibliografía hay, en cierto modo, un componente subjetivo. Es por ello que existen metodologías variadas, pero casi todas coinciden en tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la calidad visual.

VISIBILIDAD.

El sitio de los trabajos se encuentra en uno de los márgenes de un alargado valle intermontano, presenta un relieve montañoso con altitud oscilante alrededor de los 1 400 m.s.n.m. sirviendo como tramo carretero panorámico. Debido a la vegetación del lugar, clásica de matorral desértico, la visibilidad no es obstruida por elementos florísticos de poca altura.

La zona cuenta con una visibilidad buena, las pocas horas de neblina son principalmente por las mañanas al amanecer y por las tardes en temporada de lluvias. El resto del año la humedad del aire es baja y por lo mismo es propicia la observación del paisaje de cañón circundante a la zona.

El entorno que rodea el área del proyecto esta caracterizado por contar con diversas pendientes (todas ellas muy fuertes), que permiten la observación de varios puntos focales, ubicados a distancias no mayores a los 5 Km. con cuerpos montañosos de gran escala.

CALIDAD PAISAJISTICA

Haciendo un recorrido por el área del proyecto, se puede apreciar parte del valle agrícola o vega del Río Amajac, gran cantidad de cactáceas y vegetación típica de clima semiárido creciendo sobre laderas de cerros con pendientes fuertes y el matorral submontano de las partes medias del terreno que muestra su majestuosidad durante la época de lluvias, entre otros escenarios naturales.

PUNTOS DE AGUA.

Como ya se mencionó, en las cercanías del sitio donde se reanalizara el proyecto, corre el río Amajac en el cual solamente corre agua durante la época lluviosa del año, por lo menos en el tramo que corresponde al lugar del proyecto.

FRAGILIDAD.

Al realizar los trabajos de construcción en este sitio en estudio, es altamente probable afectar la calidad paisajística del lugar principalmente en la estratigrafía visual existente y composición florística. Los escenarios visuales perceptibles desde este lugar seguirán siendo los mismos y la percepción del mismo desde otras vías de comunicación será mejorada en alto grado debido a la modernización del sitio y los procedimientos constructivos propuestos.

Los derrumbes y deslaves son probablemente el más importante disturbio natural abiótico en el área del proyecto, son fuente de heterogeneidad en el sustrato, tanto donde se depositan las rocas como sobre la nueva superficie expuesta de la que provienen. Los materiales más gruesos quedan en la parte superior de los depósitos y los materiales más finos tienden acomodarse en la parte baja, donde eventualmente habrá una mayor

disponibilidad de nutrientes provenientes del material vegetal que se descomponga.

Estos nuevos sitios representan claros en este ambiente semiárido, lo que proporciona heterogeneidad de ambientes, crea mosaicos con vegetación de etapas sucesionales distintas, proporciona nuevos sitios para la regeneración de diferentes especies y, por ende, la fauna relacionada con tales especies también puede ser influida.

IV.2.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO.

A) DEMOGRAFÍA.

Aunque la obra de acceso a construir tiene como objetivo principal comunicar a la comunidad de Tlamaya, también se beneficia parte del poblado de Fontezuelas al incrementar sus vías de acceso para el tránsito de vehículos automotores (Planos de ubicación de la obra y anexo fotográfico).

De acuerdo al Censo General de Población y Vivienda 2000 en el poblado de Tlamaya existe una población total de 277 habitantes, aunque a la fecha, según las autoridades del lugar, ya se tiene un total de 300.

• Crecimiento y distribución de la población.

La tasa de crecimiento para las comunidades en cuestión es de 0.93 y la tasa de crecimiento social es de -2.24 existiendo una alta emigración hacia las ciudades de Actopan, Pachuca, D.F., Tampico y los Estados Unidos de Norteamérica.

• Estructura por sexo y edad.

De la población total de 277 habitantes de la comunidad de Tlamaya 131 son hombres y 146 mujeres.

- **Población económicamente activa.**

La población económicamente activa en la población de Tlamaya la constituyen 140 habitantes que se emplean de la forma siguiente 70 en el sector primario, 50 en el sector secundario y 20 en el sector terciario.

B) FACTORES SOCIOCULTURALES.

El 95% de la población adulta del Poblado de Tlamaya habla la lengua indígena Otomí y existe un porcentaje considerable de analfabetismo. En este poblado se imparte hasta el nivel de Sexto año de primaria y cuentan con instalaciones para educación preprimaria y primaria.

Los campesinos del lugar realizan la agricultura de temporal en la parte alta de los terrenos anexos al poblado y en los de la parte baja de sus terrenos que se encuentran a la orilla del Río Amajac realizan cultivos de riego en pequeñas áreas. Los cultivos principales que se practican se destinan a la producción de granos básicos de maíz, frijol, haba, hortalizas y también en los terrenos cultivables de la orilla del Río Amajac cuentan con árboles frutales de aguacate, zapote, ciruela y mango, principalmente.

Otra de las actividades que se llevan a cabo en dicha comunidad es la cría de ganado caprino ya que es el que más se ha adaptado a los terrenos montañosos y vegetación del lugar.

Como costumbre, la celebración principal que realizan los habitantes de Tlamaya es la Semana Santa o Semana Mayor; la mayoría de los habitantes profesa la religión católica.

IV.2.5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

De acuerdo con el análisis del proyecto de ingeniería, con los datos cualitativos y cuantitativos tomados en campo, la elaboración y sobreposición de los planos temáticos y el análisis de los mismos se tiene lo siguiente:

- Por ser un camino rural el que se pretende construir, el tránsito de vehículos y personas será ocasional por lo que la perturbación a la fauna existente en la superficie de matorral por donde cruzará dicha obra será mínima.

La construcción del camino disminuirá el tránsito de personas al mínimo que cruzan actualmente por la superficie de matorral para trasladarse a Tlamaya, por lo cual bajarán los impactos por dicha causa a la vegetación natural y fauna silvestre del lugar.

- Debido a que este camino únicamente se engravará, no se afectará el área de captación y/o filtración del agua de lluvia por la plantilla del mismo.

- La construcción de este camino es bien vista y aceptada por los pobladores de las comunidades tanto de Fontezuelas como de Tlamaya ya que a parte de beneficiarse para comunicarse de manera más rápida y directa con poblados y ciudades próximas también se beneficiará a un número considerable de campesinos para la extracción de sus productos agropecuarios.

B) INTEGRACIÓN E INTERPRETACIÓN DEL INVENTARIO AMBIENTAL.

Para la toma de datos ambientales se efectuó un recorrido de transecto por el área donde se ubica el trazo del camino a construir; durante el cual se obtuvo la información ecológica tanto del lugar como de los terrenos aledaños.

Así mismo se hicieron algunas observaciones de los posibles problemas a incidir de manera inmediata y directa sobre el proyecto para proponer las adecuaciones necesarias al mismo.

Los elementos evaluados durante el recorrido fueron los siguientes:

- Flora
- Fauna
- Paisaje
- Usos del suelo
- Tipos del suelo
- Topografía
- Geología
- Hidrología superficial
- Grados de alteración de los recursos naturales
- Número de árboles a afectar
- Entre otros

Los detalles de los datos tomados se muestran en la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales Anexa.

B). SÍNTESIS DEL INVENTARIO.

Como se describió en el apartado IV.1 de la Delimitación de área de estudio y de acuerdo a lo que se muestra en el anexo fotográfico, el inventario se efectuó por toda el área donde se ubica el trazo del camino donde se cuantificaron tanto los árboles a remover por la apertura del camino como la demás vegetación de los estratos arbustivo y herbáceo que será afectada por el cambio de uso de suelo para la construcción de la obra, obteniendo un volumen total a remover de 8.165 metros cúbicos rollo total árbol de un total de 254 árboles de las especies señaladas en el siguiente cuadro:

ESPECIES MADERABLES.

ESPECIE	No. DE ÁRBOLES A REMOVER	VOLUMEN M ³ r.t.a.
"Encino" <i>Quercus sp.</i>	63	2.621
"Palo real" <i>Montanoa tomentosa</i>	109	3.108
"Olivo" <i>Gochnatia hypoleuca</i>	82	2.436
TOTAL:	254	8.165

Además de la cuantificación del arbolado a remover, también se cuantificó la vegetación tanto del estrato arbustivo como herbáceo que será afectada por el cambio de uso de suelo para la construcción del camino; por lo cual se obtuvo la relación de vegetación de especies no maderables cuantificadas en la siguiente relación:

ESPECIES NO MADERABLES.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	No. DE INDIVIDUOS A REMOVER
<i>Mimosa biuncifera</i>	Uña de gato	6,627
<i>Lyndleyella mespiloides</i>	Rosa blanca	552
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	capulincillo	17,663
<i>Dasyllirion longissimum</i>	Palma cuetera	1,159
<i>Opuntia rastrera</i>	Nopal de coyote	1,657
<i>Celtis pallida</i>	Berenjeno	4,418
<i>Eysenhardtia polistachya</i>	Palo dulce	6,627
<i>Leucophyllum ambiguum</i>	Chamizo	552
<i>Neopringlea integrifolia</i>	Palo estaca, vidrillo	2,214
<i>Rhus pachyrrhachis</i>	Charneca	4,418
<i>Agave lecheguilla</i>	Lechuguilla	1,657
<i>Lyndleyella mespiloides</i>	Rosa blanca	552
<i>Jatropha spathulata</i>	Sangre de grado	33,138
<i>Selaginella lepidophylla</i>	Doradilla	8,835
<i>Brahea dulcis</i>	Palma de sombrero	1,104
<i>Echinocactus sp.</i>	Biznaga chica	552
<i>Fouquieria fasciculata</i>	Árbol de botella	3

Los ejemplares de árbol de botella se cuantificaron en el terreno y se procurará librarlos a toda costa durante la apertura del camino, reajustando un mínimo del trazo, pero en el caso de ser removidos serán rescatados conforme a lo indicado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental presentada para obtener el permiso en materia de impacto ambiental.

Junto con la cuantificación de dicha vegetación, también se tomaron otros datos ecológicos, físicos y biológicos que ya se describieron en los apartados anteriores.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

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

Para identificar y evaluar los impactos ambientales que se encuentran asociados al proyecto en cuestión se utilizó la Matriz Modificada de Leopold (1971) en la cual se relacionaron mediante un arreglo de triple entrada los componentes ambientales susceptibles de ser impactados (eje vertical izquierdo), las actividades generadoras de los impactos en las diferentes etapas del proyecto (eje vertical derecho) y las características de los impactos (eje horizontal).

La evaluación se efectuó de manera cualitativa considerando lo observado en el campo en base a la ubicación, repercusión y magnitud de los impactos, de esta manera se consideró que un impacto sería ALTO o considerable, si al incidir sobre cualquier factor ambiental de acuerdo con la matriz utilizada, este fuera adverso, directo, permanente, extensivo, irreversible, si no existiera una medida para mitigarlo y si la magnitud y probabilidad de que este ocurriera fueran altas. Por el contrario, se consideraría un impacto BAJO si las características de determinación y magnitud de dicho impacto fueran las contrarias a lo señalado anteriormente.

V.1.1. INDICADORES DE IMPACTO.

Son los que se muestran en la matriz anexa, donde se muestran los impactos ambientales que el proyecto en cuestión puede ocasionar en sus diferentes etapas al incidir sobre los factores físicos, biológicos, estéticos y socioeconómicos que conforman el entorno del área del proyecto.

V.1.2. LISTA DE INDICADORES DE IMPACTO.

Los indicadores de impacto seleccionados para identificar y evaluar los impactos ambientales que el proyecto puede ocasionar se mencionan a continuación:

FACTORES AMBIENTALES	ELEMENTO	INDICADORES DE IMPACTO
FÍSICOS	SUELO	Permeabilidad. Erosión.
	AIRE	Movimiento. Microclima.
	AGUA	Área de captación.
BIOLÓGICOS	FLORA	Estrato arbóreo. Estrato arbustivo. Estrato herbáceo. Fisonomía. Diversidad.
	FAUNA	Fauna terrestre. Aves. Zonas de reproducción. Refugios y corredores.
SOCIOECONÓMICOS	POBLACIÓN	Generación de empleos Nivel de ingresos Bienestar Riesgos
MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE	Visibilidad Calidad paisajista Fragilidad

V.1.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN.

Con los datos obtenidos en campo y el análisis de las etapas del proyecto se consideró que lo mas conveniente era el utilizar una matriz que a parte de que nos ayudará a identificar los impactos ambientales también nos permitiera evaluarlos de una manera rápida, sencilla y práctica. Los criterios utilizados fueron los señalados en el segundo párrafo del apartado V.1. anterior.

Aparte del uso de la Matriz Modificada de Leopold, se utilizaron las metodología siguientes:

METODOLOGIA	UTILIDAD
- Matriz Modificada de Leopold.	Identificación y descripción de impactos ambientales.
- Barrido florístico.	Determinación de las especies de los diferentes usos del suelo.
- Esquema semirealista.	Estructura y distribución de los diferentes usos del suelo.
- Encuestas sobre fauna silvestre.	Corroborar la existencia de algunas especies de fauna identificadas en campo.
- Sobreposición temática.	Caracterización física del área del proyecto.

Estas metodologías se utilizaron porque permiten de una manera práctica y/o sencilla a caracterizar el área del proyecto y a identificar y evaluar los impactos ambientales ocasionados por las actividades del proyecto en cuestión.

V.2. IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.

De acuerdo con la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales anexa, por la implementación del proyecto en cuestión se generarán los impactos ambientales siguientes:

De los factores ambientales físicos, el suelo es el que más se verá afectado, aunque únicamente en el área que ocupará el camino a construir. Por el movimiento de tierras durante la fase de construcción se causará erosión de las partes sueltas y en la parte de la plantilla dicho suelo se compactará de manera significativa durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento.

Al eliminar en forma definitiva la vegetación del área que ocupará el camino por construir se reducirá también aunque en una pequeña escala el área de captación de agua de lluvia que efectuaba la vegetación de matorral a remover.

En lo que respecta a los factores biológicos, la flora en sus diferentes estratos se tendrá que eliminar en las zonas por donde pasa el trazo del camino, aunque la vegetación no se distribuye de manera continua en todo el transecto (ver anexo fotográfico).

Por su parte, la diversidad de especies incluyendo a las amenazadas en el área del trazo y taludes aguas abajo del camino corren el peligro de ser dañadas por la remoción y rodamiento de materiales; por lo cual dichas especies y otras factibles, serán rescatadas con anticipación para ser reubicadas posteriormente en los mismos terrenos de taludes, una vez que hayan concluido los trabajos de remoción de tierras.

La fauna silvestre, es otro de los factores biológicos que también se afectará con la construcción del camino, aunque de manera temporal y localizada principalmente en los lugares con vegetación mediana y densa; ésta principalmente se ahuyentará emigrando a las áreas contiguas con vegetación no alterada por el momento, se destruirán algunos sitios de anidación o madrigueras y se eliminarán algunas especies productoras de alimento para dicha fauna. Aunque esto sólo ocurrirá en la superficie que ocupará el camino.

Una vez que el camino se construya y esté en funcionamiento, esta vía en algunos puntos podrá afectar algunos corredores faunísticos al contrastar los colores del material del revestimiento del camino con la vegetación del lugar y la fauna se seguirá ahuyentando por la circulación temporal por el área de vehículos y gente con animales como caballos y perros.

Dentro de los factores ambientales que se identificaron como susceptibles de ser impactados tenemos la estética del lugar ya que la construcción del camino implica la pérdida de vegetación en la superficie de rodamiento de materiales removidos, un contraste cromático entre la obra y la vegetación circundante y se generarán ruidos y sonidos temporales por el tránsito de vehículos por dicha vía.

El factor ambiental mas fuertemente impactado pero de manera positiva con la construcción del camino será el socioeconómico debido a las consideraciones siguientes:

- Se incrementará la red de servicios en el poblado a comunicar y se reducirán los tiempos y distancias para la comunicación terrestre. Esto también reducirá los impactos tanto a la vegetación natural como a la fauna silvestre ya que se disminuirá el tránsito de un número considerable de personas de Tlamaya que tienen que trasladarse a pie cruzando la superficie con vegetación natural y la mayoría de veces acompañados de perros.
- Los campesinos del área por donde pasará el camino podrán transportar de una manera más rápida insumos y herramientas para el cultivo de sus milpas o la crianza de ganado y podrán extraer más fácilmente y de manera oportuna sus cosechas.

- Se crearán fuentes de empleo para varios campesinos de la zona durante las etapas de ejecución del proyecto.
- Se facilitará el traslado de los estudiantes, trabajadores y población en general de la comunidad hacia la Cabecera Municipal u otras ciudades.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

Para abordar este apartado a continuación se mencionan los impactos potenciales y las medidas de prevención, correctivas o de mitigación de dichos impactos:

IMPACTO POTENCIAL	MEDIDA DE PREVENCIÓN, CORRECCIÓN O MITIGACIÓN
- Erosión del suelo.	<p>Construir y mantener limpias en forma permanente las obras de drenaje del camino (cunetas, alcantarillas y puentes, principalmente).</p> <p>Permitir o inducir el establecimiento de hierbas y arbustos de manera inmediata en las partes sueltas y taludes del camino.</p>
- Compactación e impermeabilidad.	<p>Revestir y dar mantenimiento periódico al camino (corrección de baches) y dar mantenimiento a las obras de drenaje.</p>
- Aumento de la velocidad del aire.	<p>Respetar la vegetación que no sea necesario derribar por la apertura en las orillas del camino.</p>
- Reducción del área de captación de agua de lluvia.	<p>Favorecer el establecimiento de la vegetación herbácea, arbustiva y arbórea en las partes de los terrenos que colindan con el camino y que están desprovistos de vegetación.</p> <p>Respetar la vegetación circundante del camino y efectuar el revestimiento permanente del camino.</p> <p>Para este caso, la comunidad de Fontezuelas ha reforestado un mínimo de 300 hectáreas con <i>Pinus gregii</i> con lo cual queda mitigado este impacto. La comunidad de Tlamaya en años próximos también llevará a cabo la reforestación de los cerros altos de los terrenos que posee con la misma especie de pino.</p>
- Eliminación de vegetación. (Estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo).	<p>Se eliminará única y exclusivamente la vegetación que ocupe el ancho del camino y se inducirá el establecimiento inmediato de la vegetación en las partes sueltas y taludes del camino.</p>

<p>- Afectación de las especies de vegetación amenazadas y demás rescatadas.</p>	<p>Antes de iniciar los trabajos de remoción de materiales, estas serán removidas del lugar para rescatarlas y reubicarlas en la zona aguas arriba del camino. Posteriormente, en cuanto se concluyan los trabajos de construcción de la obra, una parte de las mismas se reintegrarán a las áreas de taludes amplios.</p>
<p>- Emigración de la fauna silvestre.</p>	<p>Se efectuará una limpieza ordenada (chapeo dirigido) de hierbas, arbustos y árboles para permitir el escape de la fauna silvestre hacia los sitios con vegetación adyacentes antes de que las máquinas inicien la apertura del camino.</p> <p>Se construirán obras de drenaje en el camino (puentes, cunetas y alcantarillas) por donde podrá circular la fauna silvestre más libremente.</p> <p>Prohibir que los peones que trabajarán en las diferentes fases del proyecto lleven perros ya que estos inquietan y ahuyentan a la fauna silvestre.</p> <p>Si en el área del trazo del camino se encuentran nidos o madrigueras con huevos o crías pequeñas éstas se extraerán del lugar y se colocarán en lugares aledaños lejos de los depredadores y donde sus madres puedan encontrarlos fácilmente.</p> <p>Se aplicarán las actividades de protección y rescate señaladas en el apartado II.3.5.6. del presente.</p>
<p>- Alteración de la estética del lugar.</p> <p>- Accidentes laborales en el lugar de apertura y construcción del camino.</p>	<p>La mayor parte de las especies rescatadas de los taludes aguas debajo de la obra, serán reintegradas al mismo lugar después de concluir los trabajos de construcción.</p> <p>Se eliminará únicamente la vegetación que ocupa el derecho de vía y se prohibirá la colocación de propaganda en la periferia del camino. De ser necesario se efectuarán reforestaciones con las especies nativas en las partes altas que son susceptibles.</p> <p>Como medidas preventivas, solamente se ocupará personal con experiencia en el manejo de maquinaria y explosivos, además de que todo el personal laboral en el lugar de trabajo siempre</p>

	contará con el equipo de protección básico impuesto por las Normas Oficiales de seguridad para el caso.
--	---

VI.2. IMPACTOS RESIDUALES.

El impacto ambiental residual más notorio será el de la emigración de la fauna silvestre el cual prevalecerá en el área durante la etapa de operación o funcionamiento del camino sobre todo por el ruido generado por los vehículos que circularán por el camino y los animales domésticos que acompañan a los transeúntes que seguirán ahuyentando a la misma.

Otro impacto ambiental negativo residual de menor relevancia será la compactación permanente de la plantilla del camino por el tránsito de vehículos pesados por la misma; así como la eliminación de manera permanente de la vegetación que existía en dicha área.

Los derrumbes y deslaves en los taludes altos se presentarán en forma periódica durante la época de lluvias del año.

Así mismo, se tendrá un impacto ambiental residual positivo durante toda la vida útil del proyecto con la creación de fuentes de empleo temporales principalmente durante la etapa de mantenimiento del camino.

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

VII.1. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO.

Con la construcción y operación del camino en cuestión se prevee que el escenario ambiental resultante será el siguiente:

Con la construcción del camino se iniciará el acceso con vehículos automotores al poblado de Tlamaya pasando por la mayor parte de los terrenos cubiertos por la vegetación natural de clima árido del Tipo Matorral Submontano en donde predominan las especies herbáceas, arbustivas y escasos y dispersos árboles de las especies señaladas en el apartado respectivo del presente documento, también el camino antes de llegar al mismo poblado cruzará una parte de terrenos con cultivos agrícolas que realizan los mismos habitantes del poblado.

El mismo camino desde la entrada a los terrenos de Tlamaya, permitirá observar en todo el trayecto las montañas, filones y barrancos que circundan al cañon en donde se ubica al fondo el Río Amajac, el cual en algunas partes del camino se le alcanzará a mirar; aunque también llamará mucho la atención la vegetación de matorral en donde resaltan los especímenes de Dasyllirion longissimum y en algunas partes ya más escasos los de Fouquieria fasciculata, de la panorámica del camino también se observará a lo lejos el Poblado de Tlamaya a comunicar.

Para la construcción del camino existe un proyecto de ingeniería y tanto el trazo como la construcción del mismo pasará por terrenos donde la mayor parte de las pendientes se presentan pronunciadas con la presencia cercana, al 100% de terreno rocoso de calizas de consistencia demasiado dura, por lo cual durante los trabajos de apertura se tienen que utilizar explosivos para lograr la fracturación y remoción del suelo.

El camino una vez construido reducirá los impactos a la vegetación y fauna que actualmente causa la gente que llega y sale del poblado hacia Fontezuelas y que tiene que atravesar caminando y con animales de carga el total de la superficie de matorral; porque se espera que la mayoría de los habitantes se traslade en

vehículos y el abastecimiento al poblado de todo tipo también se hará a través del mismo medio.

También se disminuirá el impacto alto que la misma población causa a la vegetación a través de la extracción de leña para combustible ya que esto posteriormente será reemplazado por el uso de otras alternativas como el gas y petróleo.

VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

Para asegurar que las actividades de mitigación de impactos ambientales, de protección a los recursos naturales físicos, biológicos y de restauración del sitio se lleven a cabo en forma correcta y oportuna cumpliendo con los objetivos planteados en la presente manifestación, se aplicará, aparte de la vigilancia permanente en el lugar de apertura del camino a través de personal de la Presidencia Municipal y del Gobierno del Estado; un programa de evaluación y seguimiento intensivo durante las etapas de Preparación del sitio y construcción utilizando bitácoras, todas las actividades u/acciones de protección, rescate de especies y de restauración realizadas, mediante lo cual y con los resultados que se presenten en el lugar, se podrá comprobar ante las autoridades normativas y de vigilancia oficial el cumplimiento cabal de dichas acciones.

VII.3. CONCLUSIONES.

Con base al análisis de la interrelación que existe entre el proyecto propuesto y el medio ambiente que prevalece en el área donde se pretende desarrollar se concluye lo siguiente:

La apertura del camino de acceso a construir es de suma importancia para el desarrollo integral de la comunidad marginada de Tlamaya porque aparte de que le permitirá a sus habitantes la adjudicación oportuna de los servicios básicos como médicos, de abastecimiento, educación, entre otros, también servirá de detonante para la activación de las actividades

agropecuarias, ya que también existen terrenos con opciones de riego al pasar el Río Amajac por el lugar, el comercio y otras actividades potenciales como el ecoturismo.

- La vegetación que predomina en el transecto donde se pretende construir el camino es de tipo natural o primario formada por matorral submontano.
- A causa de las alteraciones que se han venido realizando en la zona por la cría de ganado caprino en grandes atajos, la fauna silvestre que hoy en día prevalece en el área del proyecto es menor y de alguna manera ya está adaptada a estos ambientes modificados.
- En cuanto a lo ecológico, la construcción del camino rural pretendido disminuirá los impactos ocasionados actualmente tanto a la vegetación natural como a la fauna silvestre por el tránsito permanente de gente a pie por el lugar y en cuanto se tenga el camino de acceso para vehículos al poblado de Tlamaya, la mayoría de los habitantes se trasladarán en los mismos, además de que el abastecimiento de todo tipo se hará a través del mismo medio.
- En general los impactos ambientales que se identificaron para el proyecto en la zona son bajos y fácilmente mitigables.
- El transecto que ocupará el camino se ubica sobre terrenos cuyos elementos físicos son favorables para el desarrollo de esta obra.

Por todo lo anteriormente señalado, se concluye que la construcción del camino en el área propuesta es la mas adecuada.

VII.4. LITERATURA CONSULTADA.

GARCIA E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen Instituto de Geografía. Universidad Nal. Autónoma de México., México, D.F. 217 P.

PUIG, H. 1991. Vegetación de la Huasteca (México). Estudio Fitogeográfico y Ecológico. Instituto de Ecología A.C. 625 p.

RZEDOWSKI, J: 1998. Vegetación de México LIMUSA 432 P.

TAMAYO L., J. 1982. Geografía Moderna de México, México Trillas 400 P.

UNIVERSIDAD A. DE HIDALGO. 1992. Programa de Manejo Parque Nacional El Chico, Pachuca, Hgo., 213 P.

PETERSON, T.R. y CHALIF. L.E. 1989. Aves de México. Guía de Campo. Ed. Diana 473 P.

INEGI 1992. SINTESIS GEOGRÁFICA DEL ESTADO DE HIDALGO-MÉXICO.

SEMARNAT, CONAFOR, 2003. LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE Y SU REGLAMENTO, PRIMERA EDICION.

SEMARNAT.2000. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN.2000. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL.

INEGI, 2000. CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2000. DISKET.

SEMARNAT.2001. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2001., MEXICO.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN.2001. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-031-STPS-2001.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN. 1999. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-019-RECNAT-1999.

TURK, A., TURK I. WITTES J. 1973. ECOLOGÍA, CONTAMINACIÓN, MEDIO AMBIENTE. EDITORIAL INTERAMERICANA, 1ra. EDICIÓN, MÉXICO.

COEDE 1999. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE HIDALGO. GOBIERNO DEL EDO. DE HIDALGO, MÉXICO.

COEDE 2001. ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL ESTADO DE HIDALGO. GOBIERNO DEL ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO.

CONESA U. 1995. GUIA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN EL IMPACTO AMBIENTAL EDICIONES MUNDIPRENSA, 2da. EDICIÓN, ESPAÑA.

ODUM. E. 1990. ECOLOGIA. SERIE DE BIOLOGÍA MODERNA. EDITORIAL CONTINENTAL. DECIMO PRIMERA IMPRESIÓN, MEXICO.

SEMANRNAT. 2000. LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE. MEXICO.

PODER EJECUTIVO FEDERAL. 2000. PLÁN NACIONAL DE DESARROLLO 2001-2006, SECRETARIA DE HACIENDA Y CREDITO PÚBLICO, MÉXICO.

INEGI. 2001. HIDALGO, XII CENSO GENERAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2000, INEGI, MÉXICO.

COLEGIO DE POSTGRADUADOS, SARH., SPP 1991. ANUAL DE CONSERVACIÓN DEL SUELO Y DEL AGUA, TERCERA EDICIÓN, CHAPINGO MÉXICO.

SARH-S.F.F., GINF-1976-INVENTARIO FORESTAL DEL ESTADO DE HIDALGO; PUBLICACIÓN No. 39, MÉXICO, D.F.

SEMARNAT, CONANP, 2003. PROGRAMA DE MANEJO RESERVA DE LA BIOSFERA BARRANCA DE METZTITLÁN. 202 P.

VIII. MATERIAL CARTOGRÁFICO Y AEROFOTOGRAFICO UTILIZADO

INEGI.2000. CARTA TOPOGRÁFICA F14D61 ESC 1:50,000

INEGI.2000. CARTA TOPOGRÁFICA F14D71 ESC 1:50,000

INEGI. CARTA HIDROLÓGICA de aguas superficiales F14-11
ESC 1:250,000

INEGI. CARTA HIDROLÓGICA de aguas subterráneas F14-11
ESC 1: 250,000

INEGI 1983. CARTA GEOLÓGICA F14-11 ESC 1: 250,000

INEGI. CARTA EDAFOLÓGICA F14-11 ESC: 1: 250,000

INEGI 1985. CARTA de uso del suelo y vegetación F14-11
ESC: 1: 250,000

INEGI. CARTA FISIOGRÁFICA. MEXICO. ESC. 1: 1,000,000

INEGI. CARTA DE CLIMA. MEXICO. ESC. 1: 1,000,000

AUTOR Y COLABORADORES

AUTOR:

**ING. JOSÉ ALFREDO AGUILAR ANGELES.
(CED. PROF. 1384149)**

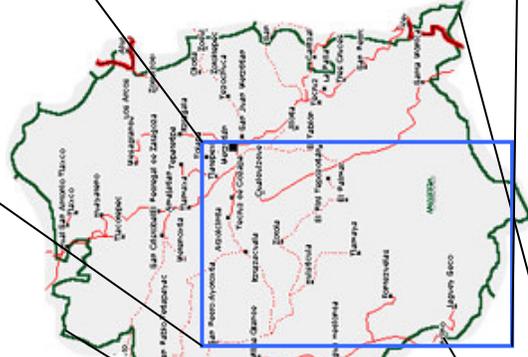
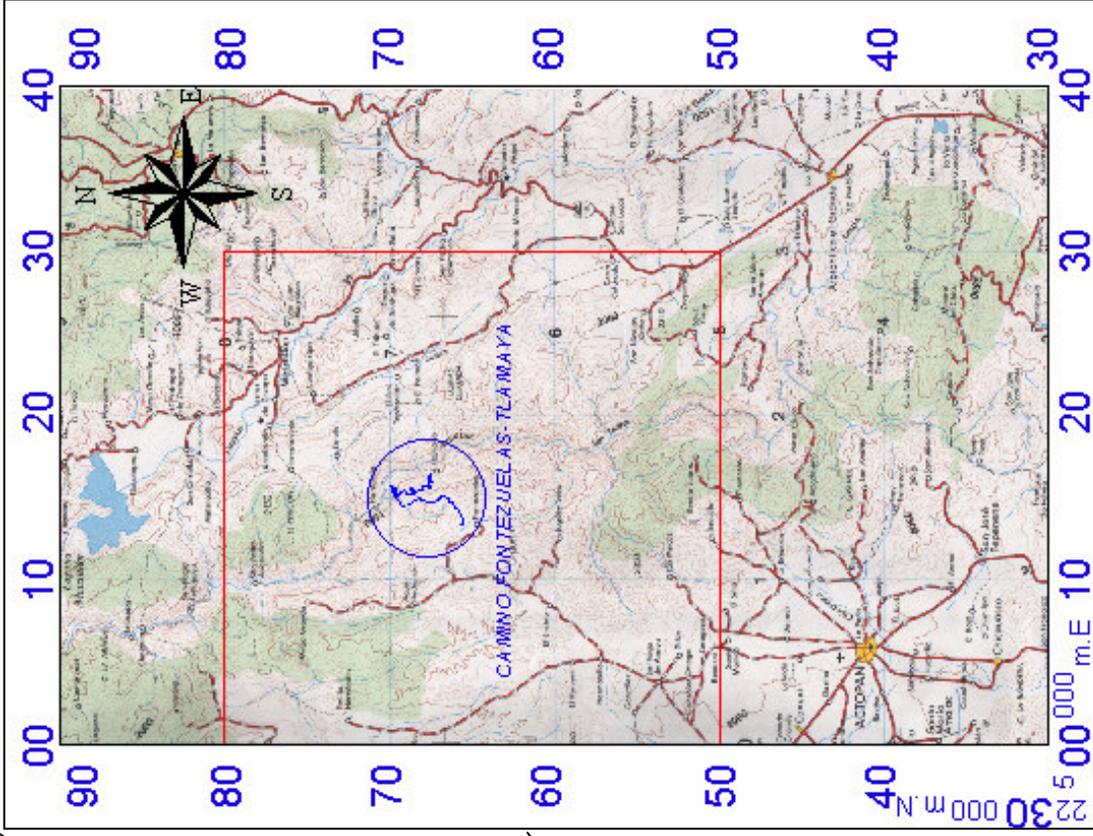
COLABORADOR:

**ING. RAMÓN RAZO ZÁRATE.
(CED. PROF. 1648679)**

COLABORADOR: ARQUITECTO CARLOS ROJAS GUTIÉRREZ.

ANEXO

**PLANO DE LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA
DEL SITIO.**



037. MUNICIPIO DE METZTLITLÁN



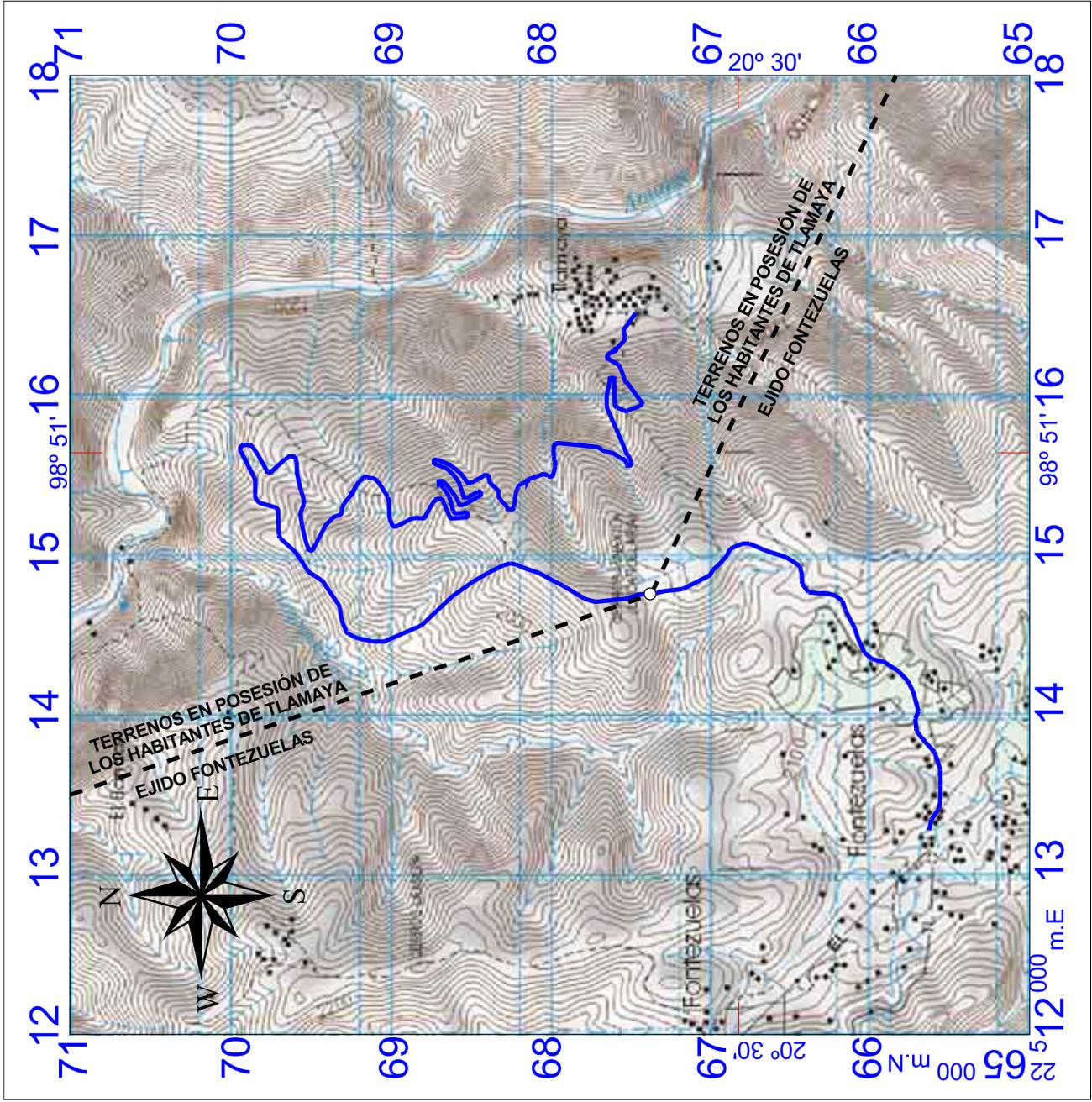
013. ESTADO DE HIDALGO

SERVICIOS PROFESIONALES FORESTALES

PLANO DE LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL CAMINO RURAL FONTEZUELAS-TLAMAYA UBICADO EN EL MPIO. DE METZTLITLÁN, HGO. OCTUBRE DE 2006

ANEXO

PLANO DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA.



COORDENADAS UTM DEL CAMINO RURAL FONTEZUELAS-TLAMAYA

	X	Y
PUNTO INICIAL	513279.00	2265628.98
PUNTO FINAL	516513.00	2267464.00

COORDENADAS GEOGRÁFICAS DEL CAMINO RURAL FONTEZUELAS-TLAMAYA

	LAT. N.	LONG. W
PUNTO INICIAL	20° 29' 21"	98° 52' 22"
PUNTO FINAL	20° 30' 21"	98° 50' 30"

COORDENADAS EXTREMAS DEL ÁREA POR AFECTAR

	UTM	GEOGRÁFICAS
AL NORTE	2269933.93	20° 31' 41"
AL SUR	2267368.62	20° 30' 18"
AL ESTE	516361.78	98° 50' 35"
AL OESTE	514462.04	98° 51' 40"

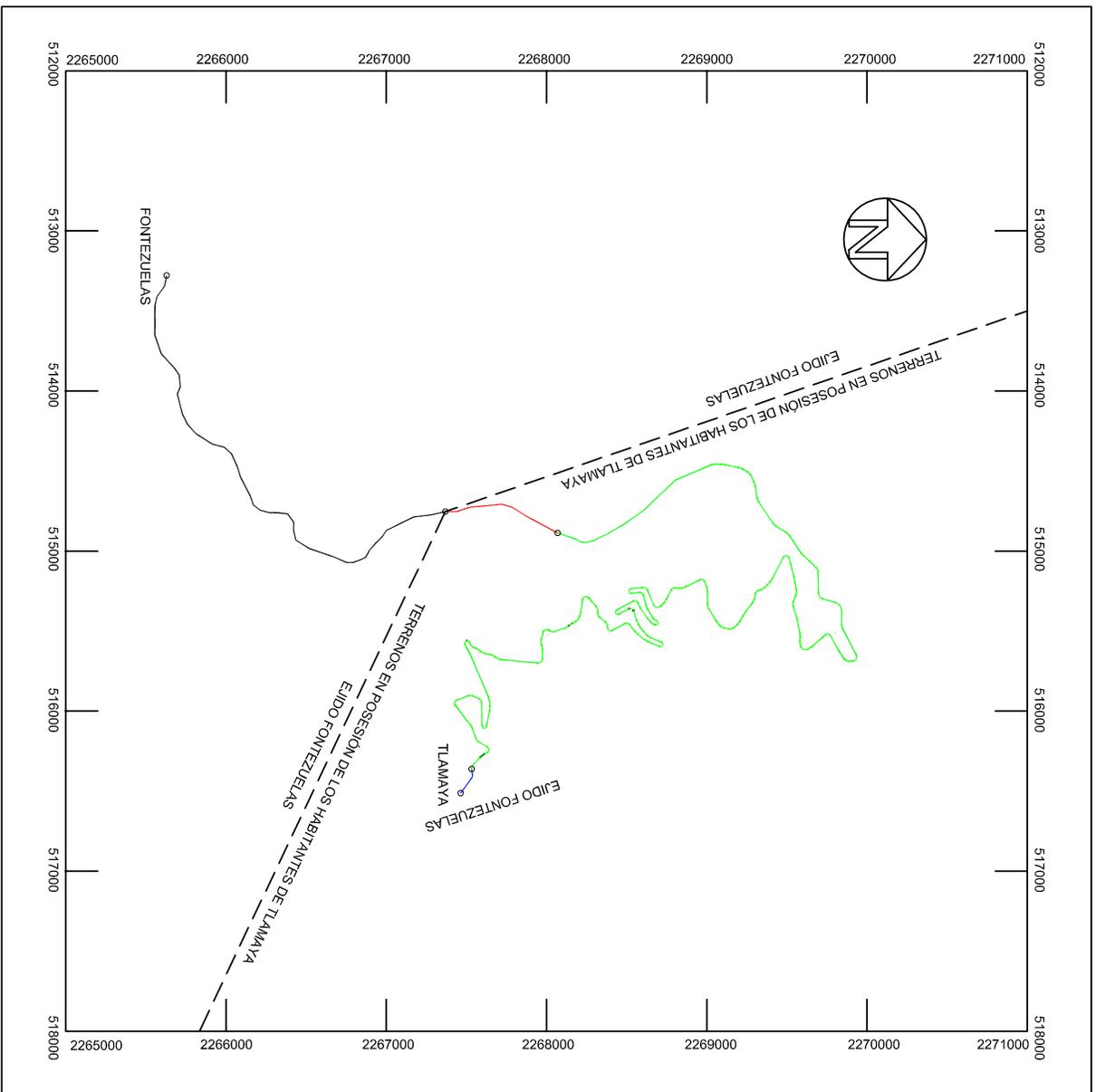
SERVICIOS PROFESIONALES FORESTALES

PLANO DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL CAMINO RURAL FONTEZUELAS-TLAMAYA MPIO. DE METZTITLÁN, HGO.

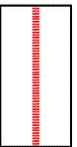
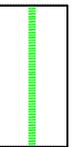
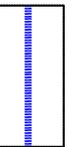
ESCALA. 1 : 40000 FECHA: OCTUBRE DE 2006

ANEXO

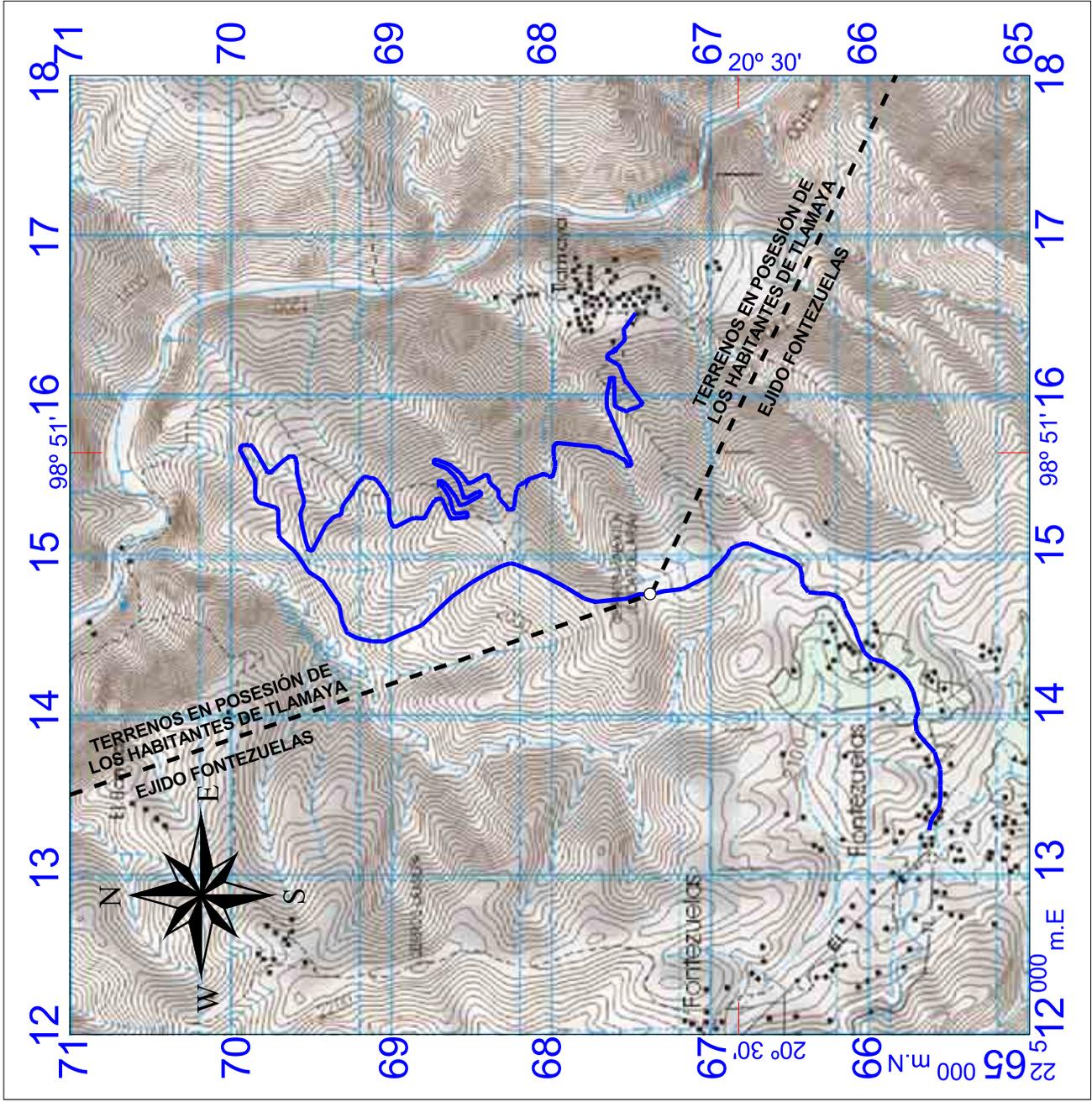
**PLANO DE USO ACTUAL DEL SUELO EN
LA SUPERFICIE A IMPACTAR.**



SIMBOLOGÍA

-  CAMINO YA CONSTRUIDO
-  ÁREA IMPACTADA
(Tramo en construcción)
-  MATORRAL SUBMONTANO
(Tramo por construir)
-  USO URBANO Y AGRÍCOLA
(Tramo por construir)

SERVICIOS PROFESIONALES FORESTALES	PLANO DE:	
USO ACTUAL DEL SUELO	TERRENOS DE FONTEZUELAS Y TLAMAYA	
PROPIETARIOS:	UBICACIÓN:	
EJIDATARIOS DE FONTEZUELAS Y VECINOS DE TLAMAYA	MUNICIPIO DE METZITITLÁN HIDALGO	
SUPERFICIE: 09-35-20 ha	ESCALA: 1 : 40 000	FECHA: OCTUBRE DE 2006



COORDENADAS UTM DEL CAMINO RURAL FONTEZUELAS-TLAMAYA

	X	Y
PUNTO INICIAL	513279.00	2265628.98
PUNTO FINAL	516513.00	2267464.00

COORDENADAS GEOGRÁFICAS DEL CAMINO RURAL FONTEZUELAS-TLAMAYA

	LAT. N.	LONG. W
PUNTO INICIAL	20° 29' 21"	98° 52' 22"
PUNTO FINAL	20° 30' 21"	98° 50' 30"

COORDENADAS EXTREMAS DEL ÁREA POR AFECTAR

	UTM	GEOGRÁFICAS
AL NORTE	2269933.93	20° 31' 41"
AL SUR	2267368.62	20° 30' 18"
AL ESTE	516361.78	98° 50' 35"
AL OESTE	514462.04	98° 51' 40"

SERVICIOS PROFESIONALES FORESTALES

PLANO DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL CAMINO RURAL FONTEZUELAS-TLAMAYA MPIO. DE METZTITLÁN, HGO.

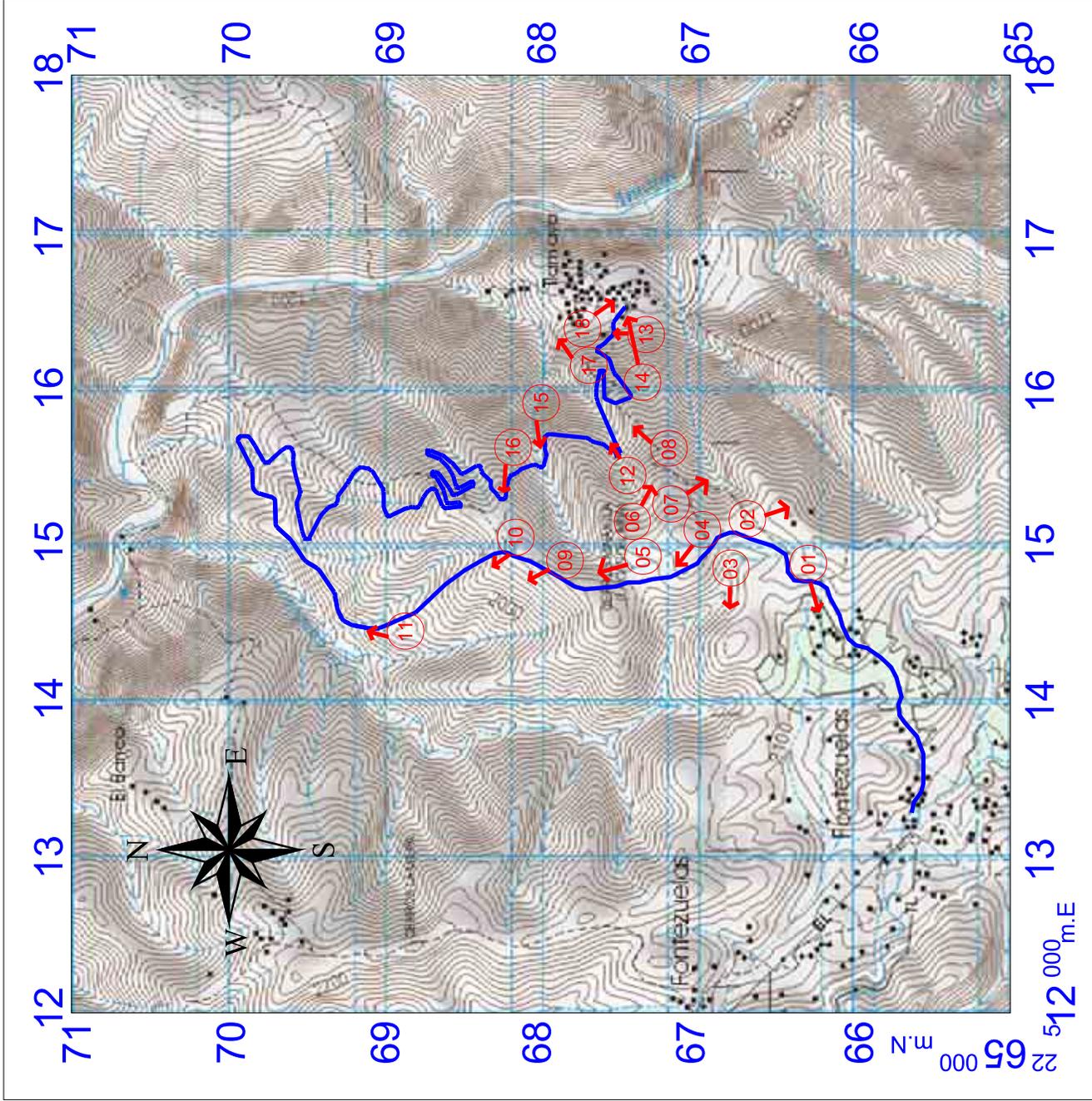
ESCALA. 1 : 40000 FECHA: OCTUBRE DE 2006

ANEXO

**PLANO DE RUTAS DE ESCAPE PARA LA
FAUNA SILVESTRE EN LA SUPERFICIE
A IMPACTAR.**

ANEXO

**PLANO DE UBICACIÓN DE
FOTOGRAFÍAS TOMADAS EN EL SITIO
A IMPACTAR, DE ACUERDO AL ORDEN
EN EL ANEXO FOTOGRÁFICO.**



ANEXO

PLANO GEOLOÓGICO

ANEXO

PLANO DE RELIEVE

ANEXO

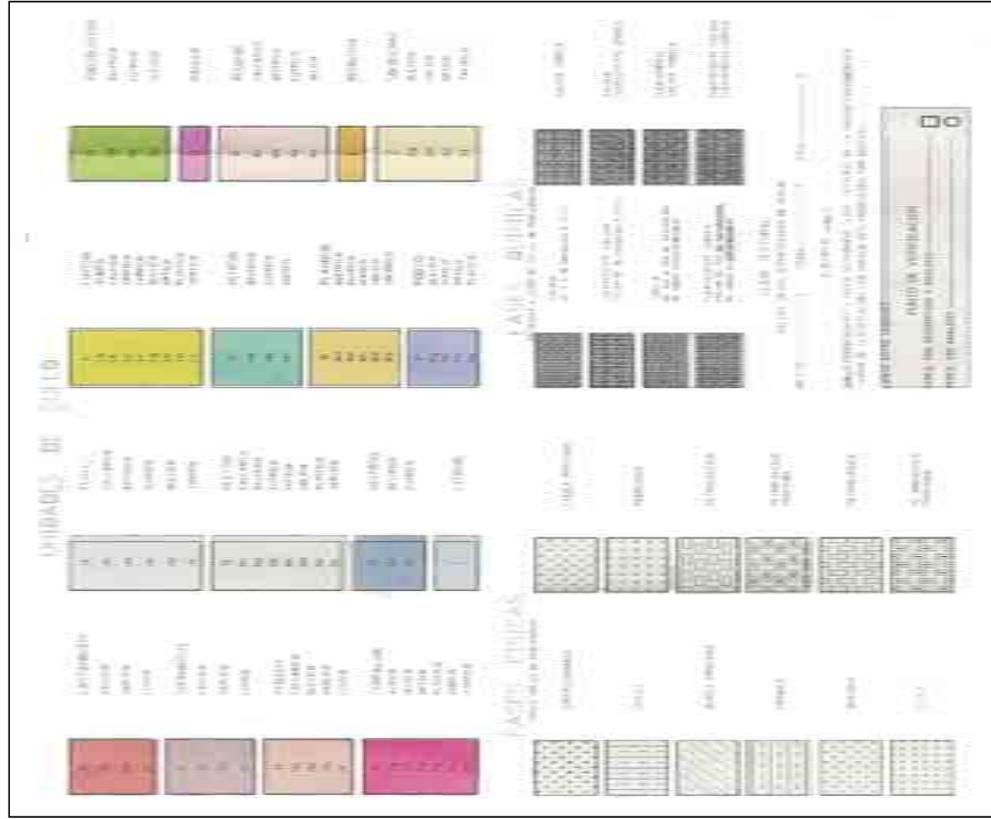
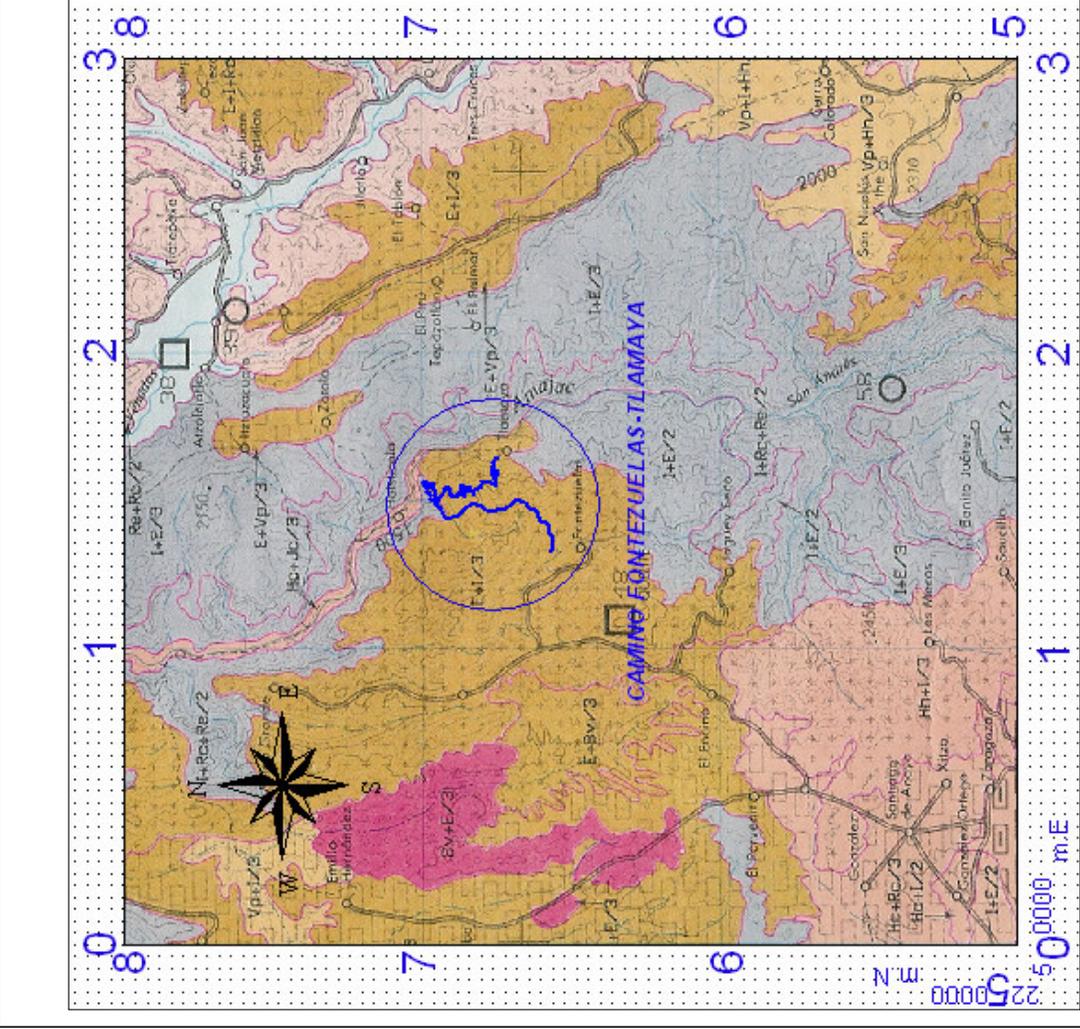
PLANO DE VEGETACIÓN.

ANEXO

**PLANO DE PRESENCIA DE FALLAS Y
FRACTURAMIENTO.**

ANEXO

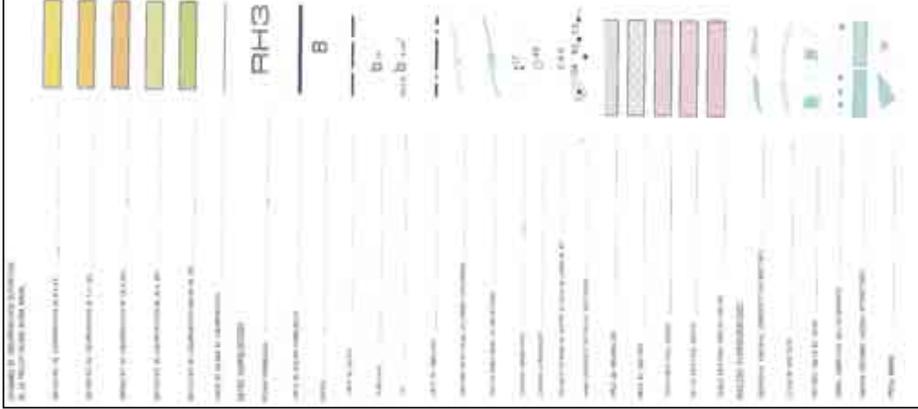
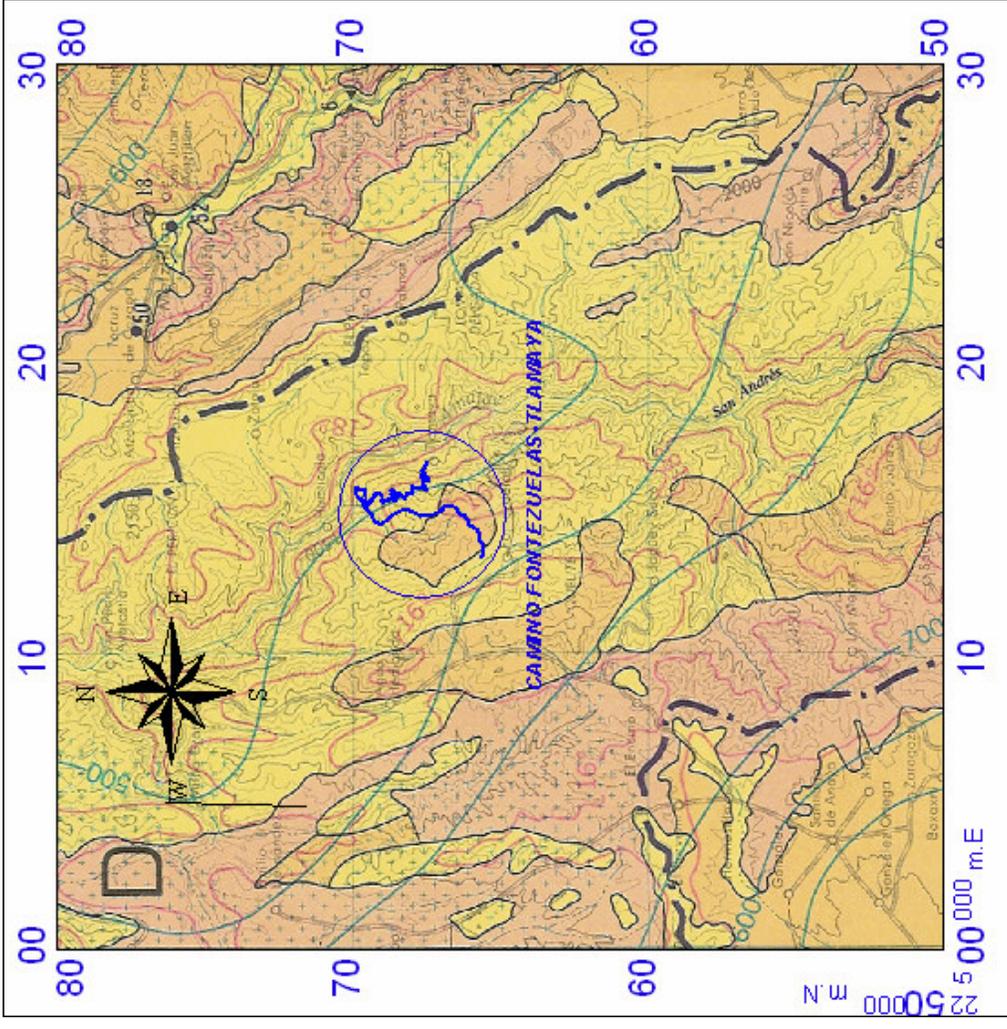
PLANO EDAFOLÓGICO.



CAMINO FONTEZUELAS-TLAMAYA
CARTA EDAFOLÓGICA
ESC. 1 : 200000 OCTUBRE DE 2006

ANEXO

PLANO DE HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.



CAMINO FONTEZUELAS-TLAMAYA
CARTA HIDROLÓGICA DE AGUAS
SUPERFICIALES
ESC. 1 : 200 000 OCTUBRE DE 2006

ANEXO

PLANO DE HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA.

ANEXO

**PLANO DE USO POTENCIAL Y
FORESTERÍA.**

**ANEXO
FOTOGRAFICO.**



1. **USOS ACTUALES DE LOS TERRENOS DEL EJIDO FONTEZUELAS POR DONDE PASA PARTE DEL CAMINO YA CONSTRUIDO (AGRICOLA, PASTOREO Y URBANO).**



2. ÁREAS REFORESTADAS CON *Pinus greggii* POR DONDE PASA EL CAMINO EN TERRENOS DE FONTEZUELAS (LADO DERECHO).



3. ÁREAS REFORESTADAS CON *Pinus greggii* DE FONTEZUELAS (LADO IZQUIERDO).



4. **ÁREAS DE PASTOREO EN TERRENOS DE FONTEZUELAS (SE OBSERVA UNA ALCANTARILLA INSTALADA EN LA PARTE YA CONSTRUIDA DEL CAMINO).**



5. ÁREAS DE PASTOREO EN FONTEZUELAS HASTA EL Km 4+460 Y LÍMITE CON TERRENOS DE TLAMAYA.



6. ÁREAS DE PASTOREO EN EL Km 4+460.



7. LUGAR DE DESCARGA DE ABASTECIMIENTOS Y CARGA HACIA TLAMAYA, VER LA PRESENCIA DE PASTOREO DE GANADO CAPRINO Y VESTIAS PARA CARGA QUE SE UTILIZAN.



8. SITUACIÓN ACTUAL PARA EL ABASTECIMIENTO AL POBLADO DE TLAMAYA.



9. INICIO DE LA VEGETACIÓN DE MATORRAL SUBMONTANO.



10. VEGETACIÓN DE MATORRAL SUBMONTANO CON UÑA DE GATO *Mimosa biuncífera* Y MEMBRILLO *Amelanchier denticulata*.



11. CONDICIONES DE LA CAPA DE SUELO FÉRTIL EN UN ÁREA DONDE EXISTE EN MAYOR CANTIDAD (MATORRAL CON UÑA DE GATO *Mimosa biuncifera*).



12. PARTE MEDIA DEL TRAZO DEL CAMINO CON MATORRAL SUBMONTANO POR AFECTAR.



13. DETALLE DE LA MEZCLA DE ESPECIES DEL MATORRAL SUBMONTANO A ORILLA DEL POBLADO DE TLAMAYA EN EL TRAZO DEL CAMINO.



14. PARTE DEL ÁREA AGRÍCOLA DE TLAMAYA POR DONDE PASA EL TRAZO DEL CAMINO.



15. VEGETACIÓN RESCATABLE DE PALMA CUETERA *Dasylerion longissimum* Y LECHUGUILLA *Agave lechegilla* ASOCIADA AL MATORRAL SUBMONTANO.



16. VEGETACIÓN RESCATABLE DE BIZNAGA *Echinocactus sp.*



- 17. PARTE ORIENTE DEL POBLADO DE TLAMAYA A COMUNICAR CON EL CAMINO, (SE OBSERVA LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA DE TEMPORAL COMO ACTIVIDAD PRINCIPAL). FRENTE A LA ESCUELA PRIMARIA LLEGARÁ EL CAMINO.**



18. LADO PONIENTE DEL POBLADO DE TLAMAYA.

ANEXO

CUADROS DE CÁLCULO DE VOLÚMENES DE ARBOLADO A REMOVER EN LA SUPERFICIE QUE SERÁ SUJETA AL CAMBIO DE USO DEL SUELO.

VOLUMEN DE ARBOLADO DE ENCINO POR AFECTAR EN LA SUPERFICIE DE CAMBIO DE USO DE SUELO
 TERRENOS DE Tlamaya Mpio., de Metztilán, Hgo., 14/OCTUBRE/2006

D.N.	NO. DE ARBOLES						VOLUME UNITARIO						TOTAL
	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	30	
10	38						0.0230	0.0457	0.0683	0.0908	0.1133	0.1357	0.874
15	25						0.0489	0.0973	0.1453	0.1932	0.2410	0.2887	1.223
20							0.0837	0.1662	0.2484	0.3302	0.4119	0.4934	0.000
25							0.1268	0.2519	0.3783	0.5003	0.6241	0.7475	0.000
30							0.1780	0.3537	0.5285	0.7026	0.8784	1.0497	0.000
35							0.2373	0.4713	0.7042	0.9353	1.1677	1.3968	0.000
40							0.3043	0.6044	0.9030	1.2006	1.4974	1.7957	0.000
45							0.3789	0.7526	1.1244	1.4950	1.8646	2.2335	0.000
50							0.4610	0.9156	1.3662	1.8191	2.2688	2.7177	0.000
55							0.5506	1.0936	1.6339	2.1723	2.7095	3.2455	0.000
60							0.6474	1.2860	1.9213	2.5544	3.1860	3.8163	0.000
65							0.7515	1.4927	2.2301	2.8650	3.6961	4.4298	0.000
70							0.8527	1.7136	2.5601	3.4038	4.2454	5.0852	0.000
75							0.9609	1.9489	2.9111	3.8704	4.8274	5.7824	0.000
80							1.1062	2.1973	3.2828	4.3647	5.4438	6.5208	0.000
85							1.2384	2.4599	3.6751	4.8863	6.0944	7.3001	0.000
90							1.3775	2.7362	4.0879	5.4350	7.7786	8.1199	0.000
95							1.5234	3.0260	4.5209	6.0107	7.4969	8.9800	0.000
100							1.6761	3.3293	4.9740	6.6132	8.2482	9.8801	0.000

Quercus sp.

2.097

25% RAMAJE ----- 0.524

No. DE ARBOLES A F 63 0,041597

ENCINO==> (m3rta) 2.521

VOLUMEN DE ARBOLADO DE PALÓ REAL POR AFECTAR EN LA SUPERFICIE DE CAMBIO DE USO DE SUELO
 TERRENOS DE TLAMAYA MPIO., DE METZTITLAN, HGO., 14/OCTUBRE/2006

ALTURA NO. DE ARBOLES VOLUMEN UNITARIO VOLUMEN TOTAL

D.N.	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	30	M3
10	109						0,02281	0,04418	0,06505	0,08559	0,10590	0,12501	2,485
15							0,04891	0,09475	0,13949	0,18354	0,22708	0,27022	0,000
20							0,08403	0,16279	0,23967	0,31536	0,39017	0,46429	0,000
25							0,12787	0,24772	0,36471	0,47988	0,59373	0,70852	0,000
30							0,18020	0,34909	0,51395	0,67828	0,83689	0,99563	0,000
35							0,24083	0,48654	0,68688	0,90379	1,11820	1,22063	0,000
40							0,30982	0,59979	0,88306	1,18183	1,43757	1,71067	0,000
45							0,38643	0,74859	1,10213	1,45018	1,79420	2,13505	0,000
50							0,47115	0,91271	1,34376	1,76812	2,18757	2,60315	0,000
55							0,56369	1,09198	1,60769	2,11339	2,61718	3,11443	0,000
60							0,66395	1,29621	1,89265	2,49156	3,08275	3,66839	0,000
65							0,77186	1,49525	2,20142	2,89652	3,58378	4,26461	0,000
70							0,88735	1,71897	2,53079	3,33001	4,11999	4,90268	0,000
75							1,01034	1,95724	2,88159	3,79158	4,69108	5,58223	0,000
80							1,14078	2,20993	3,25362	4,28110	5,29570	6,30294	0,000
85							1,27861	2,47694	3,64873	4,79835	5,93667	7,06447	0,000
90							1,42378	2,75817	4,06071	5,34314	6,61070	7,86855	0,000
95							1,57624	3,05351	4,49559	5,91529	7,31856	8,70890	0,000

Montaña tormentosa

No. DE ARBOLES A F 109 0,028513

25 % RAM 0,022

O. HOJOSAS (m3ra) 3,109

VOLUMEN DE ARBOLADO DE OLIVO POR AFECTAR EN LA SUPERFICIE DE CAMBIO DE USO DE SUELO
 TERRENOS DE TLAMAYA MPIO., DE METZTITLAN, HGO. 14/OCTUBRE/2006

D.N.	NO. DE ARBOLES						VOLUMEN UNITARIO						TOTAL
	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	30	
10	79						0,02281	0,04418	0,06505	0,08559	0,10590	0,12601	1,302
15	3						0,04891	0,09475	0,13949	0,18354	0,22708	0,27022	0,147
20							0,08403	0,16279	0,23967	0,31536	0,39017	0,46429	0,000
25							0,12787	0,24772	0,36471	0,47988	0,59373	0,70652	0,000
30							0,18020	0,34909	0,51395	0,67626	0,83669	0,99553	0,000
35							0,24083	0,46654	0,68688	0,90379	1,11620	1,22053	0,000
40							0,30962	0,59979	0,88306	1,16193	1,43757	1,71067	0,000
45							0,38643	0,74859	1,10213	1,45016	1,79420	2,13505	0,000
50							0,47115	0,91271	1,34376	1,76812	2,18757	2,60315	0,000
55							0,56369	1,09196	1,60759	2,11339	2,61716	3,11443	0,000
60							0,66395	1,26821	1,89365	2,49166	3,09275	3,66839	0,000
65							0,77186	1,49525	2,20142	2,89662	3,58378	4,26451	0,000
70							0,88735	1,71807	2,53079	3,33001	4,11999	4,90269	0,000
75							1,01034	1,95724	2,88159	3,79158	4,69106	5,58223	0,000
80							1,14078	2,20993	3,25362	4,28110	5,29070	6,30294	0,000
85							1,27851	2,47594	3,64673	4,79835	5,93667	7,06447	0,000
90							1,42378	2,75817	4,06071	5,34314	6,61070	7,86655	0,000
95							1,57624	3,05351	4,49559	5,91529	7,31856	8,70890	0,000

Guchmalia hipoleuca

No. DE ARBOLES A F 82 0,029706

1,949
25 % RAM. 0,487

O. HOJOSAS (m3) **2,436**

ANEXO

**DOCUMENTACIÓN LEGAL DE LOS TERRENOS
EN POSESIÓN DE LOS HABITANTES DEL
POBLADO DE TLAMAYA Y OFICIO DEL C.
PRESIDENTE MUNICIPAL MEDIANTE EL
CUAL AVALA LA LEGAL POSESIÓN DE
DICHOS TERRENOS.**