Área que clasifica.- Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos

Identificación del documento.- Versión pública de la presente autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, cuyo número de identificación se encuentra en el encabezado de la misma.

Partes clasificadas.- Domicilio, INE, nombre, correo o teléfono del titular de la autorización.

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

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

Firma del titular.- LIC. AUGUSTO MIRAFUENTES ESPINOSA

Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública.- Resolución 01/2017 en la sesión celebrada el 27 de enero de 2017.

Oficio N° SGPA/DGGFS/712/0777/17
BITÁCORA: 09/DS-0035/09/16

Ciudad de México, a 08 de marzo de 2017

"2017, Año del Centenario de la Promulgación de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos"

CARLOS FERNANDO PARTIDA PULIDO
DIRECTOR GENERAL DEL SISTEMA DE AUTOPISTAS, AEROPUERTOS, SERVICIOS CONEXOS Y AUXILIARES DEL ESTADO DE MÉXICO

ASUNTO: Se resuelve la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 3.54 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado ***Modernización de la Autopista Tenango-Ixtapan de la Sal en su tramo del km 19+000 al 40+000,*** ubicado en el o los municipio(s) de Ixtapan de la Sal en el Estado de México.

Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de Sistema de Autopistas, Aeropuertos, Servicios Conexos y Auxiliares del Estado de México, a través de Carlos Fernando Partida Pulido, en su carácter de Director General del Sistema de Autopistas, Aeropuertos, Servicios Conexos y Auxiliares del Estado de México, con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 3.54 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado ***Modernización de la Autopista Tenango-Ixtapan de la Sal en su tramo del km 19+000 al 40+000,*** con ubicación en el o los municipio(s) de Ixtapan de la Sal en el Estado de México, y

RESULTANDO

I. Que mediante oficio N° 229F10000/1128/2016 de fecha 30 de agosto de 2016, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 08 de septiembre de 2016, Carlos Fernando Partida Pulido, en su carácter de Director General del Sistema de Autopistas, Aeropuertos, Servicios Conexos y Auxiliares del Estado de México, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 3.54 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado ***Modernización de la Autopista Tenango-Ixtapan de la Sal en su tramo del km 19+000 al 40+000,*** con ubicación en el o los municipio(s) de Ixtapan de la Sal en el Estado de México, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:

Original impreso del estudio técnico justificativo y su respaldo en formato digital.

Comprobante de pago de derechos por $1,445.00 (Mil cuatrocientos cuarenta y cinco pesos 00/100 M.N.), de fecha 07 de septiembre de 2016, por concepto de recepción, evaluación y dictamen del estudio técnico justificativo y, en su caso, la autorización del cambio de uso de suelo en terrenos forestales, conforme a lo establecido en el artículo 194-M de la Ley Federal de Derechos.

Formato de *Solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, FF-SEMARNAT-030,* de fecha 31 de agosto de 2016.

Copia simple del nombramiento con fecha 16 de enero de 2014 que acredita la personalidad jurídica del C. José Román Alcalá Angelino como Suplente del Director General del Sistema de Autopistas, Aeropuertos, Servicios Conexos y Auxiliares del Estado de México.

Copia simple del nombramiento con fecha 01 de marzo del 2015 que acredita la personalidad jurídica del C. Carlos Fernando Partida Pulido como Director General del Sistema de Autopistas, Aeropuertos, Servicios Conexos y Auxiliares del Estado de México.

Copia simple de la credencial para votar del C. Carlos Fernando Partida Pulido, expedida por el Instituto Federal Electoral.

Copia certificada del contrato de compraventa de fecha 15 de junio de 2015, celebrado entre el [redacted], en su carácter de Copropietario y Apoderado del Albacea y Coherederos de la Sucesión Intestamentaria a bienes de la [redacted] Montes de Oca como vendedores y por otra parte el C. Carlos Fernando Partida Pulido representando al Gobierno del Estado de México como parte compradora, sobre un terreno con superficie de 1,036.28 metros cuadrados, ubicado en el Cuartel Número Cuatro, municipio de Ixtapan de la Sal, Distrito de Tenancingo, Estado de México.

Copia certificada de un Acta de Entrega-Posesión de Bienes de fecha 15 de junio de 2015, de un terreno rústico ubicado en la población de Ixtapan de la Sal, municipio de Ixtapan de la Sal, Estado de México, con una superficie de 1,036.28 metros cuadrados, a favor del Gobierno del Estado de México.

Copia certificada del contrato de compraventa de fecha 17 de julio de 2015, celebrado entre el Organismo Público Descentralizado Sistema de Autopistas, Aeropuertos, Servicios Conexos y Auxiliares del Estado de México, representado por su Director General el C. Carlos Fernando Partida Pulido como la parte compradora y la [redacted] como la parte vendedora, por una superficie de 4,298.623 metros cuadrados, ubicado en la población de Santa Ana Xochuca, municipio de Ixtapan de la Sal, Estado de México.

Copia certificada de un Acta de Entrega-Posesión de Bienes de un predio ubicado en la población de Santa Ana Xochuca, municipio de Ixtapan de la Sal, Estado de México, con una superficie de 4,298.623 metros cuadrados, a favor del Gobierno del Estado de México de fecha 17 de julio de 2015.

Copia certificada del contrato de compraventa de fecha 29 de enero de 2015, celebrado entre el Organismo Público Descentralizado Sistema de Autopistas, Aeropuertos, Servicios Conexos y Auxiliares del Estado de México, representado por su Director General el C. José Román Alcalá Angelino como parte compradora y los [redacted], como la parte vendedora, por una superficie de 2,870.99 metros cuadrados, ubicado en la población de San Diego, municipio de Ixtapan de la Sal, Estado de México.

Copia certificada de un Acta de Entrega-Posesión de Bienes de fecha 29 de enero de 2015, de un terreno rústico ubicado en la población de San Diego, municipio de Ixtapan de la Sal, Estado de México, con una superficie de 2,870.99 metros cuadrados a favor del Gobierno del Estado de México.

Copia certificada del contrato de compraventa de fecha 5 de diciembre de 2014, celebrado entre el Organismo Público Descentralizado Sistema de Autopistas, Aeropuertos, Servicios Conexos y Auxiliares del Estado de México, representado por el C. José Román Alcalá Angelino como parte compradora y la [redacted], como la parte vendedora, por una superficie de 905.77 metros cuadrados, ubicado en

la población de Santa Ana Xochuca, municipio de Ixtapan de la Sal, Estado de México.

Copia certificada de un Acta de Entrega-Posesión de Bienes de fecha 5 de diciembre de 2014, de un terreno rústico ubicado en la población de Santa Ana Xochuca, municipio de Ixtapan de la Sal, Estado de México, con una superficie de 905.77 metros cuadrados, a favor del Gobierno del Estado de México.

Copia certificada del contrato de compraventa de fecha 18 de febrero de 2016, celebrado entre el Organismo Público Descentralizado Sistema de Autopistas, Aeropuertos, Servicios Conexos y Auxiliares del Estado de México, representado por su Director General el C. Carlos Fernando Partida Pulido como la parte compradora y la [redacted], como la parte vendedora, sobre un terreno rústico con superficie de 648.08 metros cuadrados (00-06-46.08 ha), ubicado en la población de Santa Ana Xochuca en el municipio de Ixtapan de la Sal, Estado de México.

Copia certificada de un Acta de Entrega-Posesión de Bienes de un terreno rústico ubicado en la población de Santa Ana Xochuca, municipio de Ixtapan de la Sal, Estado de México, con una superficie de 648.08 metros cuadrados, a favor del Gobierno del Estado de México de fecha 18 de febrero de 2016.

Copia certificada del contrato de compraventa de fecha 5 de junio de 2015, celebrado entre el Organismo Público Descentralizado Sistema de Autopistas, Aeropuertos, Servicios Conexos y Auxiliares del Estado de México, representado por su Director General el C. Carlos Fernando Partida Pulido, como parte compradora y el [redacted], como la parte vendedora por una superficie de 1,619.39 metros cuadrados, ubicado en la población de Santa Ana Xochuca, municipio de Ixtapan de la Sal, Estado de México.

Copia certificada del contrato de compraventa de fecha 26 de octubre de 2015, celebrado entre el Organismo Público Descentralizado Sistema de Autopistas, Aeropuertos, Servicios Conexos y Auxiliares del Estado de México, representado por su Director General el C. Carlos Fernando Partida Pulido como la parte compradora y el [redacted], como la parte vendedora, por una superficie de 2,400.00 metros cuadrados, ubicado en la población de Santa Ana Xochuca, municipio de Ixtapan de la Sal, Estado de México.

Copia certificada de un Acta de Entrega-Posesión de Bienes de un predio ubicado en la comunidad de Santa Ana Xochuca, municipio de Ixtapan de la Sal, Estado de México, con una superficie de 2,400.00 metros cuadrados, a favor del Gobierno del Estado de México, de fecha 26 de octubre de 2015.

Copia certificada del contrato de compraventa de fecha 29 de enero de 2015, celebrado entre el Organismo Público Descentralizado Sistema de Autopistas, Aeropuertos, Servicios Conexos y Auxiliares del Estado de México, representado por su Director General el C. José Román Alcalá Angelino como parte compradora y los [redacted] vendedora, por una superficie de 3,599.39 metros cuadrados, ubicado en la población de San Diego, municipio de Ixtapan de la Sal, Estado de México.

Copia certificada de un Acta de Entrega-Posesión de Bienes de un predio ubicado en la demarcación de San Diego, municipio de Ixtapan de la Sal, Estado de México, con una superficie de 3,599.36 metros cuadrados, a favor del Gobierno del Estado de México de fecha 29 de enero de 2015.

Copia certificada del contrato de compraventa de fecha 29 de enero de 2015, celebrado entre el Organismo Público Descentralizado Sistema de Autopistas, Aeropuertos, Servicios Conexos y Auxiliares del Estado de México, representado por su Director General el C. José Román Alcalá Angelino como parte compradora y los [redacted] vendedora, por una superficie de 8,691.51 metros cuadrados, ubicado en la población de San Diego, municipio de Ixtapan de la Sal, Estado de México.

Copia certificada del contrato de compraventa de fecha 3 de diciembre de 2015, celebrado entre el Organismo Público Descentralizado Sistema de Autopistas, Aeropuertos, Servicios Conexos y Auxiliares del Estado de México, representado por su Director General el C. Carlos Fernando Partida Pulido como la parte compradora y el [redacted] la parte vendedora, por una superficie de 1,525.39 metros cuadrados, ubicado en el Cuartel Número Cuatro del Barrio de Santa Ana, municipio de Ixtapan de la Sal, Estado de México.

Copia certificada de un Acta de Entrega-Posesión de Bienes de un predio ubicado en el Cuartel Número Cuatro del Barrio de Santa Ana, municipio de Ixtapan de la Sal, Estado de México, con una superficie de 1,525.39 metros cuadrados, a favor del Gobierno del Estado de México, de fecha 03 de diciembre de 2015.

Copia certificada del contrato de compraventa de fecha 11 de diciembre de 2015, celebrado entre el Organismo Público Descentralizado Sistema de Autopistas, Aeropuertos, Servicios Conexos y Auxiliares del Estado de México, representado por su Director General el C. Carlos Fernando Partida Pulido como la parte compradora y la Sociedad de responsabilidad Limitada de Capital Variable "Zona Uno" representada por su Gerente General, [redacted], como la parte vendedora, por una superficie de 1,384.94 metros cuadrados, ubicado en el tramo del Km. 39+277.796 al Km. 39+439.034, municipio de Ixtapan de la Sal, Estado de México.

Copia certificada de un Acta de Entrega-Posesión de Bienes de un predio ubicado al Nor-Este de la cabecera municipal de Ixtapan de la Sal, Estado de México, con una superficie de 1,384.94 metros cuadrados, a favor del Gobierno del Estado de México, de fecha 11 de diciembre de 2015.

Copia simple del Decreto de expropiación publicado en el Periódico Oficial del Estado de México, el día 16 de junio de 2016.

Para el caso de los predios de los CC. [redacted] en los archivos de esta Dirección General, copias certificadas de la documentación legal con la que se acredita la posesión o derecho para realizar las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, dentro del expediente con Bitácora N° 09/DS-0123/05/16.

II. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/2546/16 de fecha 21 de septiembre de 2016, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, requirió a Carlos Fernando Partida Pulido, en su carácter de Director General del Sistema de Autopistas, Aeropuertos, Servicios Conexos y Auxiliares del Estado de México, información faltante del expediente presentado con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto denominado ***Modernización de la Autopista Tenango-Ixtapan de la Sal en su tramo***

del km 19+000 al 40+000, con ubicación en el o los municipio(s) de Ixtapan de la Sal en el Estado de México, haciéndole la prevención que al no cumplir en tiempo y forma con lo solicitado, el trámite sería desechado, la cual se refiere a lo siguiente:

De la solicitud:

a). Aclarar cuál es el plazo de ejecución para llevar a cabo el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, teniendo en cuenta que el plazo establecido en el formato de solicitud (FF-SEMARNAT-030) es de 22 meses para una superficie de 3.5383 ha, mientras que en el capítulo VI. Plazo y forma de ejecución del cambio de uso de suelo, menciona un periodo de 15 meses y en el calendario de actividades para el mismo fin se establecen 10 meses, por lo que en el caso de modificación del plazo, deberá presentar debidamente requisitado y firmado el formato de solicitud (FF-SEMARNAT-030) y, en cualquiera de los casos, justificar técnicamente el tiempo solicitado para el plazo de ejecución del CUSTF.

Del Estudio Técnico Justificativo:

I. Usos que se pretendan dar al terreno

a). Presentar la descripción detallada del nuevo uso propuesto para el área que será sujeta a CUSTF.

II. Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en que se pretenda realizar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales, a través de planos georeferenciados.

a). Presentar el plano georeferenciado con las poligonales que serán sujetas a cambio de uso del suelo a una escala mínima de 1:50,000.

III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio.

a). Adjuntar en formato digital Excel e impresas, las memorias del registro de la flora por Sitio (UMP-Estrato Arbóreo), Unidades secundarias (UNS-Estrato Arbustivo), Subsitios (Estrato Herbáceo-Cactáceas-Epífitas), Nombre científico, Nombre común, Abundancia por especie/sitio y Abundancia por especie/hectárea. Para cada tipo de unidad muestral (UMP, UNS y Subsitio), deberá de incluir las coordenadas UTM WGS84 respectivas. Los resultados obtenidos deberán ser integrados a los capítulos correspondientes en el ETJ.

b). Mencionar la superficie total muestreada para cada estrato de la vegetación analizada.

c). Verificar a que especie pertenece el individuo del género Croton sp., registrado en el estrato arbustivo de la vegetación analizada.

d). Presentar las memorias de cálculo en formato digital Excel e impresas, relativas al Índice de valor de importancia (I.V.I.) e Índice de Shannon-Wiener para las especies de flora registradas en el estrato herbáceo (Herbáceas, Epífitas y Cactáceas), indicando su Nombre científico, Abundancia por hectárea, componentes de la fórmula utilizada y valores resultantes.

e). Respecto a la fauna, aclarar a que especie pertenecen los individuos de los géneros Pheucticus y Sylvilagus, registrados durante el muestreo y mencionar todas las especies

que se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

f). Aclarar cuál es la superficie de muestreo utilizada, el número de sitios establecidos por grupo faunístico, la estacionalidad de la realización del muestreo, si se realizaron repeticiones y las especies migratorias que pudieran existir (estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010), así como las memorias de cálculo realizadas para la obtención del Índice de diversidad por Grupo faunístico, Especie (Nombre científico), Densidad de individuos por especie/hectárea y valores obtenidos para la obtención del índice de diversidad.

IV. Descripción de las condiciones de predio que incluya los fines a que este destinado, clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna.

a). Precisar el estado de conservación de la vegetación forestal, indicando si el área sujeta a cambio de uso de suelo presenta vegetación primaria o secundaria y si ésta se encuentra en proceso de degradación, recuperación o en buen estado de conservación.

b). Adjuntar en formato digital Excel e impresas, las memorias del censo realizado a la flora por polígono sujeto a CUSTF, en donde indique las coordenadas UTM WGS84 del polígono, Estrato (Arbóreo, Arbustivo, Herbáceo-Cactáceas-Epífitas), Nombre científico, Nombre común, Abundancia por especie/sitio y Abundancia por especie/ha. Los resultados obtenidos deberán ser integrados a los capítulos correspondientes en el ETJ.

c). Toda vez que los datos presentados en las memorias de cálculo para la obtención de los I.V.I. difieren con los mostrados en el análisis de vegetación en el capítulo IV, deberá aclarar, verificar y presentar en formato digital Excel e impresos, los valores obtenidos por Estrato (Arbóreo, Arbustivo, Herbáceo), Especie (Nombre científico), valores obtenidos (Absolutos y Relativos para Dominancia, Densidad y Frecuencia) e I.V.I., específicamente deberá verificar los valores utilizados y obtenidos para Dominancia y Frecuencia. Los resultados se deberán integrar en los capítulos correspondientes del ETJ.

d). Presentar el análisis de vegetación para el estrato herbáceo, que incluya los valores obtenidos para I.V.I. y de diversidad. Los resultados se deberán presentar en formato digital Excel e impresos por Estrato (Arbóreo, Arbustivo, Herbáceo), Especie (Nombre científico), valores calculados, valores de I.V.I. y de Índice de diversidad. Los resultados se deberán integrar en los capítulos que correspondan del ETJ.

e). Presentar el análisis de la diversidad de la vegetación (Índice de Shannon-Wiener) así como los resultados obtenidos por Estrato (Arbóreo, Arbustivo, Herbáceo), Especie (Nombre científico), valores obtenidos e índice de diversidad.

f). Respecto a la fauna, aclarar a que especie pertenecen los individuos registrados del género Sylvilagus.

g). Aclarar cuál es la superficie de muestreo utilizada y el número de sitios establecidos por grupo faunístico, la estacionalidad de la realización del muestreo, si se realizaron repeticiones y las especies migratorias que pudieran existir (estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010) así como la densidad de individuos por especie/hectárea por grupo faunístico. Los resultados obtenidos deberán ser integrados a los capítulos correspondientes en el ETJ.

h). Presentar la metodología utilizada y determinar la pérdida de suelo por efecto de la erosión hídrica y eólica actual en la superficie que se solicita para CUSTF y con la remoción de vegetación por hectárea y con respecto al área de CUSTF. Los datos deben ser cuantitativos, en función de ello plantear las medidas de prevención y mitigación en el capítulo VIII, para garantizar la no erosión del suelo, como señala el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Los cálculos deberán ser presentados en toneladas por hectárea y por la superficie solicitada para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, así mismo deberá adjuntar las memorias de cálculo en formato digital Excel e impresas. Los resultados obtenidos deberán ser integrados a los capítulos correspondientes en el ETJ.

i). Presentar la metodología y determinar los valores de Infiltración actual y una vez efectuada la remoción de vegetación en el área sujeta a CUSTF, para que con base en los resultados derivados, establezca en el capítulo VIII, las medidas de mitigación que se llevarán a cabo para demostrar que se captará al menos la misma cantidad de agua que disminuiría con el desarrollo del proyecto. Los valores de captación de agua deberán presentarse en metros cúbicos por hectárea y por la superficie solicitada para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Deberá adjuntar las memorias de cálculo en formato digital Excel e impresas. Los resultados obtenidos deberán ser integrados a los capítulos correspondientes en el ETJ.

V. Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso de suelo.

a). Toda vez que los registros de individuos por especie para el estrato arbóreo difieren de los presentados en el capítulo IV, aclarar y presentar la estimación de las materias primas forestales para el área sujeta a cambio de uso de suelo. Deberá de considerar todas las especies que sean sujetas a aprovechamiento, ya sean materias primas maderables (r.t.a. o v.t.a.), o aquellas que no se consideren maderables (Número de individuos/especie). Los volúmenes estimados deberán presentarse por propietario.

VI. Plazo y forma de ejecución del cambio de uso de suelo.

a). Aclarar cuál será el plazo para llevar a cabo el CUSTF (remoción de vegetación), toda vez que en el formato de Solicitud de Autorización para Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, se solicitan 22 meses, mientras que en la calendarización presentada en el capítulo VI del ETJ se establecen 10 meses y que en el mismo capítulo se menciona un periodo de 15 meses. En cualquiera de los casos y teniendo en cuenta que una vez realizada la remoción de vegetación, el suelo deberá permanecer el menor tiempo desnudo para minimizar la erosión, deberá especificar qué acciones se llevarán a cabo para dicho fin y, en su caso, presentar el formato antes mencionado con la modificación correspondiente.

VIII. Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y la fauna silvestre, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso de suelo.

Las medidas de prevención y mitigación para suelo, agua, biodiversidad, se deben establecer en función a los impactos específicos que generaría el proyecto, las cuales deben de ser verificables, cuantificables y ubicables durante y después de la realización

del CUSTF. Asimismo, deberá establecer los indicadores que permitan la evaluación de estas medidas una vez concluida la remoción de la vegetación forestal. Dichas medidas deben estar enfocadas a dar cumplimiento al precepto normativo de excepción que establece el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable que a la letra dice que se demuestre que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución de su captación.

a). Con base en los resultados obtenidos en los análisis de flora y fauna realizados en los capítulos III y IV, proponer las medidas de mitigación que demuestren que no se compromete la flora y fauna del área del proyecto y presentar de acuerdo a las condiciones particulares del sitios en donde se llevarán a cabo las medidas de mitigación, las memorias de cálculo en formato digital Excel e impresas de las medidas de mitigación propuestas.

b). Respecto al Programa de rescate y reubicación de vegetación, deberá indicar la superficie y ubicación por medio de coordenadas UTM WGS84 de los vértices que delimiten al polígono o polígonos propuestos para el establecimiento de los individuos rescatados (en formato digital Excel e impresas), superficie total, densidad de siembra por hectárea, por especie/hectárea y demás particularidades del rescate y reubicación. Los sitios de reubicación y especies rescatadas, deberán de corresponder con el tipo de vegetación por afectar por el CUSTF.

c). Respecto al Programa de reforestación, deberá indicar la superficie y ubicación por medio de coordenadas UTM WGS84 de los vértices que delimiten al polígono o polígonos propuestos para el establecimiento de la reforestación (en formato digital Excel e impresas), densidad de siembra por hectárea, por especie/hectárea y las demás particularidades que correspondan al programa de reforestación mencionado. Las especies utilizadas para reforestar deberán corresponder con el tipo de vegetación por afectar debido al CUSTF.

d). Para los programas de reubicación y reforestación deberá de considerar las acciones que se llevarán a cabo para lograr al menos el 80% de supervivencia de las plantas establecidas.

e). Respecto a la fauna, proponer las medidas de mitigación (rescate y reubicación) que se llevarán a cabo para la protección de las especies en el área del proyecto, particularmente aquellas de lento desplazamiento y en el caso de establecer pasos de fauna, presentar la ubicación mediante coordenadas UTM WGS84 y las particularidades de los mismos.

f). Proponer y justificar técnicamente las medidas de mitigación que garanticen la recuperación del suelo que se perdería por la remoción de la vegetación, con base a los resultados obtenidos en el capítulo IV del estudio técnico justificativo y en las condiciones físicas, biológicas y climáticas del sitio en donde se llevarán a cabo dichas medidas, así como el número, tipo de obras a realizar y ubicación por medio de las coordenadas UTM WG84 de los vértices que delimiten el sitio propuesto. Deberá adjuntar la base de datos en formato digital Excel e impresa.

g). Respecto a las obras de estabilización y protección de taludes, deberá mencionar la ubicación de los mismos mediante coordenadas UTM WGS84 y las acciones que se

llevarán a cabo para evitar el arrastre de suelo y su acondicionamiento posterior.

h). Exponer y justificar técnicamente las medidas de mitigación que garanticen la captación de agua que se perdería por la implementación del proyecto, con base a los resultados obtenidos de los escenarios actual y con remoción de vegetación, en el capítulo IV del estudio técnico justificativo. Deberá indicar el número, tipo de obras a realizar y sus particularidades, además de las coordenadas UTM WG84 de los vértices que delimiten la superficie donde se llevarán a cabo dichas medidas de mitigación. Adjuntar la memoria de cálculo en formato digital Excel e impresa.

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

En base al artículo 7, fracción XXXVII de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, deberá:

a). Con base en los resultados obtenidos en los capítulos III y IV del ETJ, determinar el grado de afectación o reducción de los servicios ambientales por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales en la superficie solicitada.

X. Justificación técnica, económica, social que motive la autorización excepcional del cambio de uso de suelo.

Deberá replantear dicho capítulo con el objeto de desahogar cada precepto normativo de excepción demostrando que el cambio de uso de suelo en terrenos forestales propuesto, no compromete la biodiversidad, ni provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación y que esto motive la autorización excepcional como se establece en el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, por lo que deberá presentar la información siguiente:

Justificación Técnica

a). Realizar un análisis comparativo entre la composición y estructura de las especies de flora presentes en el área sujeta a CUSTF y el ecosistema en la subcuenca, utilizando los resultados de los índices de valor de importancia y de biodiversidad obtenidos en el capítulo III y IV, así como las adecuaciones que se puedan haber realizado a la información presentada en el estudio técnico justificativo y las medidas de mitigación del capítulo VIII, para demostrar que la remoción de vegetación forestal no compromete ninguna especie de flora que se verá afectada por el proyecto.

b). Comparar los resultados obtenidos en los índices de diversidad de las especies de fauna y analizar su presencia o ausencia, así como las adecuaciones que se puedan haber realizado a la información presentada en el estudio técnico justificativo y las medidas de mitigación del capítulo VIII y programa de rescate y ahuyentamiento de fauna, para que en función de los resultados obtenidos demuestre que se garantiza la permanencia de la misma en el ecosistema.

c). Para dar cumplimiento al desahogo del precepto normativo de excepción relativo a que no se provocará la erosión de los suelos deberá hacerse un análisis de la información generada referente a tasa de erosión antes y posterior a la remoción de la vegetación (capítulo IV), e integrar las medidas de mitigación propuestas (capítulo VIII) para que

realice la argumentación precisa y cuantitativa que garantice que se podrá retener cuando menos la misma cantidad de suelo que se perdería por la implementación del proyecto.

d). Para el desahogo el precepto normativo de excepción en el que se menciona que no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución de su captación, deberá realizar un análisis de la información generada referente a la infiltración antes y posterior a la remoción de la vegetación (capítulo IV), e integrar las medidas de prevención y mitigación propuestas (capítulo VIII) para que realice la argumentación precisa y cuantitativa que garantice que se propiciará al menos la cantidad de agua que se dejaría de captar por la implementación del proyecto.

Justificación Económica

a). Realizar un análisis sobre la derrama económica actual del proyecto y lo que se generará en años subsecuentes, no por la inversión, sino por la operación del mismo, la estimación de los recursos biológicos forestales, así como la valoración económica de los servicios ambientales (suelo, agua y captura de carbono), y los empleos generados por el proyecto sobre la economía local y/o costos generados por el tránsito actual del camino y con el proyecto, para demostrar que el proyecto es más productivo a largo plazo (10-15 años), con elementos y argumentos para demostrar el precepto de excepción que establece el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

XI. Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el estudio y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución.

a). Presentar la documental en donde el técnico que elaboró el estudio técnico justificativo, declare bajo protesta de decir verdad que es el responsable de la elaboración y/o ejecución del mismo, debidamente signado.

XII. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías.

a). Vincular las estrategias de los lineamientos aplicables de los criterios establecidos por los programas de ordenamiento regionales, específicamente en aquellas UGA establecidas como ANP y establecer como se pretende dar cumplimiento con base en datos cuantitativos de las medidas a implementar.

XIII: Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta a cambio de uso del suelo.

a). Presentar la valoración económica desglosada de los recursos biológicos forestales (flora y fauna) del área sujeta a cambio de uso del suelo, que tengan algún valor comercial o que no lo tengan así como las metodologías utilizadas para establecer el valor de dichas especies.

De la documentación legal:

a). Respecto a la documentación legal de los predios N° 2, N° 3 y N° 4, presentar copia certificada del decreto de expropiación publicado en el Periódico Oficial del Estado de México del 16 de junio de 2016, debidamente inscrito en el Registro Público de la Propiedad correspondiente, lo anterior para dar cumplimiento al artículo 120 de la LGDFS.

b). Original o copia certificada de la documentación legal que acredite la personalidad jurídica del promovente.

c). En caso de afectación a zona federal, deberá presentar su ubicación mediante coordenadas UTM WGS84, las particularidades de los mismos, así como el original o copia certificada de la documentación legal por la cual se acredite la posesión o derecho para realizar las actividades de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, para dar cumplimiento al artículo 120 del Reglamento de la LGDFS.

III. Que mediante oficio N° 229F10000/2056/2016 de fecha 04 de octubre de 2016, recibido en esta Dirección General el día 05 de octubre de 2016, Carlos Fernando Partida Pulido, en su carácter de Director General del Sistema de Autopistas, Aeropuertos, Servicios Conexos y Auxiliares del Estado de México, remitió la información faltante que fue solicitada mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/2546/16 de fecha 21 de septiembre de 2016, la cual cumplió con lo requerido y para lo cual adjuntó los siguientes documentos:

Copia certificada de fecha 01 de marzo del 2015 del nombramiento que acredita la personalidad jurídica del C. Carlos Fernando Partida Pulido como Director General del Sistema de Autopistas, Aeropuertos, Servicios Conexos y Auxiliares del Estado de México.

Copia simple del Decreto de expropiación publicado en el Periódico Oficial del Estado de México, el día 16 de junio de 2016.

IV. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/3094/16 de fecha 11 de noviembre de 2016, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, requirió a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de México, solicitar opinión al Consejo Estatal Forestal sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto denominado ***Modernización de la Autopista Tenango-Ixtapan de la Sal en su tramo del km 19+000 al 40+000,*** con ubicación en el o los municipio(s) de Ixtapan de la Sal en el Estado de México, así como llevar a cabo la visita técnica al o los predio(s) forestal(es) objeto de la solicitud, en cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 122 fracciones III, IV y V de su Reglamento, debiendo indicar lo siguiente:

1. Que la superficie, ubicación geográfica y vegetación forestal que se afectará corresponda con lo manifestado en el estudio técnico justificativo, en caso de que la información difiera o no corresponda, precisar lo necesario.

2. Que las coordenadas de los vértices que delimitan la superficie sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales corresponda con las presentadas en el estudio técnico justificativo.

3. Que no exista remoción de vegetación forestal que haya implicado cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en caso contrario indicar la ubicación, tipo de vegetación afectada y superficie involucrada.

4. Verificar y cuantificar el número de individuos por especie de flora en 3 sitios de muestreo dentro del área sujeta a cambio de uso de suelo y 3 sitios de muestreo en la microcuenca, debiendo reportar en el informe dirigido a ésta Dirección General, el número de individuos por especie y por estrato de cada sitio verificado.

Las coordenadas UTM de los sitios de muestreo que se verificaron son las siguientes:

En el área de la microcuenca.

Sitios 2, 5 y 7, cuyas coordenadas se encuentran en el anexo V: Vértices de polígonos forestales contenidos en la información digital del ETJ.

En el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Sitios 2, 8 y 10, cuyas coordenadas se encuentran en el anexo V: Vértices de polígonos forestales contenidos en la información digital del ETJ.

5. Si existen otras especies de flora que no hayan sido reportadas en el estudio técnico justificativo para el área requerida para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en su caso, reportar el nombre común y científico de éstas.

6. Si existen especies de flora y fauna silvestres bajo alguna categoría de riesgo clasificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que no hayan sido reportadas en el estudio técnico justificativo, informar el nombre común y científico de éstas.

7. Precisar el estado de conservación de la vegetación forestal que se afectará, si corresponde a vegetación primaria o secundaria y si ésta se encuentra en proceso de recuperación, en proceso de degradación o en buen estado de conservación.

8. Que los volúmenes por especie de las materias primas forestales que serán removidas por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, correspondan con la estimación que se presenta en el estudio técnico justificativo.

9. Que los servicios ambientales que se verán afectados con la implementación y operación del proyecto, correspondan con lo establecido en el estudio técnico justificativo, si hubiera diferencias, manifestar lo necesario.

10. Que la superficie donde se ubica el proyecto no haya sido afectada por algún incendio forestal, en caso contrario, referir la superficie involucrada y posible año de ocurrencia.

11. Si las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales agua, suelo y biodiversidad, contempladas para el desarrollo del proyecto son las adecuadas o, en su caso, cuáles serían las que propone el personal técnico de la Delegación Federal a su cargo.

12. Si en la zona aledaña al proyecto existen o se generarán tierras frágiles por la implementación del proyecto, indicar su ubicación y las acciones necesarias para su protección.

13. Si el desarrollo del proyecto es factible ambientalmente, teniendo en consideración la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el estudio técnico justificativo.

v. Que mediante oficio N° DFMARNAT/0212/2017 de fecha 10 de enero de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 19 de enero de 2017, la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de México, remitió el informe de la visita técnica realizada al o los predio(s) objeto de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto denominado ***Modernización de la Autopista Tenango-Ixtapan de la Sal en su tramo del km 19+000 al 40+000,*** con ubicación en el o los

municipio(s) de Ixtapan de la Sal en el Estado de México y la opinión del Consejo Estatal Forestal emitida mediante Minuta de la Décima Sesión Ordinaria 2016 de fecha 06 de diciembre de 2016, donde se desprende lo siguiente:

Del informe de la Visita Técnica

1. La superficie, ubicación geográfica y la vegetación forestal que se pretende afectar, corresponde con lo manifestado en el Estudio Técnico Justificativo.

2. Las coordenadas de los vértices que delimitan la superficie sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, corresponden a las presentadas en el Estudio Técnico Justificativo.

3. Durante la visita no se observó remoción de vegetación forestal que haya implicado cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

4. El número de individuos por especie de cada sitio de muestreo dentro del área solicitada para cambio de uso de suelo en terrenos forestales, así como en el ecosistema de la Cuenca Hidrológico-Forestal, corresponde a lo reportado en el Estudio Técnico Justificativo (información anexada en el Informe de la Visita Técnica).

5. Durante el recorrido se verificó que no existen otras especies de flora dentro del área requerida para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales que no se hayan reportado en el Estudio Técnico Justificativo.

6. No se observaron especies de flora y fauna silvestres con alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, que no hayan sido consideradas en el Estudio Técnico Justificativo.

7. El estado de conservación de los tipos de vegetación forestal que se pretende afectar, corresponde a vegetación secundaria y en estado de recuperación.

8. los volúmenes por especie de las materias primas forestales que serán removidas por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, corresponden con la estimación que se presenta en el Estudio Técnico Justificativo.

9. Los servicios ambientales que serán afectados por la remoción de la vegetación forestal, corresponden a lo manifestado en el Estudio Técnico Justificativo.

10. En la superficie donde se ubica el proyecto, no se observó evidencia de incendios forestales recientes.

11. Las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales, agua, suelo y biodiversidad propuestas para el desarrollo del proyecto son las adecuadas.

12. Durante el recorrido en el área donde se llevará a cabo el proyecto no se observaron tierras frágiles, ni la generación de éstas con el desarrollo del proyecto.

13. El desarrollo del proyecto es factible ambientalmente, debido a las medidas de prevención y mitigación propuestas a desarrollarse.

De la opinión del Consejo Estatal Forestal

Se acuerda por unanimidad de votos, emitir opinión favorable, para que la SEMARNAT expida la autorización del Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso del suelo del proyecto Ampliación de la Autopista Tenango-Ixtapan de la Sal, tramo del km 34+000 al 40+000, Municipio de Ixtapan de la Sal, Estado de México, promovido por el Sistema de Autopistas, Aeropuertos, Servicios Conexos y Auxiliares del Estado de México (SAASCAEM).

VI. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0126/17 de fecha 17 de enero de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, solicitó a la Dirección General de Vida Silvestre (DGVS) de esta Secretaría, opinión sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto denominado ***"Modernización de la Autopista Tenango-Ixtapan de la Sal en su tramo del km 19+000 al 40+000",*** con ubicación en el o los municipio(s) de Ixtapan de la Sal en el Estado de México.

VII. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0127/17 de fecha 17 de enero de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, solicitó a la Coordinación General de Proyectos y Enlace de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), opinión sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto denominado ***"Modernización de la Autopista Tenango-Ixtapan de la Sal en su tramo del km 19+000 al 40+000",*** con ubicación en el o los municipio(s) de Ixtapan de la Sal en el Estado de México.

VIII. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0128/17 de fecha 17 de enero de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, solicitó a la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial (DGPAIRS) de esta Secretaría, opinión sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto denominado ***"Modernización de la Autopista Tenango-Ixtapan de la Sal en su tramo del km 19+000 al 40+000",*** con ubicación en el o los municipio(s) de Ixtapan de la Sal en el Estado de México.

IX. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0201/17 de fecha 23 de enero de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, con fundamento en los artículos 2 fracción I, 3 fracción II, 7 fracción XVI, 12 fracción XXIX, 16 fracción XX, 117, 118, 142, 143 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 120, 121, 122, 123 y 124 de su Reglamento; en los Acuerdos por los que se establecen los niveles de equivalencia para la compensación ambiental por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, los criterios técnicos y el método que deberá observarse para su determinación y en los costos de referencia para la reforestación o restauración y su mantenimiento, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de septiembre de 2005 y 31 de julio de 2014 respectivamente, notificó a Carlos Fernando Partida Pulido, en su carácter de Director General del Sistema de Autopistas, Aeropuertos, Servicios Conexos y Auxiliares del Estado de México, que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano, la cantidad de **$347,214.22 (trescientos cuarenta y siete mil doscientos catorce pesos 22/100 M.N.),** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 13.1 hectáreas de Bosque de táscate, preferentemente en el Estado de México.

X. Que mediante oficio N° 229F10000/212/2017 de fecha 03 de febrero de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 07 de febrero de 2017, el interesado notificó a esta Dirección General haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **$347,214.22 (trescientos cuarenta y siete mil doscientos catorce pesos 22/100 M.N.)** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 13.1 hectáreas de Bosque de táscate, preferentemente en el Estado de México.

disposición establece:

Artículo 15...

Las promociones deberán hacerse por escrito en el que se precisará el nombre, denominación o razon social de quién o quiénes promuevan, en su caso de su representante legal, domicilio para recibir notificaciones así como nombre de la persona o personas autorizadas para recibirlas, la petición que se formula, los hechos o razones que dan motivo a la petición, el órgano administrativo a que se dirigen y lugar y fecha de su emisión. El escrito deberá estar firmado por el interesado o su representante legal, a menos que no sepa o no pueda firmar, caso en el cual se imprimirá su huella digital.

El promovente deberá adjuntar a su escrito los documentos que acrediten su personalidad, así como los que en cada caso sean requeridos en los ordenamientos respectivos.

Con vista en las constancias que obran en el expediente en que se actúa, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, párrafo segundo y tercero fueron satisfechos mediante oficio N° 229F10000/1128/2016 de fecha 30 de agosto de 2016, el cual fue signado por Carlos Fernando Partida Pulido, en su carácter de Director General del Sistema de Autopistas, Aeropuertos, Servicios Conexos y Auxiliares del Estado de México, dirigido al Director General de Gestión Forestal y de Suelos de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en el cual solicita la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 3.54 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado ***Modernización de la Autopista Tenango-Ixtapan de la Sal en su tramo del km 19+000 al 40+000,*** con ubicación en el o los municipio(s) de Ixtapan de la Sal en el Estado de México; Así mismo, se acreditó la personalidad jurídica de Carlos Partida Pulido con el documento citado en el Resultando III de esta resolución..

2.- Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos en el artículo 120 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS), que dispone:

Artículo 120. Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente:

I.- Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante;

II.- Lugar y fecha;

III.-Datos y ubicación del predio o conjunto de predios, y

IV.- Superficie forestal solicitada para el cambio de uso del suelo y el tipo de vegetación por afectar.

Junto con la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea en la que conste el acuerdo de cambio del uso de suelo en el terreno respectivo, así como copia simple

XI. Que mediante oficio N° SET/054/2017 de fecha 13 de febrero de 2017, recibido en esta Dirección General el día 17 de febrero de 2017, el M.C. Arturo Peláez Figueroa, en su carácter de Subcoordinador de Enlace y Transparencia de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), remitió la opinión que fue solicitada mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0127/17 de fecha 17 de enero de 2017, de la cual se desprende lo siguiente:

Los impactos que generan los caminos pueden ser directos o indirectos. Entre los directos destacan las muertes de fauna causadas por colisión con los vehículos, el desmonte, aplanado del terreno asfaltado, etc., para el proceso de su construcción y la contaminación proveniente de los vehículos (aceites, gases, etc.). Entre los impactos indirectos están el ruido, que causa reducción en la densidad de la población cercana a la fuente del disturbio, la luz artificial que atrae a algunas especies poniéndolas en riesgo para ser depredadas o atropelladas, y que también afecta a los patrones de anidado, canto, migración, crecimiento y muda; el envenenamiento, producto de los compuestos a base de petróleo, sedimentos (depositados en hábitats acuáticos y que pueden tener metales pesados) y agroquímicos, y las barreras físicas, donde destacan la fragmentación y los efectos de borde, el cual trae consigo pérdida de la cobertura vegetal, el aumento en la intensidad de luz, y el cambio de sustrato y nutrientes a la orilla de las carreteras lo que facilita el establecimiento de especies invasoras, principalmente plantas cuyas semillas son transportadas por vehículos y corrientes de aire a lo largo de la carretera. De igual manera, las carreteras y sus orillas, pueden servir como corredores para el movimiento de fauna no nativa que puede penetrar los hábitats hasta entonces aislados.

Los efectos de las carreteras en los procesos hidrológicos, comúnmente asociados a la interferencia de los patrones de flujo, afectan diversos procesos de los ecosistemas como la conectividad de hábitats, producción primaria, descomposición, y el ciclo de nutrientes. Cuando la estructura de una carretera falla, se pueden producir deslaves o torrentes de residuos que pueden afectar seriamente los hábitats de los cuerpos y corrientes de agua. De igual forma las lluvias suelen arrastrar residuos que se encuentran en la carretera y transportarlos hasta los cuerpos de agua afectando la calidad de ésta.

Que con vista en las constancias y actuaciones de procedimiento arriba relacionadas, las cuales obran agregadas al expediente en que se actúa; y

CONSIDERANDO

I. Que esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, es competente para dictar la presente resolución, de conformidad con lo dispuesto por los artículos 19 fracciones XX y XXVI, 33 fracciones I y V del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

II. Que la vía intentada por el interesado con su escrito de mérito, es la procedente para instaurar el procedimiento de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, conforme a lo establecido en los artículos 12 fracción XXIX, 16 fracción XX, 117 y 118 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, así como 120 al 127 de su Reglamento.

III. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos por los artículos 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, así como 120 y 121 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, esta autoridad administrativa se abocó a la revisión de la información y documentación que fue proporcionada por el promovente, mediante sus escritos de solicitud y subsecuentes, considerando lo siguiente:

1.- Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos en el artículo 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, párrafos segundo y tercero, esta

para su cotejo.

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 120, párrafo primero del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, éstos fueron satisfechos mediante la presentación del formato de solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales FF-SEMARNAT-030, debidamente requisitado y firmado por el interesado, donde se asientan los datos que dicho párrafo señala.

Por lo que corresponde al requisito establecido en el citado artículo 120, párrafo segundo del RLGDFS, consistente en presentar el estudio técnico justificativo del proyecto en cuestión, éste fue satisfecho mediante el documento denominado estudio técnico justificativo que fue exhibido por el interesado adjunto a su solicitud de mérito, el cual se encuentra firmado por Carlos Fernando Partida Pulido, en su carácter de Director General del Sistema de Autopistas, Aeropuertos, Servicios Conexos y Auxiliares del Estado de México, así como por Ruben Medina Bermudez, en su carácter de responsable técnico de la elaboración del mismo, quien se encuentra inscrito en el Registro Forestal Nacional como prestador de servicios técnicos forestales en el Lib. DF T-UI Vol. 1 Núm. 5.

Por lo que corresponde al requisito previsto en el citado artículo 120, párrafo segundo del RLGDFS, consistente en presentar original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, éstos quedaron satisfechos en el presente expediente con los documentos citados en el Resultando I, así como con los siguientes documentos:

Copia simple del Decreto de expropiación publicado en el Periódico Oficial del Estado de México, el día 16 de junio de 2016.

3.- Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de contenido del estudio técnico justificativo, los cuales se encuentran establecidos en el artículo 121 del RLGDFS, que dispone:

Artículo 121. Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 117 de la Ley, deberán contener la información siguiente:

I.- Usos que se pretendan dar al terreno;

II.- Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en que se pretenda realizar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales, a través de planos georeferenciados;

III.-Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio;

IV.- Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;

V.- Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo;

VI.- Plazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo;

VII.- Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles;

VIII.- Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo;

IX.- Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto;

X.- Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo;

XI.- Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el estudio y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución;

XII.- Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías;

XIII.- Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo;

XIV.- Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo, y

XV.- En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 121 del RLGDFS, fueron satisfechos por el interesado mediante la información vertida en el estudio técnico justificativo y en la información técnica faltante entregada en esta Dirección General, mediante oficios N° 229F10000/1128/2016 y N° 229F10000/2056/2016 de fechas 30 de agosto de 2016 y 04 de octubre de 2016, respectivamente.

Por lo anterior, con base en la información y documentación que fue proporcionada por el interesado, esta autoridad administrativa tuvo por satisfechos los requisitos de solicitud previstos por los artículos 120 y 121 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, así como la del artículo 15, párrafos segundo y tercero de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

IV. Que con el objeto de resolver lo relativo a la demostración de los supuestos normativos que establece el artículo 117, párrafo primero, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, de cuyo cumplimiento depende la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales solicitada, esta autoridad administrativa se abocó al estudio de la información y documentación que obra en el expediente, considerando lo siguiente:

El artículo 117, párrafo primero, de la LGDFS, establece:

ARTÍCULO 117. La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.

De la lectura de la disposición anteriormente citada, se desprende que a esta autoridad administrativa sólo le está permitido autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, cuando el interesado demuestre a través de su estudio técnico justificativo, que se actualizan los supuestos siguientes:

1. Que no se comprometerá la biodiversidad,

2. Que no se provocará la erosión de los suelos,

3. Que no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación, y

4. Que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo.

En tal virtud, con base en el análisis de la información técnica proporcionada por el interesado, se entra en el examen de los cuatro supuestos arriba referidos, en los términos que a continuación se indican:

1. Por lo que corresponde al **primero de los supuestos**, referente a la obligación de demostrar que **no se comprometerá la biodiversidad**, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

El área solicitada para CUSTF se ubica en el municipio de Ixtapan de la Sal en el Estado de México y *consiste en la ampliación y modernización de una Autopista A2 a una Autopista A4, correspondiente al kilometraje 34+850 al 40+000 y cuyo objetivo consiste en reducir el tiempo de desplazamiento de los vehículos que transitan por la región, ofrecer mayor seguridad en la carretera y accesibilidad a la población entre los diferentes focos urbanos, se localizará sobre la trayectoria de la actual Autopista Tenango - Ixtapan de la Sal N° 55D, realizándose ampliaciones a la calzada en el lado izquierdo o derecho, así como rectificaciones de acuerdo a las condiciones particulares y a las posibilidades técnicas del tramo.*

El proyecto se encuentra ubicado en la *Región Hidrológica N° 18 (RH-18), Balsas que abarca un área aproximada de 117,405 km cuadrados, Cuenca hidrológica F, Río Grande de Amacuzac, Subcuenca f, Río Alto Amacuzac, en la microcuenca de los ríos Nenetzingo-Salado, y dentro de la Región Hidrológica Prioritaria 66 (RTP-66), Lagos Cráter del Nevado de Toluca.*

Para delimitar la microcuenca de análisis *se utilizó la capa de microcuencas hidrológicas generada por INEGI (2010), a partir de Modelos Digitales de Elevación, derivadas de las vertientes principales y los ríos o corrientes formados por las topoformas de cada región*. Por lo que la superficie calculada de la Cuenca Hidrológico-Forestal es de 80.83 km².

El clima dominante en el área de CUSTF corresponde al tipo templado subhúmedo (C(w2)(w)), es semicálido con invierno. El régimen de lluvias es de verano con una precipitación media anual alrededor de 1,001.5 mm/año y una temperatura media anual de 17.0 °C. Los tipos de suelo presentes son dominados por el Feozem con un 56.31%, Leptosol con 11.65% y Vertisol con una contribución de 27.18% y un 4.86% de una amplia variedad que se omitió por su baja representatividad. De las 3.54 hectáreas solicitadas para llevar a cabo el cambio de uso de suelo, el 100 % corresponde con la vegetación del tipo de Bosque de táscate.

Bosque de táscate

Son bosques formados por árboles escuamifolios (hojas en forma de escama) del género Juniperus a los que se les llama táscate, enebro o cedro, con una altura promedio de 8 a 15 m. Estos bosques se encuentran en regiones subcálidas templadas y semifrías, siempre en contacto con los bosques de encino, pino-encino, selva baja caducifolia y matorrales de zonas áridas. Las especies más comunes y de mayor distribución son Juniperus flaccida, J. deppeana, J. monosperma y algunas especies del género Quercus y Pinus.

Respecto a las especies de flora

El método y diseño del muestreo para la Microcuenca Hidrológico/forestal (MHF) se realizó con base en el manual y procedimientos para el muestreo en campo de la CONAFOR (2010). Consiste en un Muestreo Estratificado Sistemático por conglomerados, en donde se utiliza la Unidad de Muestreo Primaria (UMP) compuesta por una parcela circular de una hectárea (conglomerado), en la cual se evalúan cuatro unidades secundarias (UMS) o sitios (1,600m²) dispuestos geométricamente en forma de "Y invertida" con dirección Norte (N) que muestra el sitio 2, Sureste (SE) representado por el sitio 3 y Suroeste (SO) como sitio 4 a partir del centro del conglomerado que se muestra como sitio 1. La distribución de las cuatro UMS se realiza a una distancia de centro a centro, equivalente a 45.14 m para los sitios circulares y 40 m para sitios rectangulares.

El procedimiento de muestreo realizado fue estratificado sistemático por conglomerados, con un total de 8 Unidades de muestreo y sus correspondientes subsitios de 400 m² para el estrato arbóreo, los cuales incluyen en su superficie cuatro subsitios de muestreo para el estrato arbustivo de 25 m² y 4 sitios más de 1 m² para el estrato herbáceo. Mientras que para el área sujeta a CUSTF, se realizó un censo de todos los individuos del estrato arbóreo y se establecieron 15 subsitios para los estratos arbustivo y herbáceo.

Índice de Valor de Importancia (IVI)

El índice de valor de importancia es el parámetro que mide el valor de las especies, en base a tres parámetros relativos: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área), densidad y frecuencia. El índice de valor de importancia (I.V.I.) es la suma de estos tres parámetros.

IVI= ARi + DRi + FRi donde:

ARi = Abundancia relativa de la especie i.

DRi = Densidad relativa de la especie i.

FRi = Frecuencia relativa de la especie i

Índices de diversidad florística.

Con la finalidad de poder comparar la diversidad y su equidad relativa en los sistemas analizados se utilizó la fórmula de Shannon-Wiener, el cual se usa en ecología para medir la biodiversidad de la vegetación en un sitio establecido. Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que usualmente puede variar entre 0 y aproximadamente 5, aunque dependerá también de la base del logaritmo que se utilice.

La fórmula del índice de Shannon-Wiener es la siguiente:

*H'= Sum pi * log2 (pi) donde:*

S = número de especies (la riqueza de especies)

pi = proporción de individuos de la especie i (ni) respecto al total de individuos (N):

La riqueza de especies (R) se contabilizó como el número total de especies registradas durante el levantamiento de información en campo (S).

Bosque de táscate

Estrato alto

Al realizar el análisis comparativo de Bosque de táscate para el estrato alto, la Microcuenca Hidrológica Forestal (MHF) presenta mayor Riqueza de especies (13 especies), en comparación con la superficie solicitada para el cambio de uso de suelo (CUSTF) en terrenos forestales (11 especies). En tanto que los valores de densidad (Ind/hectárea) obtenidos para el estrato arbóreo muestran menor número en la MHF (685), con respecto al área de CUSTF (360).

Estrato arbóreo /	Abundancia (ind/ha)		I.V.I.	
Especie	CUSTF	MHF	CUSTF	MHF
Acacia greggii	126	30	42.97	16.73
Acacia pennatula	13	30	10.11	24.46
Buddleja parviflora	5	0	4.79	0.00
Bursera simaruba	3	0	2.90	0.00
Caesalpinia pulcherrima	4	10	3.07	14.22
Casuarina equisetifolia	1	0	1.54	0.00
Cercidium microphyllum	1	0	1.06	0.00
Delonix regia	10	0	6.39	0.00
Eucalyptus camaldulensis	0	4	1.08	4.97
Eucalyptus globulus	5	0	8.44	0.00
Eysenhardtia polystachya	16	20	13.21	21.42
Ficus benjamina	3	0	2.04	0.00
Fraxinus uhdei	46	0	22.17	0.00
Guazuma ulmifolia	0	9	0.00	5.68
Heliocarpus appendiculatus	63	46	26.37	36.36
Ipomoea murucoides	18	0	12.78	0.00
Jacaranda mimosifolia	13	0	7.93	0.00
Juniperus deppeana	103	127	44.40	111.81
Leucaena leucocephala	78	32	30.93	22.07
Lippia umbellata	0	13	0.00	12.65
Lysiloma acapulcensis	148	0	55.30	0.00
Lysiloma divaricatum	1	3	1.36	3.01
Muntingia calabura	0	14	0.00	9.58
Parmentiera aculeata	0	21	0.00	15.69
Psidium guajava	1	1	1.20	1.45
Total	658	360	300.05	300.10

Como se puede observar en la tabla anterior, las especies que tienen una mayor resentatividad en el ecosistema con base en los índices de valor de importancia son *Lysiloma acapulcensis, Juniperus deppeana* y *Leucaena leucocephala* en el área sujeta a CUSTF, mientras que en el área de la MHF son *Juniperus deppeana, Heliocarpus appendiculatus* y *Acacia pennatula.* Al ser Bosque de táscate la vegetación analizada, la dominancia de *Juniperus deppeana* en ambos ecosistemas resulta común. Derivado del análisis de vegetación para el estrato arbóreo se establece que las especies que serán sujetas a rescate y reubicación son las siguientes: *Acacia greggii, Buddleja parviflora, Bursera simaruba, Cercidium microphyllum, Delonix regia, Ficus benjamina, Heliocarpus appendiculatus, Ipomoea murucoides, Leucaena leucocephala* y *Lysiloma acapulcensis.* Mientras que las especies *Casuarina equisetifolia, Eucalyptus globulus* y *Jacaranda mimosifolia* a pesar de que se registraron en mayor medida en el área de CUSTF, no serán sujetas a rescate debido a su carácter exótico, al igual que *Fraxinus uhdei,* la cual no es una especie que forme parte del ecosistema de Bosque de táscate y cuyos individuos registrados en el área de CUSTF fueron introducidos a manera de reforestación, manifestado en el estudio técnico justificativo.

Índice de Shannon-Wiener

Estrato arbóreo	CUSTF	MHF
Riqueza específica (S)	21	14
Índice de Shannon-Wiener (H')	2.209	2.126
Diversidad máxima (H' máx)	3.044	2.639
Equidad de Pielou (J)	0.725	0.806
Diferencia diversidad	0.835	0.513

Para el Índice de diversidad de Shannon-Wiener, se calcularon valores similares en ambos ecosistemas, 2.209 en el área de CUSTF y 2.126 en el área de la MHF, los cuales reflejan una diversidad media, con valores de Equidad de 0.725 y 0.806 para el área de CUSTF y la MHF, lo cual refleja una alteración mayor en la distribución de los individuos por especie en el área de CUSTF en comparación al área de la MHF, para ambos casos se considera una equidad media debido a la distribución de los componentes florísticos. Cabe mencionar que la presencia de especies exóticas en el área sujeta a CUSTF tuvo una influencia fuerte en los resultados obtenidos.

Estrato arbustivo

Al realizar el análisis comparativo en la vegetación de Bosque de táscate para el estrato arbustivo, el CUSTF presenta mayor riqueza florística (16 especies), en comparación con la superficie de la MHF (7 especies). Los valores de abundancia obtenidos para el estrato arbustivo muestran un menor número en la Microcuenca (263 Ind/ha), con respecto al área de CUSTF (607 Ind/ha).

Estrato arbustivo / Especie	Abundancia (Ind/ha)		I.V.I.	
	CUSTF	MHF	CUSTF	MHF
Acacia greggii	184	27	47.21	16.79
Acacia pennatula	19	0	10.92	0.00
Buddleja parviflora	11	0	5.71	0.00
Croton torreyanus	0	49	0.00	36.02
Citrus limon	4	0	1.96	0.00
Delonix regia	1	0	1.46	0.00
Dodonaea viscosa	8	81	3.92	56.89
Eysenhardtia polystachya	38	71	15.35	59.60
Fraxinus uhdei	35	0	14.86	0.00
Heliocarpus appendiculatus	102	8	25.90	7.39
Ipomoea murucoides	4	0	4.56	0.00
Jacaranda mimosifolia	7	0	3.75	0.00
Juniperus deppeana	73	0	22.42	0.00
Leucaena leucocephala	18	0	6.86	0.00
Lysiloma acapulcensis	98	0	29.14	0.00
Lysiloma divaricatum	0	4	0.00	5.87
Montanoa tomentosa	4	23	3.26	17.44
Psidium guajava	1	0	2.76	0.00
Total	607	263	200.04	200.00

Las especies que obtuvieron los mayores valores de Índice de importancia (IVI) para el CUSTF fueron: *Acacia greggii* (47.21), *Lysiloma acapulcensis* (29.14) y *Heliocarpus appendiculatus* (25.90), mientras que para el área de la MHF fueron: *Eysenhardtia polystachya* (59.60), *Dodonaea viscosa* (56.89) y *Croton torreyanus* (36.02). Con base en el análisis realizado a la vegetación en ambos ecosistemas, se determinó que las especies *Acacia greggii, Acacia pennatula, Buddleja parviflora, Delonix regia, Heliocarpus appendiculatus, Ipomoea murucoides, Juniperus deppeana, Leucaena leucocephala y Lysiloma acapulcensis,* serán sujetas a rescate y reubicación como medida de mitigación por la afectación causada a las mismas por el desarrollo del proyecto.

Índice de Shannon-Wiener

Estrato arbustivo	CUSTF	MHF
Riqueza específica (S)	16	7
Índice de Shannon-Wiener (H´)	2.063	1.646
Diversidad máxima (H´ máx)	2.772	1.946
Equidad de Pielou (J)	0.744	0.846
Diferencia diversidad	0.710	0.299

La riqueza mostrada en el área de la MHF fue menor (7 especies), que la registrada en el área sujeta a CUSTF (16 especies). El Índice de Shannon-Wiener calculado para el área de la MHF fue menor (1.646) que el del área sujeta a CUSTF (2.063). El valor de índice de diversidad en la MHF se considera dentro de un rango bajo, mientras que el calculado en el área de CUSTF se ubica dentro de un rango medio, al respecto se puede inferir que la obtención de estos valores pueda estar influenciado por la presencia de especies endémicas en el área de CUSTF y por lo alterado en su estructura y composición de los sitios analizados dentro de la MHF. Respecto al valor de equidad entre las especies existentes, los resultados indican valores medios en ambos ecosistemas (0.744 para el CUSTF y 0.846 para la MHF), en los cuales una o dos especies sobresalen más con respecto al resto de los componentes del estrato de vegetación analizado *(Eysenhardtia polystachya* y *Dodonaea viscosa* en el área de la MHF y *Acacia greggii* y *Lysiloma acapulcensis* en el área de CUSTF.

Estrato herbáceo

El valor de riqueza de especies fue mayor en el área sujeta a CUSTF (7 especies), mientras que para el área de la MHF fue menor (5 especies). Los valores de abundancia (individuos/ha) para el área de la MHF fue de 1,191, mientras que en el área sujeta a CUSTF fue de 1,762, lo cual puede ser indicativo de lo alterada que se encuentra la estructura y composición de la vegetación en el área de CUSTF con la presencia de especies como *Amaranthus hybridus, Bothriochloa laguroides*, *Brassica rapa, Agrostis stolonifera*, *Eruca vesicaria* y *Cynodon dactylon* (las cuatro últimas con carácter de plantas exóticas), las cuales son especies que se desarrollan muy bien en terrenos muy alterados por razones antrópicas.

Estrato herbáceo I.V.I.

Estrato herbáceo /	Abundancia	Abundancia	I.V.I.	
Especie	MHF	CUSTF	MHF	CUSTF
Aster subulatus	44	805	0.26	0.00
Agrostis stolonifera	805	0	0.69	0.00
Amaranthus hybridus	151	0	0.26	0.00
Bothriochloa laguroides	62	151	0.47	0.47
Brassica rapa	35	501	0.19	0.45
Cynodon dactylon	31	172	0.00	0.51
Eruca vesicaria	63	133	0.39	0.32
Total	1,191	1,762	200.00	200.00

Estrato herbáceo Índice de Shannon-Wiener

Estrato herbáceo	CUSTF	MHF
Riqueza específica (S)	5	7
Índice de Shannon-Wiener (H')	1.351	1.573
Diversidad máxima (H' máx)	1.609	1.609
Equidad de Pielou (J)	0.838	0.975
Diferencia diversidad	0.259	0.039

Respecto al índice de diversidad calculado, ambos ecosistemas muestran valores bajos, con 1.57 y 1.35 para el área de la MHF y CUSTF respectivamente, y con valores de equidad relativamente altos (0.975) para el área de la MHF y medio (0.838) para el área de CUSTF. Se concluye que los valores observados para ambos ecosistemas muestran que la estructura y composición en la vegetación del estrato herbáceo se encuentra perturbado, con una fuerte presencia de especies exóticas.

Como medida de mitigación por el daño que se causará a la vegetación existente en el área de CUSTF con el desarrollo del proyecto, se realizará la reforestación de 3.5 ha con especies nativas de la vegetación a afectar con el desarrollo del proyecto y cuyas particularidades se encuentran contenidas en el Programa de rescate, reubicación y reforestación adjunto a este resolutivo.

Cabe mencionar que las superficies propuestas para reforestar serán utilizadas para el establecimiento de obras de conservación para retención de suelos y captación de agua, como se menciona en los apartados correspondientes en este resolutivo.

Fauna

Para el análisis de los diferentes grupos faunísticos presentes en el área de la MHF, se establecieron ocho sitios, los cuales corresponden con los utilizados para el muestreo de flora, y cuya superficie es de 400 m², mientras que en el área sujeta a CUSTF se realizaron muestreos en cada uno de los polígonos que conforman el proyecto. En todos los casos se llevó a cabo un conteo directo de los individuos observados e indirectos por medio de las excretas y huellas encontrados. Los horarios de realización de los muestreos fueron de 8.00 a 10.00 y 16.00 a 18.00 hrs.

Dentro de estos transectos de muestreo *se aplicaron diversos métodos de captura e identificación de especies tales como sitios de observación directa para la búsqueda y observación de aves y reptiles, así como rastreo y localización de huellas, excretas o cualquier otra evidencia de fauna presente en estos emplazamientos designados.*

Para la descripción de la fauna presente en el área de MHF y CUSTF, se utilizó el índice de diversidad de Shannon-Wiener, el cual se menciona anteriormente.

Metodología de muestreo por grupo faunístico

Mamíferos

Durante los recorridos en los predios se buscaron rastros de huellas, madrigueras o desechos como excrementos y cambios de piel entre otros de los individuos presentes en el ecosistema, con el objetivo de realizar el registro de los individuos de mamíferos silvestres.

Aves

Se utilizaron dos métodos:

La realización de recorridos de observación utilizando binoculares de 10X, fotografías y grabaciones de sonido de las aves canoras.

Anfibios y reptiles

Se realizó una búsqueda de individuos y captura manual de los individuos de estos grupos faunísticos de manera intensiva, principalmente debajo de las rocas medianas, dentro de los troncos o bajo la corteza y arbustos y se obtuvieron registros fotográficos para la correcta identificación de los organismos capturados.

Ornitofauna

Las especies que se encontraron en cada grupo faunístico tanto en el área del predio como en el área de la MHF son las que a continuación se indican:

Se registraron 45 especies en el área de la MHF y 25 especies en el área sujeta a CUSTF, en cuanto a la densidad, la microcuenca registró 352 individuos/ha mientras que el área de CUSTF registró 167 individuos. Todas las especies registradas en el área de CUSTF se registraron también en el área de la MHF.

Ornitofauna	Densidad (Ind/ha)		Ornitofauna	Densidad (Ind/ha)	
Especie	MHF	CUSTF	Especie	MHF	CUSTF
Archilochus colubris	3	0	*Myadestes occidentalis*	3	0
Bubulcus ibis	5	0	*Ortalis poliocephala*	1	0
Buteo jamaicensis	1	0	*Passer domesticus*	25	15
Carduelis psaltria	2	0	*Passerina cyanea*	2	2
Carpodacus mexicanus	30	20	*Pheucticus ludovicianus*	3	0
Cathartes aura	10	10	*Pheucticus melanocephalus*	1	0
Columba livia	12	6	*Piaya cayana*	1	0
Columbina inca	14	3	*Picoides scalaris*	1	0
Contopus pertinax	3	2	*Pitangus sulphuratus*	1	0
Contopus sordidulus	3	2	*Ptilogonys cinereus*	2	0
Crotophaga sulcirostris	1	8	*Pyrocephalus rubinus*	7	5
Dendroica townsendi	3	0	*Quiscalus mexicanus*	35	12
Hirundo rustica	60	50	*Riparia riparia*	20	0
Hylocharis leucotis	3	2	*Sayornis nigricans*	5	2
Icterus cucullatus	2	1	*Sayornis saya*	4	4
Icterus wagleri	2	1	*Toxostoma curvirostre*	6	4
Lampornis clemenciae	1	2	*Troglodytes aedon*	7	3
Leptotila verreauxi	7	1	*Turdus migratorius*	8	3
Melanerpes chrysogenys	2	0	*Tyrannus vociferans*	6	3
Melanerpes formicivorus	2	0	*Vermivora ruficapilla*	3	0
Melanotis caerulescens	5	1	*Zenaida macroura*	20	0
Mimus polyglottos	4	0	*Zonotrichia leucophrys*	10	0
Molothrus aeneus	6	5	Total	352	167

Las especies con mayor presencia en ambos ecosistemas son *Hirundo rustica, Quiscalus mexicanus* y *Carpodacus mexicanus* tienen una fuerte presencia en el ecosistema analizados así como *Passer domesticus* y *Columba livia,* éstas dos últimas especies se encuentran usualmente en lugares con fuerte presencia humana o perturbados, debido a sus hábitos alimenticios.

Ornitofauna	MHF	CUSTF
Riqueza específica (S)	45	25
Índice de Shannon-Wiener (H')	3.18	2.57
Diversidad máxima (H' máx)	3.81	3.22
Equidad de Pielou (J)	0.83	0.88

Respecto al índice de diversidad de Shannon-Wiener, los valores de riqueza de especies correspondientes fueron de 45 especies en el área de la MHF y 25 en el área de CUSTF, mientras que el índice de Shannon-Wiener calculado fue relativamente medio tendiendo a alto en el área de la MHF (3.18), mientras que en el área sujeta a CUSTF fue relativamente medio (2.57). Los valores de equidad se consideran dentro de un rango medio y fueron similares en ambos ecosistemas, 0.83 y 0.88 para el área de la MHF y CUSTF respectivamente.

Como medida de mitigación se realizará el ahuyentamiento de las especies que se encuentren dentro del área sujeta a CUSTF, además de llevar a cabo las acciones referentes al grupo faunístico de ornitofauna que se mencionan en el Término V contenido en este resolutivo.

Mastofauna

El registro de especies para la mastofauna, la MHF mostró un mayor número de especies registradas (10) en comparación con el área sujeta a CUSTF (2), mientras que la densidad total de individuos por especie fue mayor en el área de la MHF con 26 individuos, en comparación de 3 individuos registrados en el área de CUSTF. Las especies con mayores registros fueron *Mustela frenata, Sciurus aureogaster, Sylvilagus floridanus* y *Sciurus nayaritensis* en la Microcuenca.

Mastofauna	Densidad (Ind/ha)	
Especie	MHF	CUSTF
Mustela frenata	4	1
Sciurus aureogaster	4	0
Sylvilagus floridanus	4	2
Odocoileus virginianus	2	0
Canis latrans	2	0
Spilogale gracilis	2	0
Bassariscus astutus	1	0
Nasua narica	2	0
Thomomys umbrinus	1	0
Sciurus nayaritensis	4	0
Total	26	3

Mastofauna	MHF	CUSTF
Riqueza especifica (S)	10	2
Índice de Shannon-Wiener (H´)	2.19	0.64
Diversidad máxima (H´ máx)	2.30	0.69
Equidad de Pielou (J)	0.95	0.92

El índice de diversidad de Shannon-Wiener en el área de la MHF fue medio (2.19), mientras que en el área sujeta a CUSTF fue bajo (0.64), mientras que los valores de equidad fueron relativamente altos para ambos ecosistemas (0.95 y 0.92 en la MHF y CUSTF respectivamente).

Los resultados indican que existe una menor diversidad y densidad por especie en el área sujeta a CUSTF, probablemente debido a la alteración que ha sufrido el hábitat como resultado de la cercanía que existe con la carretera actual.

Como medida de mitigación, se realizará el ahuyentamiento, rescate y reubicación de todas las especies que se encuentren presentes en el área sujeta a CUSTF, específicamente de aquellas que se encuentren listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y que se puedan registrar en el área del proyecto.

Anfibios y Herpetofauna

Para los reptiles se registraron un total de 4 especies en el área de la MHF y 3 especies en el área sujeta a CUSTF. Todas las especies registradas en el área de CUSTF, se registraron también en el área de la MHF. Las tres especies de reptiles registrados se encontraron en mayor densidad por hectárea en el área de la MHF que en la sujeta a CUSTF. De las especies registradas *Sceloporus grammicus,* se encuentra listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como No endémicas y con carácter de Protección, por lo que específicamente estos organismos serán sujetos a rescate y reubicación durante el desarrollo del proyecto.

Densidad de Anfibios y herpetofauna (Ind/ha)

Herpetofauna y Anfibios	Densidad (Ind/ha)	
Especie	MHF	CUSTF
Sceloporus aeneus	4	3
Sceloporus grammicus	5	1
Sceloporus torquatus	5	2
Total	14	6

Anfibios y herpetofauna Índice de Shannon-Wiener

Anfibios y Herpetofauna	MHF	CUSTF
Riqueza especifica (S)	3	3
Índice de Shannon-Wiener (H')	1.09	1.01
Diversidad máxima (H' máx)	1.10	1.10
Equidad de Pielou (J)	0.99	0.92

La riqueza de especies fue de 3 individuos para ambos ecosistemas (MHF y CUSTF). Respecto a los índices de diversidad de Shannon-Wiener calculados en la MHF (1.09) y CUSTF (1.01) se consideran dentro de un rango bajo, lo que refleja el bajo número de especies registradas, mientras que los valores de equidad fueron de 0.99 y 0.92 para el área de la MHF y CUSTF respectivamente, los cuales se consideran relativamente altos, aunque el cálculo se encuentra influenciado por el bajo número de especies registradas y densidad similar en cada uno de los ecosistemas analizados.

Todas las especies serán sujetas a rescate y reubicación, específicamente se deberá de tener especial consideración con la especie *Sceloporus grammicus* la cual se encuentra listada como Protección especial (Endémica), así como cualquier otra especie que se encuentre listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Los procedimientos de rescate y reubicación se encuentran en el Programa de protección de flora y fauna contenido en el estudio técnico justificativo e información complementaria entregadas por el promovente en esta Dirección General.

Los ejemplares serán manejados de acuerdo al grupo faunístico de que se trate. Todos los ejemplares rescatados serán reubicados en áreas con un hábitat similar al que pertenecían, preferentemente en Bosque de táscate y alejados del área del proyecto, en horarios que sean pertinentes para ejercer su propia movilidad, específicamente en el caso de reptiles *(Sceloporus* spp.), que deberá ser de manera inmediata a su captura y cuando las temperaturas diurnas sean las óptimas para la movilidad de estos organismos. Durante esta etapa también se tomará registro de los ejemplares que sean rescatados.

Con base en los razonamientos arriba expresados y en los expuestos por el promovente, esta autoridad administrativa considera que se encuentra acreditada la primera de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 117 párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto a que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en cuestión, **no compromete la biodiversidad**.

2.- Por lo que corresponde al **segundo de los supuestos**, referente a la obligación de demostrar que **no se provocará la erosión de los suelos**, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo, se desprende lo siguiente:

Geología

En el trazo del proyecto de norte a sur atraviesa formaciones de arenisca-conglomerado Tpl(ar-cg), metasedimentaria Js-Ki(Ms) y finalmente travertino Q(tr).

Suelos

De acuerdo a las cartas edafológicas de INEGI (2004), los suelos presentes en el área de estudio del proyecto son: Vertisol, Cambisol, Andosol y Phaeozem.

Erosión hídrica

La erosión hídrica potencial se puede estimar con modelos empíricos de predicción, como la Ecuación Universal de Pérdida de Suelos (EUPS), la cual fue desarrollada para predecir pérdidas de suelo promedio anual por hectárea, debidas a erosión hídrica. *La fórmula de la ecuación universal de pérdida de suelo (EUPS) es la que se muestra a continuación:*

A = RKLSCP; donde:

A = Pérdida de suelo (t ha/año);

R = Erosividad de la lluvia (Mj mm ha/hr/año);

K = Erodabilidad del suelo (t hr-1 Mj mm);

L = Factor por longitud de pendiente (adimensional);

S = Factor por grado de pendiente (adimensional);

C = Factor por cubierta vegetal (adimensional);

P = Factor por prácticas de manejo (adimensional);

El dato de precipitación media anual (1,001.5 mm/año) en el sitio de estudio se obtuvo de la estación climatológica N° 00015034 Ixtapan de la Sal, disponible en la página del Servicio Meteorológico Nacional, dicho dato de precipitación se utilizó para la obtención del valor de la erosividad de la lluvia (R) propuesta por Cortés (1991), por lo que el factor de **R resultante es de 2,610.59.** Para la obtención del valor de K se ponderaron los valores obtenidos para cada predio, dando por resultado un valor final de 0.015, mientras que los valores de LS fueron calculados para cada polígono que será sujeto a CUSTF.

Con los resultados obtenidos se calculó la pérdida de suelo actual por erosión hídrica dentro de la superficie solicitada para CUSTF como a continuación se muestra:

Pérdida de suelo por erosión hídrica dentro de la superficie solicitada para CUSTF.

Para obtener la erosión actual y potencial, se procedió a obtener la erosión de cada polígono que incluye al proyecto y se promedió el total entre el número de los mismos.

Erosión hídrica

Erosión actual en el área de CUSTF

Polígono	Factores				Erosión total (ton/año)
	R	K	LS	C	
1	2,610.59	0.015	6.99	0.1	27.399
2	2,610.59	0.015	4.66	0.1	18.2787
3	2,610.59	0.015	4.55	0.1	17.818
4	2,610.59	0.015	3.66	0.1	14.348
5	2,610.59	0.015	8.66	0.1	33.922
6	2,610.59	0.015	4.87	0.1	19.090
7	2,610.59	0.015	4.60	0.1	18.041
8	2,610.59	0.015	3.62	0.1	14.194
9	2,610.59	0.015	16.24	0.1	63.606
10	2,610.59	0.015	12.74	0.1	49.925
11	2,610.59	0.015	5.94	0.1	23.267
12	2,610.59	0.015	6.08	0.1	23.816
13	2,610.59	0.015	4.12	0.1	16.156
14	2,610.59	0.015	9.46	0.1	37.067
15	2,610.59	0.015	6.00	0.1	23.526
Total					400.461

Cabe mencionar que se obtuvo un promedio de las erosiones calculadas para los diferentes polígonos, el cual se calculó para una hectárea, por lo que la erosión total es de 26.69741 ton/ha/año.

Erosión con remoción de vegetación

Polígono	Factores				Erosión total (ton/año)
	R	K	LS	C	
1	2,610.59	0.015	6.99	0.1	273.99
2	2,610.59	0.015	4.66	0.1	182.787
3	2,610.59	0.015	4.55	0.1	178.18
4	2,610.59	0.015	3.66	0.1	143.48
5	2,610.59	0.015	8.66	0.1	339.22
6	2,610.59	0.015	4.87	0.1	190.90
7	2,610.59	0.015	4.60	0.1	180.41
8	2,610.59	0.015	3.62	0.1	141.94
9	2,610.59	0.015	16.24	0.1	636.06
10	2,610.59	0.015	12.74	0.1	499.25
11	2,610.59	0.015	5.94	0.1	232.67
12	2,610.59	0.015	6.08	0.1	238.16
13	2,610.59	0.015	4.12	0.1	161.56
14	2,610.59	0.015	9.46	0.1	370.67
15	2,610.59	0.015	6.00	0.1	235.26
Total					4,004.61

Del promedio de las erosiones calculadas para los diferentes polígonos, se extrapoló a una hectárea, por lo que la erosión total calculada es de 266.9741 ton/ha/año.

Erosión a mitigar

La erosión hídrica a mitigar por año es de 240.2767 ton/ha, por lo que para la superficie solicitada para CUSTF (3.54 ha) es de 850.5795 ton/año. Ahora bien, se requiere un plazo de 22 meses para llevar a cabo el CUSTF, para el cual será necesario mitigar un total de 1,559.3957 ton/3.5 ha.

Como medidas para mitigar la erosión causada por el proyecto, se contempla lo siguiente:

Reforestación de 3.62 ha en terrenos con condiciones físicas y climáticas similares y con una cubierta de vegetación muy escasa, los cuales se localizan en la región del proyecto.

La erosión actual del suelo en el área a reforestar es de 266.974 ton/ha/año y la erosión total en 3.62 ha es 933.4752 ton/año. Una vez efectuada la reforestación, con la vegetación en su séptimo año de crecimiento, se calcula la erosión se habrá reducido a 0.2669 ton/ha y 0.9341 ton/3.62 ha, por lo que se habrá retenido un total de 932.5411 ton/3.5 ha/año y con esa tendencia de retención de suelo, se tendrá que para el noveno año, se habrá retendido una cantidad total de suelo de 1,598.7484 toneladas, con lo cual se compensará la erosión causada en los 22 meses solicitados para el CUSTF.

Además de la reforestación, se construirán en las 3.5 ha propuestas un total de 124 tinas ciegas con las siguientes características:

Teniendo en cuenta la densidad aparente del suelo presente, se tiene que por cada tina ciega se retendrán durante su vida útil (5 años) 0.325 ton, por lo que de 124 tinas ciegas realizadas se tendrán 40.3 ton de suelo en las mismas, que junto con las 1,598.7484 ton/3.62 ha de suelo retenido, se tendrá un total de 1,639.0484 ton, con lo cual se mitigará totalmente la pérdida de suelo por la erosión causada por el desarrollo del proyecto.

Por lo anterior, con base en los razonamientos arriba expresados, esta autoridad administrativa considera que se encuentra acreditada la segunda de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 117, párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto a que, con éstos ha quedado técnicamente demostrado que con el desarrollo del proyecto de cambio de uso del suelo en terrenos forestales en cuestión, **no se provocará la erosión de los suelos**.

3.-Por lo que corresponde al **tercero de los supuestos** arriba referidos, relativo a la obligación de demostrar que **no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación**, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

Para el cálculo de Ce en en área sujeta a CUSTF se utilizó la siguiente fórmula:

*Ce=Pp*At*Ce, donde:*

Pp= Precipitación;

At= Área de CUSTF (m);

Ce= Valor de escurrimiento previamente obtenido.

Para obtener el valor de Infiltración, se utilizó la metodología expuesta en la NOM-011-CNA-2000 y al valor del agua total captada en el área sujeta a CUSTF se le restó el total obtenido del valor de Ce (la EVT se incluyó en el valor de Ce, como se estipula en la metodología utilizada).

Una vez obtenidos los valores de Ce para el CUSTF actual y con remoción de vegetación, se calculó la infiltración total en cada caso para obtener la cantidad de agua a captar en las medidas de mitigación.

El proyecto se ubica en la subcuenca exorreica del río Alto Amacuzac (f), la cual drena a la subcuenca del río Bajo Amacuzac (RH18Fa).

Captación de agua

Se utilizó la fórmula para cálculo de Infiltración I=Pp-Ce-EVT, (NOM-011-CONAGUA) donde;

I= Infiltración;

Pp= Precipitación

Ce= Escurrimiento

EVT= Evapotranspiración

Teniendo en cuenta que los valores de K resultan ser mayores a 0.15, se utilizó la siguiente fórmula para definir al Ce:

$Ce= k(Pp-250)/2000 + (k-0.15)/1.5$

El valor de k se tomó de las tablas establecidas para cubierta vegetal (50 / 75%) y Áreas desnudas en bosque para un tipo de suelo C, por lo que los valores utilizados fueron de 26 y 30 respectivamente.

Escurrimiento (Ce)

	Agua captada (mm/año)	Escurrimiento (Ce)	Área total CUSTF (At)	Escurrimiento (Ce) Total
Actual	1001.5	0.1127	35,400	3,996.4506
Con CUSTF	1001.5	0.2127	35,400	7,541.7606

Infiltración actual y con proyecto en el área sujeta a CUSTF

	Precipitación CUSTF (m^3)	Escurrimiento (Ce) (m^3)	Infiltración (m^3/año)
Actual	35,453.1	3,996.4507	31,456.6493
Con CUSTF	35,453.1	7,541.7607	27,911.3393
Total a mitigar			3,545.31

Una vez obtenidos los valores de Ce para el CUSTF actual y con remoción de vegetación, se calculó la Infiltración total actual y con la remoción de la vegetación en el área sujeta a CUSTF.

Como se puede observar en la tabla anterior, la cantidad de agua que disminuye por la eliminación de la cubierta vegetal es 3,545.31 m³, por lo que se realizarán obras para captación de agua, con el objetivo de captar la cantidad de agua disminuida.

Obras de mitigación

Como medida de mitigación para captar los 3,545.31 m³ que se dejarán de captar por el desarrollo del proyecto, se reforestarán 3.5 ha con vegetación de Bosque de táscate, con las cuales de recuperará el total del agua que dejará de captarse en el área solicitada para CUSTF, una vez que se haya establecido del 50 al 75 % de la cubierta de vegetación en el área de reforestación propuesta.

Así mismo, se contempla el establecimiento de 124 tinas ciegas con una capacidad de 0.25 m³, las cuales captarán 248 m³ de agua en al menos 8 eventos de la temporada de lluvia al año, durante la vida útil de una tina ciega, la cual puede ser de 4 a 5 años (dependiendo de la condición del terreno).

El total de agua captada con las obras propuestas es de 5,572.346 m³/año a partir del 7° año y una vez que esté bien establecida la reforestación en el área propuesta, para los años 7° y 8° del establecimiento de la reforestación, se capturará una cantidad de 11,144.692 m³, por lo que se mitiga en su totalidad el agua que dejaría de captarse en 22 meses propuestos como plazo para el CUSTF que es de 6,499.166 m³.

Por lo anterior, con base en las consideraciones arriba expresadas, esta autoridad administrativa estima que se encuentra acreditada la tercera de las hipótesis normativas que establece el artículo 117, párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto a que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que con el desarrollo del proyecto de cambio de uso del suelo en cuestión, **no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación.**

4.- Por lo que corresponde al **cuarto de los supuestos**, referente a la obligación de **demostrar que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo**, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo, se desprende lo siguiente:

El proyecto que nos ocupa consiste en la ampliación de la actual vía de la Autopista Tenango-Ixtapan de la Sal, que con base a sus características técnicas y geométricas, *corresponde a una carretera de tipo A4, es decir, serán 4 carriles, dos en cada sentido en un solo cuerpo, dos carriles serán con dirección a Ixtapan de la Sal y dos con dirección a Tenango de Arista, ambos ubicados en el Estado de México.* La ampliación de dicha carretera tendrá efectos positivos en cuanto al tránsito de productos agrícolas, industriales y transporte de pasajeros, así como también mejorará la comunicación entre las ciudades y comunidades que comprenden al proyecto.

Respecto a la valoración de los recursos biológicos forestales

Respecto a los recursos naturales, los ecosistemas brindan innumerables beneficios, los cuales tienen en general un uso de autoconsumo mediante el cual obtienen alimentos, madera para leña y postes, además de otros productos. También se obtienen beneficios mediante los servicios

ambientales que presta la vegetación presente en el área de CUSTF. Con base en lo anterior, se realizó la estimación económica de los recursos biológicos forestales y servicios ambientales que el ecosistema presente provee, tomando en cuenta el valor estimado de los recursos forestales, de la fauna silvestre local y el pago por servicios ambientales anuales en el área sujeta a cambio de uso de suelo.

Flora

El resultado de la valoración económica en cuanto al estrato arbóreo para el Bosque de táscate en el área sujeta a CUSTF arroja una cantidad de ***$82,532.05 (Ochenta y dos mil quinientos treinta y dos pesos 05/100 M.N.)*** *, por concepto de venta de madera en pie.*

En el Bosque de táscate, considerando su biocenosis secundaria, se tiene un volumen total de 190.19 m³ y se puede calcular el valor de uso directo de esta vegetación. Teniendo como referencia los precios de la madera de las tablas publicadas por INDAABIN (SFP, 2012), se utilizó la metodología Procedimiento Técnico PT-BDT para la elaboración de trabajos valuatorios, que permitan dictaminar el valor de los bienes agrícolas distintos de la tierra incluidos en los tabuladores que publica el INDAABIN. Secretaría de la Función Pública. Instituto de Administración y Avalúo de Bienes Nacionales. Diario Oficial de la Federación. 12 septiembre 2012.

Fauna

En el caso de la fauna, no se detectan especies que tengan realmente un valor comercial importante por lo que se deben de valuar de forma indirecta. De acuerdo con un estudio de The Wilderness Society, Economic Value of Forest Ecosystem Services, Douglas Krieger, PhD., el valor genético de la biodiversidad en los bosques de EE.UU., puede ser valorado en un promedio de US$6.5 de 1994 por acre, es decir $321.00 por hectárea, considerando un tipo de cambio de MXN $20.00 por US$ Dolar. Este valor actualizado a pesos de 2016 equivale a $1,970.00. Así pues, considerando los terrenos solicitados para CUSTF, la biodiversidad genética tendría una valoración de apenas $6,975.00. Dicho valor es muy inferior al valor comercial de los productos maderables mencionados anteriormente ($82,532.00).

El valor de los servicios ambientales integrados incluyendo no sólo flora y fauna sino también los hidrológicos y de captura de carbono son mucho más altos, alcanzando hasta $200,000.00 en un horizonte de 15 años y son estos valores más altos los que se utilizan para el desahogo del precepto de excepción del valor del terreno en el largo plazo.

Servicios ambientales

De acuerdo con la OCDE, el precio efectivo de una tonelada de carbono en México en 2016 es de 2.7 Euros, el más bajo de toda la OCDE. Si suponemos que el universo de arbolado con diámetro mayor a 5 cm que se removerá con el cambio de uso de suelo 2,918 ejemplares, a una tasa de captura de 50 kg/año en promedio se tiene que el valor sería de $8,646.46.

Otra forma de medir el valor de los servicios ambientales es mediante el valor que efectivamente le da el gobierno del Estado de México en su programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos de $1,500.00 por hectárea/año. Considerando que se solicita CUSTF para 3.54 ha, el Estado de México valora los servicios ambientales hidrológicos en $5,310.00 al año.

Por otro lado, se estima que 2,000 automóviles adicionales a los 3,500 actuales, circularán por esta vía diariamente, pagando una cuota de hasta $90.00, lo que da una derrama de

$65,700,000.00 anuales.

Aunado a lo anterior, el beneficio social puede ser estimado mediante el ahorro en tiempos de tránsito. Para un tramo total de la carretera entre Tenango e Ixtapan de la Sal de 40 km, se estima que el ahorro en tiempo con la modernización de la carretera será de hasta 20 min, al pasar de una velocidad promedio de 50 km/h a 80 km/h. Considerando un flujo vehicular total de 5,500 vehículos/día con 1.5 pasajeros promedio, esto se traduce en 2,750 horas/hombre diarias ahorradas en tiempos de traslado. Considerando un valor promedio de acuerdo al ingreso per cápita en México, calculado por el Banco Mundial (US$9,009.00/año o 3.75US$/hora trabajada) tenemos un ahorro de US$10,322.00 ahorrados diariamente. Tomando un tipo de cambio peso/dólar de $20.00 MXN/US$, esto equivale a $206,456.00 diarios o $75,356,440.00 al año que, proyectados a 15 años nos da un beneficio social de $1,130,346,600.00 sin contar posibles incrementos en el ingreso per cápita durante este periodo.

Evaluación en el largo plazo (15 años)

Valor actual:

*15 años de valor de captura de carbono: $8,646.46 * 15 = $129,697.00*

*15 años de pagos por servicios hidrológicos: $5,310.00 * 15 = $79,650.00*

Uso directo de la madera: $82,532.00

Total: $82,532.00 + $79,650.00 + $129,697.00 = $291,879.00

Nuevo uso:

Beneficio social por ahorro en tiempos

de traslado (15 años) $1,130,346,600.00

*15 años de peajes: $65,700,000.00 * 15 = $985,500,000.00*

Beneficio total en 15 años del proyecto: $985,500,000.00 + $1,130,346,600.00 = $2,115,846,600.00

Con base en las consideraciones arriba expresadas, esta autoridad administrativa estima que se encuentra acreditada la cuarta hipótesis normativa establecida por el artículo 117, párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto a que con éstas ha quedado técnicamente demostrado que **el uso alternativo del suelo que se propone es más productivo a largo plazo.**

v. Que en cumplimiento de la obligación que a esta autoridad administrativa le impone lo dispuesto por el artículo 117, párrafos segundo y tercero, de la LGDFS, esta autoridad administrativa se abocó al estudio de la información y documentación que obra en el expediente, observándose lo siguiente:

El artículo 117, párrafos, segundo y tercero, establecen:

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

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

1.- En lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal, mediante escrito de fecha 06 de diciembre de 2016, el Consejo Estatal Forestal del Estado de México remitió la minuta en la que se manifiesta:

Se acuerda por unanimidad de votos, emitir opinión favorable para que la SEMARNAT expida la autorización del Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso del suelo del proyecto Ampliación de la Autopista Tenango-Ixtapan de la Sal, tramo del km 34+850 al 40+000, municipio de Ixtapan de la Sal, Estado de México, promovido por el Sistema de Autopistas, Aeropuertos, Servicios Conexos y Auxiliares del Estado de México (SAASCAEM).

2.- Por lo que corresponde a la prohibición de otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años, se advierte que la misma no es aplicable al presente caso, en virtud de que no se observó que el predio en cuestión hubiere sido incendiado, tal y como se desprende del informe de la visita técnica realizada en el sitio del proyecto, en la que se constató que **No se observaron vestigios de incendios forestales.**

VI. Que en cumplimiento de la obligación que a esta autoridad le impone lo dispuesto por el artículo 117, párrafo cuarto, de la LGDFS, consistente en que las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de las especies de vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, así como atender lo que dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondientes, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables, derivado de la revisión del expediente del proyecto que nos ocupa se encontró lo siguiente:

1. Programa de rescate y reubicación.

Al respecto, y para dar cumplimiento a lo que establece el párrafo antes citado el promovente manifiesta que se llevará a cabo un programa de rescate y reubicación de flora silvestre, con base a los datos especificados que se establecen en el artículo 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, el cual fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 24 de Febrero de 2014, dicho programa se anexa al presente resolutivo.

2. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio fué publicado en el Diario Oficial de la Federación el 07 de septiembre de 2012, la propuesta está integrada por la ***Regionalización Ecológica*** *(que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los* ***Lineamientos y Estrategias Ecológicas*** *para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.*

Región ecológica: 18.19

Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 69, Sierras y Valles Guerrerenses.

Localización: Norte del estado de Guerrero y Sur del Estado de México.

Rectores del desarrollo: Forestal y Minería.

Política ambiental: Restauración y aprovechamiento sustentable.

Asociados del desarrollo: Agricultura - Desarrollo Social / Minería.

Estrategias sectoriales: 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44.

Para el cumplimiento de los lineamientos de Preservación, Aprovechamiento sustentable, Protección a los recursos naturales y Restauración, se llevarán a cabo medidas para la conservación de suelo, captación de agua y rescate de flora y fauna en el área solicitada para cambio de uso de suelo en terrenos forestales, dichas obras se encuentran contenidas en el Estudio técnico justificativo e Información complementaria presentados y en el Programa de rescate, reubicación y reforestación de flora nativa, adjunto a este resolutivo.

Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (POETEM)

Unidad de Gestión Ambiental que la compone (UGA): 491 y 515, Fo-1-491 y Fo-3-515. Sierras y Valles Guerrerenses.

Localización: Norte del estado de Guerrero y Sur del Estado de México.

Política ambiental: Aprovechamiento.

Estrategias: 1 43- 165, 170-178, 185, 196, 201-205.

Para cumplir con los criterios de regulación ecológica correspondientes a las políticas ambientales referentes a Aprovechamiento, Conservación y Protección, se implementaran obras de conservación de suelos y captación de agua, así como el Programa de rescate y reubicación de fauna afectada en el área del proyecto, cuyas particularidades se encuentran contenidas en el estudio técnico justificativo e Información complementaria presentados ante esta instancia y el Programa de rescate, reubicación y reforestación de flora nativa adjunto a este resolutivo.

Programa de Ordenamiento Regional del Territorio de la Subcuenca Nevado-Sur (PORTSNS)

Este programa publicado en el D.O.F. el 28 de octubre de 2011, tuvo como principales objetivos el mantenimiento del régimen hidrológico, las condiciones climáticas actuales, los recursos naturales en general aunque principalmente los forestales, así como evitar la erosión en suelos frágiles. La Cuenca hidrológico-Forestal del proyecto se localiza en dos Subcuencas E (Río Chontalcuatlán) y F (Río San Jerónimo), las dos pertenecen al Sistema Hidrológico del Río Balsas.

El proyecto en comento, se encuentra situado dentro de las UGA E4, E5 y E6 en lo que refiere a la Subcuenca E (Río Chontalcuatlán), mientras que para la Subcuenca F (Río San Jerónimo), se encuentra en las UGA F8, F13 y F29.

UGA: F8

Política: Restauración-Aprovechamiento

Uso predominante: Agrícola

Uso compatible: Agroforestal

Criterios: 3-5, 7, 12-14, 16-19, 28-66, 74-76, 80-103, 105, 106, 108, 109.

UGA: F13

Política: Restauración-Aprovechamiento

Uso predominante: Agroforestal

Uso compatible: Agroindustria, Forestal

Criterios: 3-5, 7-9, 12-14, 16-19, 28-66, 74-76, 80, 81, 85-89, 91, 94, 96-98, 100-103, 105, 108, 109.

UGA: F13

Política: Restauración-Aprovechamiento

Uso predominante: Conservación

Uso compatible: Forestal

Criterios: 1, 3, 4, 7, 9, 11-27, 73-76, 78, 82, 84, 87, 96, 98, 101, 103, 105.

Para cumplir con los objetivos concernientes a los lineamientos propuestos para cada UGA en donde se localiza el proyecto, se llevarán a cabo obras de conservación de suelos y captación de agua, así como el programa de rescate y reforestación de la vegetación nativa a afectar y el programa de rescate y reubicación de fauna afectada en el área del proyecto, cuyas particularidades se encuentran contenidas en el estudio técnico justificativo e Información complementaria presentados ante esta instancia y el Programa de rescate, reubicación y reforestación de flora nativa adjunto a este resolutivo.

VII. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de la obligación establecida por el artículo 118 de la LGDFS, conforme al procedimiento señalado por los artículos 123 y 124 del RLGDFS, esta autoridad administrativa se abocó al cálculo del monto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, determinándose lo siguiente:

1. Mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0201/17 de fecha 23 de enero de 2017, se notificó al interesado que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, debería depositar al Fondo Forestal Mexicano (FFM) la cantidad de **$347,214.22 (trescientos cuarenta y siete mil doscientos catorce pesos 22/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 13.1 hectáreas de Bosque de táscate, preferentemente en el Estado de México.

2. Que en cumplimiento del requerimiento de esta autoridad administrativa y dentro del plazo establecido por el artículo 123, párrafo segundo, del RLGDFS, mediante oficio N° 229F10000/212/2017 de fecha 03 de febrero de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el 07 de febrero de 2017, Carlos Fernando Partida Pulido, en su

carácter de Director General del Sistema de Autopistas, Aeropuertos, Servicios Conexos y Auxiliares del Estado de México, presentó copia del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de **$347,214.22 (trescientos cuarenta y siete mil doscientos catorce pesos 22/100 M.N.),** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 13.1 hectáreas de Bosque de táscate, para aplicar preferentemente en el Estado de México.

Que por los razonamientos arriba expuestos, de conformidad con las disposiciones legales invocadas y con fundamento en lo dispuesto por los artículos 32 Bis fracciones III, XXXIX y XLI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 12 fracciones XXIX, 16 fracciones XX, 58 fracción I y 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; 16 fracciones VII y IX, 59 párrafo segundo de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 2 fracción XXV, 19 fracciones XXIII y XXV y, 33 fracciones I y V del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, es de resolverse y se:

RESUELVE

PRIMERO.- **AUTORIZAR** por excepción al Sistema de Autopistas, Aeropuertos, Servicios Conexos y Auxiliares del Estado de México, a través de Carlos Fernando Partida Pulido, en su carácter de Director General del Sistema de Autopistas, Aeropuertos, Servicios Conexos y Auxiliares del Estado de México, el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en una superficie de 3.54 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado ***Modernización de la Autopista Tenango-Ixtapan de la Sal en su tramo del km 19+000 al 40+000,*** con ubicación en el o los municipio(s) de Ixtapan de la Sal en el Estado de México, bajo los siguientes:

TÉRMINOS

I. El tipo de vegetación forestal por afectar corresponde a Bosque de táscate y el cambio de uso del suelo en terrenos forestales que se autoriza, se desarrollará en la superficie que se encuentra delimitada por las coordenadas UTM siguientes:

POLÍGONO: Pol 01

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	430401.979	2087964.604
2	430409.842	2087971.195
3	430399.904	2087991.04
4	430384.845	2088019.663
5	430382.622	2088024.17
6	430374.012	2088014.626
7	430376.449	2088010.555
8	430381.912	2087998.708
9	430393.335	2087982.014

POLÍGONO: Pol 02

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	430494.337	2087808.084
2	430520.437	2087758.46
3	430509.44	2087743.812
4	430484.273	2087792.414

POLÍGONO: Pol 03

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	430520.437	2087758.46
2	430566.418	2087666.746
3	430556.656	2087652.629
4	430509.44	2087743.812

POLÍGONO: Pol 04

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	430628.695	2087548.097
2	430566.418	2087666.746
3	430556.78	2087652.738
4	430561.548	2087641.025
5	430575.6	2087625.449
6	430585.054	2087608.36
7	430595.246	2087591.5
8	430602.073	2087573.839
9	430603.667	2087551.873
10	430610.079	2087539.244
11	430622.409	2087539.555

POLÍGONO: Pol 05

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	430620.906	2087537.511
2	430622.409	2087539.555
3	430610.079	2087539.244
4	430603.667	2087551.873
5	430602.073	2087573.839
6	430595.246	2087591.5
7	430585.054	2087608.36
8	430575.6	2087625.449
9	430561.548	2087641.025
10	430556.78	2087652.738
11	430555.346	2087650.654
12	430559.772	2087639.479
13	430568.36	2087627.643
14	430572.348	2087620.763
15	430574.913	2087615.986
16	430584.785	2087597.616
17	430590.17	2087584.938
18	430597.201	2087569.681
19	430601.613	2087551.406
20	430608.646	2087537.147

POLÍGONO: Pol 06

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	430713.449	2087370.484
2	430729.585	2087341.871
3	430740.751	2087318.578
4	430747.351	2087301.11
5	430755.421	2087278.685
6	430760.193	2087263.584
7	430763.526	2087248.865
8	430766.713	2087228.65
9	430769.003	2087202.683
10	430769.017	2087183.492
11	430768.829	2087167.256
12	430766.709	2087144.316
13	430762.937	2087125.013
14	430758.256	2087106.148
15	430752.981	2087090.942
16	430748.601	2087078.708
17	430743.008	2087065.374
18	430734.134	2087048.86
19	430728.148	2087038.911
20	430720.955	2087029.14
21	430713.673	2087019.717
22	430700.772	2087005.11
23	430685.903	2086991.059

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
24	430683.874	2086989.079
25	430674.073	2087005.907
26	430677.779	2087010.767
27	430690.693	2087023.986
28	430700.2	2087039.107
29	430712.915	2087051.633
30	430720.371	2087066.757
31	430725.888	2087083.024
32	430733.199	2087098.676
33	430736.779	2087114.469
34	430744.9	2087130.484
35	430739.076	2087148.05
36	430740.044	2087165.069
37	430739.777	2087181.407
38	430744.272	2087198.371
39	430742.048	2087214.493
40	430735.292	2087229.513
41	430737.456	2087248.774
42	430736.198	2087250.061
43	430733.529	2087283.84
44	430717.686	2087317.329
45	430715.758	2087339.343
46	430717.686	2087347.603

POLÍGONO: Pol 07

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	430674.073	2087005.907
2	430683.874	2086989.079
3	430668.924	2086974.491
4	430651.957	2086957.824
5	430640.508	2086946.781
6	430619.59	2086927.491
7	430609.096	2086915.397
8	430599.391	2086903.814
9	430586.317	2086889.099
10	430577.895	2086881.733
11	430569.517	2086874.802
12	430563.308	2086867.123
13	430527.467	2086829.239
14	430521.717	2086833.7
15	430549.249	2086858.88
16	430554.982	2086881.213
17	430582.259	2086910.251
18	430592.541	2086928.603
19	430607.245	2086942.982
20	430622.94	2086955.757
21	430635.912	2086970.652
22	430640.363	2086980.655
23	430653.43	2086983.008

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
24	430666.157	2086996.185

POLÍGONO: Pol 08

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	430200	2086540
2	430200	2086539
3	430197	2086532
4	430190	2086522
5	430186	2086518
6	430168	2086507
7	430115	2086477
8	430095	2086466
9	430088	2086463
10	430084	2086461
11	430080	2086459
12	430065	2086453
13	430012	2086438
14	430010	2086447
15	430029	2086447
16	430042	2086458
17	430054	2086480
18	430071	2086491
19	430073	2086492
20	430083	2086497
21	430090	2086500
22	430104	2086506
23	430108	2086511
24	430116	2086518
25	430132	2086532
26	430154	2086533
27	430172	2086541
28	430198	2086538

POLÍGONO: Pol 09

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	430012.201	2086437.09
2	430008.586	2086451.649
3	429784.154	2086416.579
4	429785.914	2086410.585
5	429788.38	2086402.187
6	429852.149	2086413.695
7	429865.356	2086414.354
8	429872.893	2086414.065
9	429878.638	2086413.772
10	429891.75	2086412.661
11	429896.808	2086412.329
12	429898.488	2086412.219
13	429907.194	2086411.201
14	429914.204	2086410.317
15	429915.936	2086410.384
16	429923.65	2086410.684
17	429929.561	2086411.529
18	429939.46	2086413.32
19	429942.668	2086414.084
20	429946.123	2086414.803
21	429949.686	2086415.591
22	429965.453	2086418.413
23	429969.027	2086419.263
24	429973.039	2086425.013
25	429974.052	2086426.465
26	429976.655	2086429.12
27	429981.601	2086431.884
28	429992.087	2086434.12
29	430002.098	2086434.843
30	430009.457	2086436.754

POLÍGONO: Pol 10

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	429610.021	2085795.042
2	429608.431	2085816.503
3	429595.877	2085836.32
4	429596.137	2085839.485
5	429595.02	2085843.114
6	429596.236	2085846.628
7	429596.434	2085850.362
8	429598.498	2085853.918
9	429596.271	2085855.255
10	429594.167	2085855.892
11	429592.145	2085857.781
12	429589.697	2085859.532
13	429587.189	2085861.045
14	429584.655	2085862.336
15	429581.799	2085863.472
16	429580.528	2085864.077
17	429581.509	2085858.847
18	429580.697	2085837.694
19	429587.255	2085818.661
20	429586.238	2085808.413

POLÍGONO: Pol 11

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	429845.846	2084786.49
2	429855.576	2084796.179
3	429858.344	2084798.388
4	429861.266	2084801.404
5	429864.204	2084804.199

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
6	429867.699	2084808.119
7	429872.579	2084812.654
8	429877.296	2084817.625
9	429880.293	2084821.422
10	429883.466	2084824.223
11	429886.436	2084826.998
12	429889.787	2084829.357
13	429892.18	2084831.127
14	429894.065	2084833.38
15	429897.188	2084837.586
16	429906.337	2084846.972
17	429902.161	2084848.75
18	429897.246	2084851.377
19	429892.092	2084855.329
20	429889.783	2084859.023
21	429889.358	2084859.81
22	429878.629	2084847.496
23	429872.15	2084826.324
24	429859.911	2084812.094
25	429846.653	2084797.909
26	429833.109	2084784.463
27	429818.906	2084772.592
28	429803.702	2084762.542
29	429787.496	2084753.835
30	429782.79	2084751.731
31	429784.329	2084743.876
32	429818.965	2084764.033

POLÍGONO: Pol 12

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	429627.588	2084714.43
2	429634.19	2084718.103
3	429636.573	2084719.451
4	429640.252	2084719.323
5	429643.621	2084719.1
6	429648.436	2084718.451
7	429652.032	2084718.275
8	429659.604	2084717.346
9	429663.824	2084716.744
10	429667.742	2084716.799
11	429671.805	2084716.727
12	429676.071	2084716.559
13	429680.047	2084716.52
14	429684.058	2084716.368
15	429696.32	2084716.385
16	429710.152	2084716.931
17	429722.725	2084718.3
18	429730.668	2084720.431
19	429738.899	2084723.273

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
20	429782.48	2084742.786
21	429784.435	2084743.923
22	429782.79	2084751.731
23	429771.079	2084746.497
24	429754.239	2084740.605
25	429734.218	2084739.116
26	429719.044	2084723.292
27	429701.955	2084719.853
28	429684.32	2084717.511
29	429663.247	2084728.336
30	429641.975	2084722.601
31	429622.346	2084718.047
32	429602.561	2084713.108

POLÍGONO: Pol 13

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	430341	2086686
2	430351	2086677
3	430350	2086676
4	430349	2086671
5	430319	2086642
6	430268	2086599
7	430313	2086641
8	430320	2086662
9	430334	2086679
10	430341	2086686

POLÍGONO: Pol 14

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	430255	2086588
2	430225	2086563
3	430232	2086583
4	430255	2086588

POLÍGONO: Pol 15

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	430200	2086540
2	430200	2086540
3	430200	2086540
4	430200	2086540
5	430200	2086540
6	430200	2086539
7	430197	2086532
8	430190	2086522
9	430186	2086518
10	430168	2086507
11	430115	2086477

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
12	430095	2086466
13	430088	2086463
14	430084	2086461
15	430080	2086459
16	430065	2086453
17	430012	2086438
18	430010	2086447
19	430029	2086447
20	430042	2086458
21	430054	2086480
22	430071	2086491
23	430073	2086492
24	430083	2086497
25	430090	2086500
26	430104	2086506
27	430108	2086511
28	430116	2086518
29	430132	2086532
30	430154	2086533
31	430172	2086541
32	430198	2086538
33	430200	2086540
34	430200	2086540

II. Los volúmenes de las materias primas forestales a remover por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales y el Código de Identificación para acreditar la legal procedencia de dichas materias primas forestales son los siguientes:

Predio afectado: [redacted]

Código de identificación: **C-15-040-ASR-001/17**

Especie	Volumen	Unidad de medida
Eysenhardtia polystachya	0.13	Metros cúbicos r.t.a.
Ficus benjamina	1.41	Metros cúbicos r.t.a.
Fraxinus uhdei	7.56	Metros cúbicos r.t.a.
Jacaranda mimosifolia	3.95	Metros cúbicos r.t.a.
Bursera simaruba	1.12	Metros cúbicos r.t.a.
Helicarpus appendiculatus	2.72	Metros cúbicos r.t.a.
Juniperus deppeana	6.98	Metros cúbicos r.t.a.
Acacia pennatula	3.00	Individuos
Citrus limon	4.00	Individuos
Buddleia parviflora	0.05	Metros cúbicos r.t.a.
Caesalpinia pulcherrima	0.92	Metros cúbicos r.t.a.
Acacia greggii	4.70	Metros cúbicos r.t.a.
Leucaena leucocephala	15.69	Metros cúbicos r.t.a.
Delonix regia	0.11	Metros cúbicos r.t.a.
Lysiloma acapulcense	16.00	Metros cúbicos r.t.a.

Predio afectado: [redacted]

Código de identificación: **C-15-040-AVN-001/17**

Especie	Volumen	Unidad de medida
Acacia pennatula	1.00	Individuos
Ipomoea murucoides	0.36	Metros cúbicos r.t.a.
Fraxinus uhdei	1.61	Metros cúbicos r.t.a.
Dodonaea viscosa	4.00	Individuos
Psidium guajava	1.00	Individuos
Acacia greggii	0.56	Metros cúbicos r.t.a.
Montanoa tomentosa	1.00	Individuos

Predio afectado: [redacted]

Código de identificación: **C-15-040-ESR-001/17**

Especie	Volumen	Unidad de medida
Jacaranda mimosifolia	0.96	Metros cúbicos r.t.a.
Eysenhardtia polystachya	0.02	Metros cúbicos r.t.a.
Acacia greggii	1.50	Metros cúbicos r.t.a.
Leucaena leucocephala	0.43	Metros cúbicos r.t.a.
Delonix regia	0.01	Metros cúbicos r.t.a.
Lysiloma acapulcense	1.13	Metros cúbicos r.t.a.
Juniperus deppeana	0.98	Metros cúbicos r.t.a.
Heliocarpus appendiculatus	0.16	Metros cúbicos r.t.a.

Predio afectado: [redacted]

Código de identificación: **C-15-040-END-001/17**

Especie	Volumen	Unidad de medida
Eucalyptus globulus	19.09	Metros cúbicos r.t.a.
Ipomoea murucoides	6.32	Metros cúbicos r.t.a.
Acacia greggii	3.20	Metros cúbicos r.t.a.
Eysenhardtia polystachya	0.50	Metros cúbicos r.t.a.
Buddleia parviflora	0.46	Metros cúbicos r.t.a.
Acacia pennatula	5.86	Metros cúbicos r.t.a.
Psidium guajava	0.26	Metros cúbicos r.t.a.
Casuarina equisetifolia	0.98	Metros cúbicos r.t.a.
Delonix regia	0.51	Metros cúbicos r.t.a.
Fraxinus uhdei	2.47	Metros cúbicos r.t.a.
Bursera simaruba	0.07	Metros cúbicos r.t.a.
Cercidium microphyllum	0.05	Metros cúbicos r.t.a.
Lysiloma acapulcense	3.33	Metros cúbicos r.t.a.
Juniperus deppeana	6.47	Metros cúbicos r.t.a.
Heliocarpus appendiculatus	4.28	Metros cúbicos r.t.a.
Dodonaea viscosa	4.00	Individuos

Predio afectado: [redacted]

Código de identificación: **C-15-040-ESL-001/17**

Especie	Volumen	Unidad de medida
Acacia greggii	4.85	Metros cúbicos r.t.a.
Ipomoea murucoides	0.62	Metros cúbicos r.t.a.
Lysiloma divaricatum	0.39	Metros cúbicos r.t.a.
Heliocarpus appendiculatus	0.28	Metros cúbicos r.t.a.
Fraxinus uhdei	0.98	Metros cúbicos r.t.a.
Eysenhardtia polystachya	0.07	Metros cúbicos r.t.a.

Predio afectado: [redacted]

Código de identificación: **C-15-040-RSL-001/17**

Especie	Volumen	Unidad de medida
Heliocarpus appendiculatus	0.28	Metros cúbicos r.t.a.
Fraxinus uhdei	0.98	Metros cúbicos r.t.a.
Eysenhardtia polystachya	0.07	Metros cúbicos r.t.a.
Acacia greggii	4.85	Metros cúbicos r.t.a.
Ipomoea murucoides	0.62	Metros cúbicos r.t.a.
Lysiloma divaricatum	0.39	Metros cúbicos r.t.a.

Predio afectado: [redacted]

Código de identificación: **C-15-040-FDL-001/17**

Especie	Volumen	Unidad de medida
Jacaranda mimosifolia	0.04	Metros cúbicos r.t.a.
Heliocarpus appendiculatus	0.42	Metros cúbicos r.t.a.
Juniperus deppeana	0.43	Metros cúbicos r.t.a.
Lysiloma acapulcense	1.05	Metros cúbicos r.t.a.
Leucaena leucocephala	3.61	Metros cúbicos r.t.a.
Acacia greggii	1.00	Metros cúbicos r.t.a.
Eysenhardtia polystachya	0.19	Metros cúbicos r.t.a.

Predio afectado: [redacted]

Código de identificación: **C-15-040-JEP-001/17**

Especie	Volumen	Unidad de medida
Lysiloma acapulcense	2.07	Metros cúbicos r.t.a.
Acacia greggii	0.19	Metros cúbicos r.t.a.
Ipomoea murucoides	2.46	Metros cúbicos r.t.a.

Predio afectado: [redacted]

Código de identificación: **C-15-040-MVO-001/17**

Especie	Volumen	Unidad de medida
Lysiloma acapulcense	2.61	Metros cúbicos r.t.a.
Caesalpinia pulcherrima	0.07	Metros cúbicos r.t.a.
Juniperus deppeana	3.27	Metros cúbicos r.t.a.
Jacaranda mimosifolia	0.11	Metros cúbicos r.t.a.

Especie	Volumen	Unidad de medida
Eysenhardtia polystachya	0.19	Metros cúbicos r.t.a.
Fraxinus uhdei	0.35	Metros cúbicos r.t.a.
Leucaena leucocephala	0.72	Metros cúbicos r.t.a.
Acacia greggii	1.37	Metros cúbicos r.t.a.
Heliocarpus appendiculatus	1.35	Metros cúbicos r.t.a.

Predio afectado: [redacted]

Código de identificación: **C-15-040-MSN-001/17**

Especie	Volumen	Unidad de medida
Montanoa tomentosa	3.00	Individuos
Acacia greggii	1.00	Individuos
Lysiloma acapulcense	0.03	Metros cúbicos r.t.a.
Fraxinus uhdei	2.00	Individuos
Heliocarpus appendiculatus	0.04	Metros cúbicos r.t.a.

Predio afectado: **Predio 4 El Naranjo**

Código de identificación: **C-15-040-SAC-001/17**

Especie	Volumen	Unidad de medida
Juniperus deppeana	4.62	Metros cúbicos r.t.a.
Eucalyptus camaldulensis E. torreliana	0.23	Metros cúbicos r.t.a.
Fraxinus uhdei	5.45	Metros cúbicos r.t.a.
Heliocarpus appendiculatus	3.50	Metros cúbicos r.t.a.
Lysiloma acapulcense	17.11	Metros cúbicos r.t.a.
Acacia pennatula	1.47	Metros cúbicos r.t.a.
Leucaena leucocephala	4.90	Metros cúbicos r.t.a.
Acacia greggii	3.90	Metros cúbicos r.t.a.
Eysenhardtia polystachya	1.20	Metros cúbicos r.t.a.
Buddleia parviflora	0.03	Metros cúbicos r.t.a.
Delonix regia	1.30	Metros cúbicos r.t.a.

III. La vegetación forestal presente fuera de la superficie en la que se autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, no podrá ser afectada por los trabajos y obras relacionadas con el cambio de uso de suelo, aún y cuando ésta se encuentre dentro de los predios donde se autoriza la superficie a remover en el presente resolutivo, en caso de ser necesaria su afectación, se deberá contar con la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para la superficie correspondiente.

IV. La remoción de la vegetación deberá realizarse por medios mecánicos y no se utilizarán sustancias químicas y fuego para tal fin, de forma gradual y direccional, para evitar daños a la vegetación aledaña a la superficie sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XV de este resolutivo.

V. Previo a las labores de desmonte y despalme, deberá realizar el ahuyentamiento de fauna silvestre presentes en el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales,

especialmente las especies que presenten algún estatus de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como las especies de lenta movilidad (anfibios y reptiles), ya que éstas tienden a refugiarse bajo rocas y oquedades, la reubicación deberá de ser en sitios que cumplan con las condiciones necesarias para la continuación de su ciclo de vida. En caso de encontrarse nidos que contengan polluelos, se deberá evitar perturbarlos y permitir que alcancen la edad necesaria para volar o, en su caso, efectuar su traslado únicamente si el riesgo de afectación es poco significativo. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XV de este resolutivo.

VI. El material que resulte del desmonte, deberá ser triturado y utilizado para cubrir y propiciar la revegetación, con el fin de facilitar el establecimiento y crecimiento de la vegetación natural para defender el suelo de la acción del viento y lluvias, evitando así la erosión. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se deberán incluir en los reportes a los que se refiere el Término XV de este resolutivo.

VII. Para el debido cumplimiento de lo establecido en el párrafo cuarto del artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal y 123 bis de su Reglamento, se adjunta como parte integral de la presente resolución, un Programa de rescate, reubicación y reforestación de especies de la vegetación nativa que será afectada y su adaptación al nuevo hábitat en 0.962 ha, el cual deberá realizarse previa a las labores de remoción de la vegetación y al despalme, preferentemente en áreas vecinas o cercanas de donde se realizarán los trabajos de cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de sobrevivencia de las referidas especies, en los periodos de ejecución y de mantenimiento que en dicho programa se establece. Cabe mencionar que se contempla la reforestación de 2.7 ha adicionales a la superficie establecida para reubicar a los individuos de flora rescatados. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XV de este resolutivo.

VIII. El titular de la presente resolución será el responsable de evitar la cacería, captura, comercialización y tráfico de las especies de fauna silvestre, así como la colecta, comercialización y tráfico de las especies de flora silvestre que se encuentren en el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales y en las áreas adyacentes a la misma.

IX. Deberá ejecutar y dar seguimiento al Programa de conservación de suelo y agua en una superficie de 3.5 hectáreas que será reforestada con especies de la vegetación nativa por afectar con el desarrollo del proyecto, en las cuales además se construirán 124 tinas ciegas, en las cuales se captará precipitación pluvial y se retendrá suelo que sea arrastrado a las mismas, las especificaciones de dichas obras se encuentran contenidas en el estudio técnico justificativo e información complementaria, así como también en el Programa de rescate, reubicación y reforestación adjunto a este resolutivo. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XV de este resolutivo.

X. Con la finalidad de evitar la contaminación del suelo y agua, se deberán instalar sanitarios portátiles para el personal que laborará en el sitio del proyecto, así mismo los residuos generados deberán ser tratados conforme a las disposiciones locales. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XV de este resolutivo.

XI. Realizar oportunamente el mantenimiento de maquinaria o vehículos en talleres autorizados con

la finalidad de evitar posibles fugas de aceite, que pudiera representar contaminación del agua y/o suelo. La maquinaria a emplearse deberá estar en buen estado, que cumpla con la normatividad vigente en materia de emisiones a la atmósfera, contaminación por ruido y al suelo. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se deberán incluir en los reportes a los que se refiere el Término XV de este resolutivo.

XII. Se dará cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestre consideradas en el estudio técnico justificativo, las Normas Oficiales Mexicanas, Ordenamientos Técnico-Jurídicos y Planes de Desarrollo Urbano aplicables, así como lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas competencias. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XV de este resolutivo.

XIII. En caso de que se requiera aprovechar y trasladar las materias primas forestales, el titular de la presente autorización deberá tramitar ante la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de México la documentación correspondiente.

XIV. Una vez iniciadas las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales y dentro de un plazo máximo de **10 días hábiles** siguientes a que se den inicio los trabajos de remoción de la vegetación, se deberá notificar por escrito a esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, quién será el responsable técnico encargado de dirigir la ejecución del cambio de uso de suelo autorizado, el cual deberá establecer una bitácora de actividades, misma que formará parte de los informes a los que se refiere el **Término XV** de este resolutivo, en caso de que existan cambios sobre esta responsabilidad durante el desarrollo del proyecto, se deberá informar oportunamente a esta Unidad Administrativa.

XV. Se deberá presentar a esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos con copia a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el estado de México, informes semestrales y uno de finiquito al término de las actividades que hayan implicado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, éste deberá incluir los resultados del cumplimiento de los Términos IV, V, VI, VII, IX, X, XI, XII y XIV (que deben reportarse) así como de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación contempladas en el estudio técnico justificativo.

XVI. Se deberá comunicar por escrito a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el Estado de México con copia a la Delegación Federal de la SEMARNAT en ese estado y a esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, la fecha de inicio y término de los trabajos relacionados con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales autorizado, dentro de los 10 días hábiles siguientes a que esto ocurra.

XVII. El plazo para realizar la remoción de la vegetación forestal derivada de la presente autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales será de 22 Mes(es), a partir de la recepción de la misma, el cual podrá ser ampliado, siempre y cuando se solicite a esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, antes de su vencimiento, y se haya dado cumplimiento a las acciones e informes correspondientes que se señalan en el presente resolutivo, así como la justificación del retraso en la ejecución de los trabajos relacionados con la remoción de la vegetación forestal de tal modo que se motive la ampliación del plazo solicitado.

XVIII. El plazo para garantizar el cumplimiento y la efectividad de los compromisos derivados de las medidas de mitigación por la afectación del suelo, el agua, la flora y la fauna será de cinco años en donde se contempla el Programa de rescate, reubicación y reforestación de flora silvestre del

proyecto.

XIX. Se remite copia del presente resolutivo a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de México, para su inscripción en el Registro Forestal en el Libro de ese estado, de conformidad con el artículo 40, fracción XX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y para su captura en el Sistema Nacional de Gestión Forestal (SNGF).

SEGUNDO. Con fundamento en el artículo 16 fracciones VII y IX de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, se hace de su conocimiento:

I. El Sistema de Autopistas, Aeropuertos, Servicios Conexos y Auxiliares del Estado de México, será el único responsable ante la PROFEPA en el Estado de México, de cualquier ilícito en materia de cambio de uso del suelo en terrenos forestales en que incurran.

II. El Sistema de Autopistas, Aeropuertos, Servicios Conexos y Auxiliares del Estado de México, será el único responsable de realizar las obras y gestiones necesarias para mitigar, restaurar y controlar todos aquellos impactos ambientales adversos, atribuibles a la construcción y operación del proyecto que no hayan sido considerados o previstos en el estudio técnico justificativo y en la presente autorización.

III. La Delegación de la PROFEPA en el Estado de México, podrá realizar en cualquier momento las acciones que considere pertinentes para verificar que sólo se afecte la superficie forestal autorizada, así como llevar a cabo una evaluación al término del proyecto para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación establecidas en el estudio técnico justificativo y de los términos indicados en la presente autorización.

IV. El Sistema de Autopistas, Aeropuertos, Servicios Conexos y Auxiliares del Estado de México, es el único titular de los derechos y obligaciones de la presente autorización, por lo que queda bajo su estricta responsabilidad la ejecución del proyecto y la validez de los contratos civiles, mercantiles o laborales que se hayan firmado para la legal implementación y operación del mismo, así como su cumplimiento y las consecuencias legales que corresponda aplicar a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a otras autoridades federales, estatales y municipales.

V. En caso de transferir los derechos y obligaciones derivados de la misma, se deberá dar aviso a esta Dirección General, en los términos y para los efectos que establece el artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, adjuntando al mismo el documento en el que conste el consentimiento expreso del adquirente para recibir la titularidad de la autorización y responsabilizarse del cumplimiento de las obligaciones establecidas en la misma, así como los documentos legales que acrediten el derecho sobre los terrenos donde se efectuará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de quien pretenda ser el nuevo titular.

VI. Esta autorización no exenta al titular de obtener aquellas que al respecto puedan emitir otras dependencias federales, estatales o municipales en el ámbito de sus respectivas competencias.

TERCERO.- Notifíquese personalmente a Carlos Fernando Partida Pulido, en su carácter de Director General del Sistema de Autopistas, Aeropuertos, Servicios Conexos y Auxiliares del Estado de México, la presente resolución del proyecto denominado ***Modernización de la Autopista Tenango-Ixtapan de la Sal en su tramo del km 19+000 al 40+000,*** con ubicación en el o los municipio(s) de Ixtapan de la Sal en el Estado de México, por alguno de los medios legales previstos en el artículo 35 y demás correlativos de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

Sin otro particular, hago propicia la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

EL DIRECTOR GENERAL

LIC. AUGUSTO MIRAFUENTES ESPINOSA

SEMARNAT
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN FORESTAL Y DE SUELOS

"Las copias de conocimiento de este asunto son remitidas vía electrónica"

C.c.p. Q.F.B. Martha Garcíarivas Palmeros.- Subsecretaria de Gestión para la Protección Ambiental. Presente.
Lic. Máximo Quintana Haddad.- Delegado Federal de la SEMARNAT en el Estado de México. Presente.
Mtra. Ana Margarita Romo Ortega- Delegada de la PROFEPA en el Estado de México. Presente.
Lic. Edgar Conzuelo Contreras.- Gerente Estatal de la CONAFOR en el Estado de México. Presente.
Ing. Jesús Carrasco Gómez.- Coordinador General de Conservación y Restauración de la CONAFOR.
Lic. Jorge Camarena García.- Coordinador General de Administración de la CONAFOR.
Lic. Guadalupe Rivera Ruíz. Directora de Conservación de Suelos de la DGGFS. Presente.

Referencia N° 0164
GRR/HHM/RIHM/LVE

Ciudad de México, a 8 de marzo de 2017

ANEXO

PROGRAMA DE RESCATE, REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN DEL PROYECTO DENOMINADO *"MODERNIZACIÓN DE LA AUTOPISTA TENANGO-IXTAPAN DE LA SAL EN SU TRAMO DEL KM 19+000 AL 40+000"*, EN EL MUNICIPIO DE IXTAPAN DE LA SAL EN EL ESTADO DE MÉXICO

I. INTRODUCCIÓN

Las actividades antrópicas derivan en repercusiones al medio biótico, principalmente la fragmentación del hábitat, la cual está considerada como una de las principales causas de pérdida de la biodiversidad. Entre las principales actividades antrópicas que propician desequilibrio ecológico se encuentran la ganadería, la explotación forestal y el cambio de uso de suelo en general, entre otras, teniendo como una de las principales consecuencias la pérdida de la cobertura vegetal.

En México se realizan obras como la construcción de nuevos caminos, lo que ha traído como consecuencia la alteración y fragmentación de hábitat, puesto que se elimina de forma directa la vegetación y se crean zonas asfaltadas inservibles para el desarrollo de los organismos existentes, además de que se realizan modificaciones del terreno con taludes y orillas en las que generalmente se sustituyen las comunidades vegetales primarias por ruderales (Galindo-González, 2007).

Con la finalidad de favorecer la conservación de la riqueza biológica de México, se realizará de manera previa a la construcción de la modernización de la autopista, el siguiente Programa de rescate, reubicación y reforestación de aquellas especies e individuos que serán mayormente afectados por el desarrollo del proyecto ***"Modernización de la Autopista Tenango-Ixtapan de la Sal en su tramo del km 19+000 al 40+000".***

II. OBJETIVOS

a) General

- Dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 117, cuarto párrafo de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 123 bis de su Reglamento, en cuanto al rescate y reubicación de la vegetación que será afectada por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto ***"Modernización de la Autopista Tenango-Ixtapan de la Sal en su tramo del km 19+000 al 40+000",*** mediante el rescate, extracción y reubicación de los individuos seleccionados que se proponen, además de las labores de reforestación que se mencionan en este documento, proporcionándoles las condiciones y cuidados apropiados para su óptimo desarrollo.

b). Específicos

- Establecer las estrategias, actividades y técnicas de rescate de flora a realizar en las áreas propuestas para rescate y reubicación de especies y reforestación de las especies seleccionadas.
- Reintroducir a los individuos rehabilitados a su hábitat natural y reforestar con especies nativas de la vegetación a afectar en 10 polígonos que en conjunto suman 9,262 m^2 y un polígono con una superficie de 2.7 hectáreas (3.62 hectáreas en total). Las plantas para reforestar se obtendrán de viveros cercanos al área del proyecto. Las plantas utilizadas corresponden únicamente a especies nativas típicas del tipo de vegetación que será afectado por el cambio de uso de suelo. Cabe mencionar que en los predios establecidos se llevará a cabo también la construcción de 124 tinas ciegas para captación de agua y retención de suelo, mientras que el número de plantas sujetas a rescate es de 2,011 individuos de especies nativas de Bosque de táscate.
- Supervisar el manejo y cuidado de los ejemplares durante y después de su rescate, reubicación y reforestación, a fin de que tengan al menos un 80% de porcentaje de sobrevivencia y buen desarrollo en los predios mencionados.

- Realizar actividades de mantenimiento, protección y monitoreo a lo largo de un periodo de 5 años para asegurar su establecimiento y desarrollo.

III. METAS

De acuerdo al tipo de vegetación presente en el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales correspondiente a Bosque de táscate, se realizará el rescate y reubicación de especies de acuerdo a lo siguiente:

Las acciones de rescate y reubicación de flora silvestre, se enfocarán en 2,011 individuos pertenecientes a 13 especies nativas de Bosque de táscate y que se mencionan a continuación:

Especies sujetas a rescate y reubicación de flora nativa

Bosque de táscate

Especie	Total de individuos a rescatar	% mínimo de supervivencia
Acacia greggii	645	516
Acacia pennatula	66	53
Buddleja parviflora	43	34
Bursera simaruba	3	2
Cercidium microphyllum	1	1
Delonix regia	13	10
Ficus benjamina	3	2
Heliocarpus appendiculatus	346	277
Ipomoea murucoides	32	26
Juniperus deppeana	256	204
Leucaena leucocephala	109	87
Lysiloma acapulcensis	491	393
Psidium guajava	3	2
Total	2011	1609

De registrarse cualquier especie que se encuentre listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, ésta será rescatada y reubicada dentro de los sitios mencionados en este documento, específicamente para el caso de la especie *Juniperus deappeana.*

Especies nativas utilizadas para reforestación

Especie	Total individuos a reforestar	Supervivencia/ha (80 %)
Juniperus deappeana	150	120
Acacia pennatula	100	80
Leucaena leucocephala	94	76
Lysiloma acapulcensis	95	76
Total	439	352

La densidad por hectárea será de 700 plantas/ha, teniendo en consideración las especies sujetas a rescate y las especies propuestas para reforestación, las cuales se sembrarán en un diseño de marco real, con una distancia de 3.5 metros entre plantas.

En caso de que se presente una mortandad alta de las plantas trasplantadas (reubicadas o reforestadas) y para cumplir con los objetivos de este programa, deberán ser repuestas con plantas sanas adquiridas en un vivero que se encuentre en el área de influencia del proyecto y asegurándose que correspondan a las especies y número de plantas por especie propuestos en este documento.

Selección de sitios para la reubicación

Los sitios seleccionados para llevar a cabo las labores de reubicación se determinaron teniendo en cuenta el tipo de vegetación por afectar y sitios que propicien las mejores condiciones para el establecimiento de la reforestación con condiciones naturales similares a las del sitio de extracción y que presenten un aceptable grado de conservación que permita la sobrevivencia de los ejemplares.

Preparación del sitio de plantación

La preparación del sitio de sembrado tiene como objetivo facilitar las labores de plantación, facilitando el desarrollo de los árboles tanto en la parte aérea como en la parte radicular.

Las etapas de la plantación se desglosan en los siguientes apartados.

Trazo de plantación

Para el trazado de las plantaciones es importante orientar las líneas para el manejo de la luz; se recomienda que la orientación de las líneas sea de Este a Oeste para captar la mayor cantidad de luz disponible durante el día, donde las condiciones del terreno lo permitan. Las plantas se distribuirán en forma regular sobre el área de plantación, mediante el diseño de tresbolillo antes mencionado.

Limpieza de malezas y vegetación arbustiva

Antes de la plantación se debe llevar a cabo la limpieza del terreno, con lo que se eliminará la maleza existente en el lugar donde se establecerá la planta para que no haya competencia por luz, agua y nutrientes.

Se harán en formas de brecha de 2 metros de ancho sobre las líneas trazadas. En las áreas que sean posibles, se deberá evitar la remoción innecesaria de la cubierta vegetal (herbáceas), lo anterior debido a que la preparación agronómica al suelo dedicado a plantaciones depende un incremento de alrededor de un 30 por ciento en la productividad.

Apertura de cepas

La práctica más común en la preparación del terreno consiste en intervenir sólo el sitio específico en donde se trasplantará o sembrará la planta. Es por ello que se harán cepas individuales, las cuales consisten en cavar un hoyo de dimensiones de 40 centímetros cúbicos con la finalidad de mejorar las condiciones para el desarrollo de raíces, de aireación y drenaje.

La construcción de la cepa debe hacerse en la época seca del año, antes del periodo de lluvias, para airear el suelo y las paredes de la cepa y con ello se prevengan plagas y enfermedades del suelo. Por el contrario, si el suelo se encuentra muy compacto, las cepas pueden realizarse después de la primera lluvia.

La forma de hacer la cepa será la siguiente:

- Se abre una cepa común de 40 centímetros de largo por 40 centímetros de ancho y 40 centímetros de profundidad, depositando a un lado de la cepa la tierra de los primeros 20 centímetros (es la tierra más fértil) y, en el otro lado, la tierra de los 20 centímetros más profundos.
- La tierra que se extraiga de la cepa se amontonará a un lado de ésta, para permitir el oreado de la tierra y de las paredes de la cepa. Es recomendable que se invierta la tierra que se extrajo de la cepa con la finalidad de que la tierra más fértil (parte superior) esté disponible para las raíces.

Traslado de la planta

Para todos los casos será necesario el dedicar tiempo para acarrear las plantas del sitio de acopio o vivero a las parcelas o áreas en donde se realizará la reforestación. Por ello el proyecto contempla una cantidad para el acarreo de las plantas, sobre todo considerando que la carga será pesada ya que se trasladarán plantas embolsadas, lo que aumenta el peso y disminuye por tanto la cantidad de plantas que se puede llevar por viaje.

El traslado o flete se realizará desde el sitio de acopio o vivero en donde fue adquirida la planta, hasta el sitio indicado, según vayan avanzando las labores de reforestación.

Establecimiento de la plantación

Una vez concluida la fase de preparación del sitio de plantación y que se haya constatado el estado saludable de la planta, se proseguirá con las siguientes etapas:

Siembra

En el caso de que la planta se obtenga de viveros, se quitará el envase (Bolsa de polietileno) y se procederá a sembrar la plántula. Se recomienda podar las raíces y colocar las plantas en el centro de la cepa, dejando el cuello de las mismas al nivel del suelo.

Apisonamiento

Se apisonará alrededor de la planta, para asegurar que la humedad se mantenga.

Protección de la plantación

Es de vital importancia considerar que el proceso de la reforestación no termina al momento de concluir la plantación, pues la totalidad de las plantas pueden morir si no se establecen las medidas adecuadas de protección; para este caso y de acuerdo a lo mencionado anteriormente, se proponen realizar una serie de medidas para que la plantación de la reforestación esté protegida. Estas medidas son la protección perimetral de la plantación mediante el cercado, medidas para prevenir, controlar y combatir incendios y control de plagas y enfermedades.

Cercado

Se pondrá una protección adecuada de la plantación que consiste en un cercado de cuatro hilos y postes de fierro a una distancia de 4 metros entre sí, con retenidas a cada 50 metros.

Medidas para prevenir, controlar y combatir incendios

En materia de reforestación el peligro de incendios es un factor de alta consideración. Para disminuir riesgos, es necesaria la implementación de acciones preventivas y, en el caso de registrarse un incendio, se deben emplear las técnicas de combate más apropiadas de acuerdo a la peligrosidad y las herramientas disponibles. Para este caso se propone la construcción de brechas corta fuego ya que se busca eliminar o seccionar todo el material combustible a fin de evitar o bien impedir que el fuego se propague.

Control de plagas y enfermedades

El bosque como cualquier otra planta son susceptibles de ataque por parte de organismos fitófagos, es por ello, que es de vital importancia hacer una correcta selección de las especies a plantar y que estén bien adaptadas a las condiciones del sitio en el cual se realizará la restauración. Se llevará a cabo un control de las plantaciones y sitios de

reubicación de la flora en los cuales se evalúen las condiciones de las plantas y en el caso de ser necesario, aplicar las medidas para combatir las plagas y enfermedades que se puedan presentar en las mismas.

Para la protección de roedores y lagomorfos, además de otras especies que puedan atacar a los individuos trasplantados, cada planta dispondrá de una protección que consiste en dos alambres de 10 cm de longitud, a los cuales se les pondrá en la base a los extremos una malla de alambre protectora, la cual quedará de esta manera anclada al suelo.

Mantenimiento de la reforestación

En esta etapa se realizan diversas acciones para favorecer el desarrollo y crecimiento de las plantas. Se recomienda que las actividades de mantenimiento se realicen por lo menos durante cinco años de haber sido establecida la reforestación, para asegurar su permanencia.

- Limpieza de maleza al menos 2 veces al año en forma de brechas, para evitar así la pérdida de la reforestación.
- Para mantener la densidad definida de la plantación es necesario reponer las plantas muertas.

Seguimiento y evaluación de la plantación

Con el fin de evaluar el desarrollo de la reforestación, se deberá dar seguimiento antes, durante y después del establecimiento de la reforestación. Para ello se han planteado las siguientes acciones:

Previo establecimiento

Antes de iniciar con las labores de reforestación, se deberá constatar que las plántulas presenten un buen grado de calidad, dichas características se deberán verificar en cada plántula.

Durante el Establecimiento

Debido a las condiciones climáticas de los predios de reubicación y reforestación, el seguimiento deberá realizarse durante cinco años después de haberse establecido la

plantación, lo cual reflejaría el éxito del establecimiento, para ello, el factor a considerar más importante, que va de acuerdo a los objetivos planteados, es de la supervivencia.

Plantación en desarrollo

En esta etapa, se proponen realizar acciones de mantenimiento y control de plagas y enfermedades de las plantas, cada seis meses a partir de cumplido un año después de haber establecido la plantación, momento en el cual los individuos ya habrán pasado la etapa crítica y se habrán adaptado a las condiciones de los sitios de reubicación y reforestación.

IV. METODOLOGÍA PARA EL RESCATE DE ESPECIES

- De manera previa al inicio de las obras, cuadrillas de trabajadores se encargarán de la identificación y colecta de los individuos a rescatar. Estas cuadrillas se encargarán de extraer el cepellón, asegurarlo en bolsas de plástico.
- Posteriormente, las plantas serán transportadas y resguardadas, un máximo de cinco días antes de ser plantadas.
- La reubicación se llevará a cabo preferentemente, durante la época de lluvias, en caso de que esto no sea posible, se prevé contar con el riego que asegure la supervivencia de los individuos.
- Las dimensiones de la excavación serán de acuerdo al tamaño de los individuos rescatados y procurando que sean 60 cm más amplias que el ancho del cepellón, y con una profundidad al menos correspondiente a su altura, para garantizar un mejor desarrollo de la raíz.
- Durante la excavación el suelo será separado en dos partes; una la correspondiente al suelo superficial, que se caracteriza por ser más fértil debido a la presencia de materia orgánica y la segunda al suelo profundo (menos fértil), esto con la finalidad de que, al realizar la plantación el orden sea invertido; es decir el suelo fértil quedará por debajo del menos fértil.
- En caso de que las raíces de la planta estén demasiado largas o con un crecimiento tal que dificulte su colocación en la cepa, será necesario realizar una poda de raíz utilizando para ello tijeras podadoras con buen filo, para realizar el trabajo en un solo corte y evitar así daños a la planta. De igual manera, en caso de ser necesario se puede realizar una poda aérea no mayor del 20% de la cobertura total de la planta.

- Se coloca la planta justo en el centro de la cepa que se abrió. Cuando las plantas sean muy grandes, se pueden utilizar sogas y costales para un mejor manejo.
- Se agregará primero la tierra superficial y posteriormente la tierra profunda, esto con la finalidad de que la tierra superficial que normalmente es más rica en nutrientes quede cerca de las raíces y ayude al mejor crecimiento de la planta.
- Verificar que la planta no esté demasiado hundida, esto puede ocasionar que la humedad y los microorganismos pudran su tallo, por el contrario, si sus raíces sobresalen demasiado se puede secar.
- Como medida para fomentar la retención de agua cerca de la planta se puede compactar un poco el suelo apisonando con el pie alrededor de la planta y hacer un borde alrededor del árbol o colocar alrededor del tallo una capa de paja, ramas y hojas secas para conservar por más tiempo la humedad.

Plantación en sitios de reubicación

Las plantas extraídas se reubicarán inmediatamente a no más de 1 km del sitio de extracción, bajo condiciones similares a las del hábitat original. En caso de registrarse cactáceas a reubicar, es muy importante mantener la orientación original de la planta rescatada con base en la espina marcada, a fin de evitar quemaduras solares que puedan menguar su capacidad de supervivencia. Una vez plantada, es conveniente compactar bien el suelo alrededor de la misma y colocar una o varias piedras, a fin de evitar que sea dañada por roedores, los que aprovechan lo blando del suelo para desenterrar las plantas, voltearlas y comerlas desde la base.

Previamente se deberán haber tomado las medidas necesarias para evitar que durante el tramo de traslado los ejemplares del sitio en que fueron extraídos, sufran daños mecánicos tanto en su parte aérea como en su parte radicular que deberá ir envuelta en el cepellón con que fue extraída.

Se utilizarán cajas de madera (huacales) o cajas de cartón para trasladar los ejemplares extraídos. Se propone realizar una cepa que será superior a la profundidad que presente cada cepellón, de tal manera que todo el sistema radicular quede completamente cubierto y

en una situación similar a la que contaba originalmente en campo. También, se deberá proporcionar un riego ligero que contribuya a disminuir el estrés que pudiera haber sufrido.

V. LUGARES DE ACOPIO Y REPRODUCCIÓN DE ESPECIES

Aunque se ha determinado que la reubicación de especies se realizará de manera inmediata al rescate, en caso de necesitarse un sitio para el acopio de los individuos a ser trasplantados, éste deberá ser en un lugar cercano a los sitios de reubicación y con suficiente cantidad de agua, aireación y sombreado, para evitar el máximo estrés de los mismos. Se deberá colocar un letrero alusivo al lugar de acopio.

VI. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN

La ubicación de los ejemplares que pretenden ser rescatados no obedece a un patrón de distribución, por lo que están distribuidas de manera discontinua en cada uno de los polígonos donde se ejecutará el cambio de uso de suelo, contempladas para el desarrollo del proyecto.

Polígonos establecidos para el para el rescate y reubicación de especies de flora afectada por cambio de uso del suelo

Polígono	Superficie (m^2)	Coordenadas UTM WGS84 Zona 13	
		X	Y
1	220	430,557	2,087,653
		430,562	2,087,641
		430,576	2,087,625
		430,602	2,087,574
		430,604	2,087,552
		430,610	2,087,539
		430,622	2,087,540
		430621	2087538
		430622	2087540
		430610	2087539
		430604	2087552
		430602	2087574
		430595	2087592
		430585	2087608
		430576	2087625

2	370	430562	2087641
		430557	2087653
		430555	2087651
		430560	2087639
		430568	2087628
		430572	2087621
		430575	2087616
		430585	2087598
		430590	2087585
		430597	2087570
		430602	2087551
		430609	2087537
3	1,800	430674	2087006
		430678	2087011
		430691	2087024
		430700	2087039
		430713	2087052
		430720	2087067
		430726	2087083
		430733	2087099
		430737	2087114
		430745	2087130
		430740	2087165
		430740	2087181
		430744	2087198
		430742	2087214
		430735	2087230
		430737	2087249
		430736	2087250
		430734	2087284
		430718	2087317
		430716	2087339
4	1,400	430739	2087148
		430549	2086859
		430555	2086881
		430582	2086910
		430593	2086929
		430607	2086943
		430623	2086956

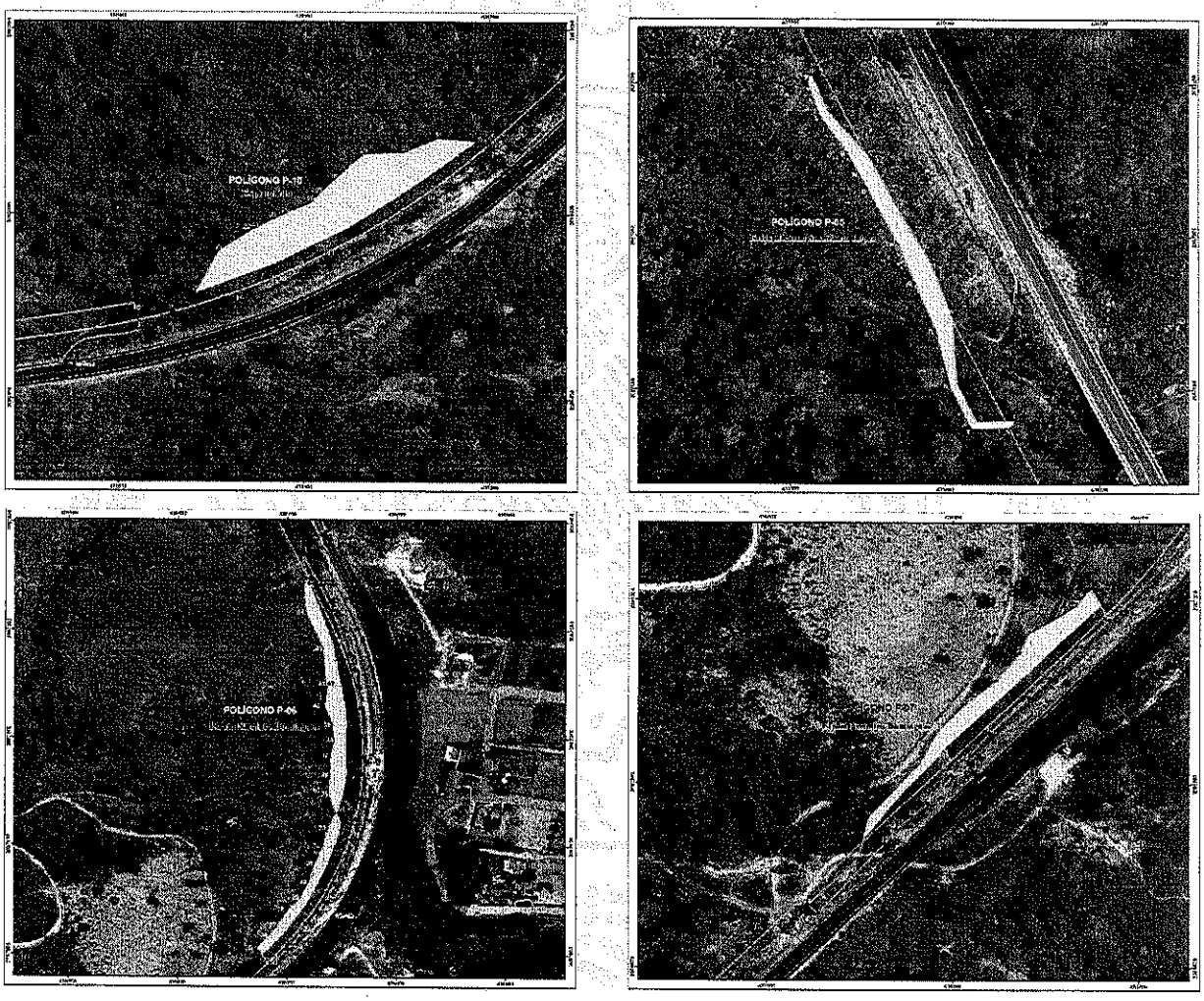
		430636	2086971
		430640	2086981
		430653	2086983
		430666	2086996
5	200	430351	2086677
		430344	2086683
		430351	2086690
		430387	2086710
		430419	2086735
		430419	2086763
		430447	2086776
		430459	2086781
6	1,900	430012	2086437
		430009	2086452
		429784	2086417
		429786	2086411
7	300	429582	2085863
		429581	2085864
		429582	2085859
		429581	2085838
		429587	2085819
		429586	2085808
		429582	2085863
8	500	430341	2086686
		430313	2086641
		430320	2086662
		430334	2086679
9	130	430255	2086588
		430225	2086563
		430232	2086583
10	2,800	430042	2086458
		430054	2086480
		430071	2086491
		430073	2086492
		430083	2086497
		430090	2086500
		430104	2086506
		430108	2086511
		430116	2086518

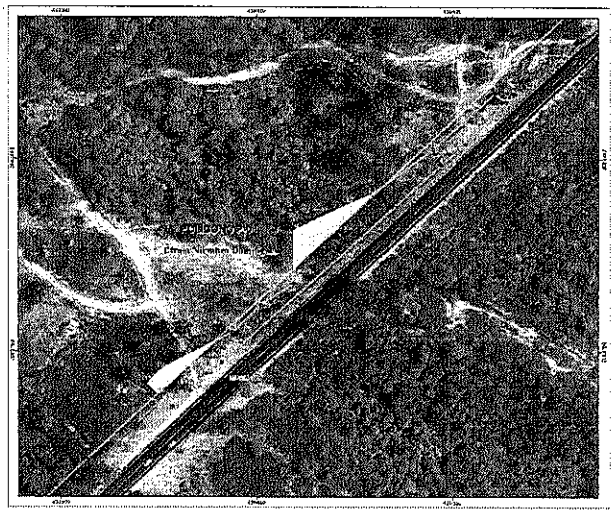
		430132	2086532
		430154	2086533
		430172	2086541
		430198	2086538
		430200	2086540
Total	0.9262 m2		

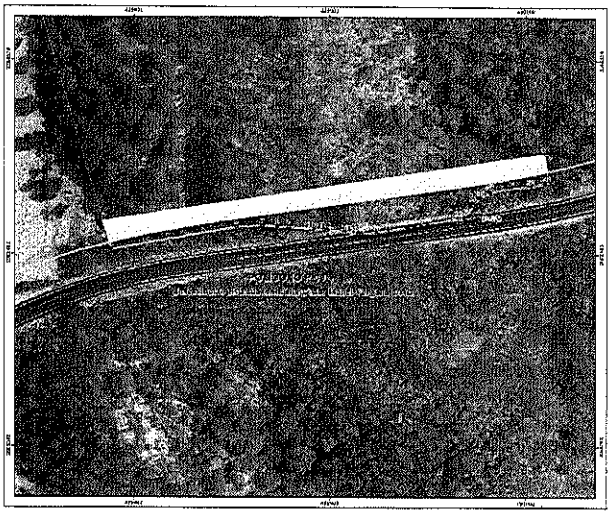
Localización de los sitios de reubicación para especies de flora rescatadas

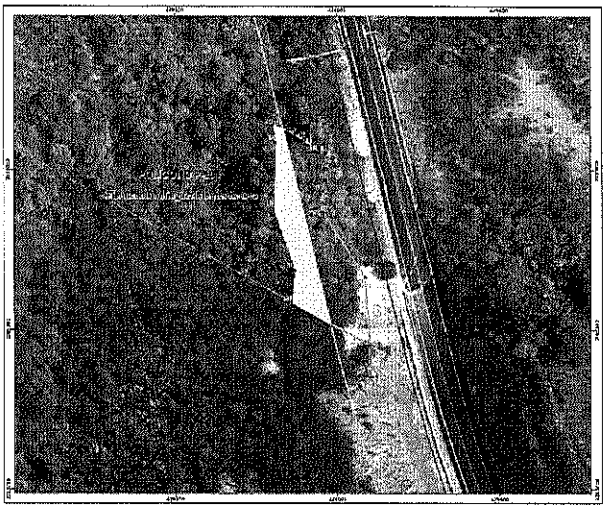
Para el Programa de rescate y reubicación de flora, se realizará en áreas aledañas al área sujeta a CUSTF, debido a que éstas presentan las condiciones más cercanas al hábitat de las especies, como se muestra en las siguientes imágenes:

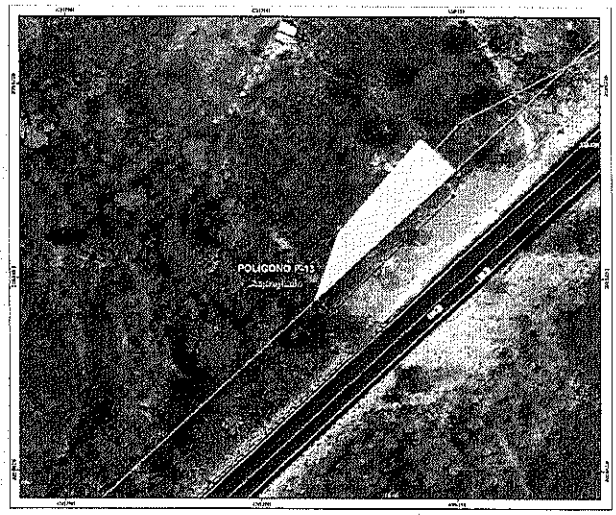
Sitios de reubicación de flora nativa rescatada.

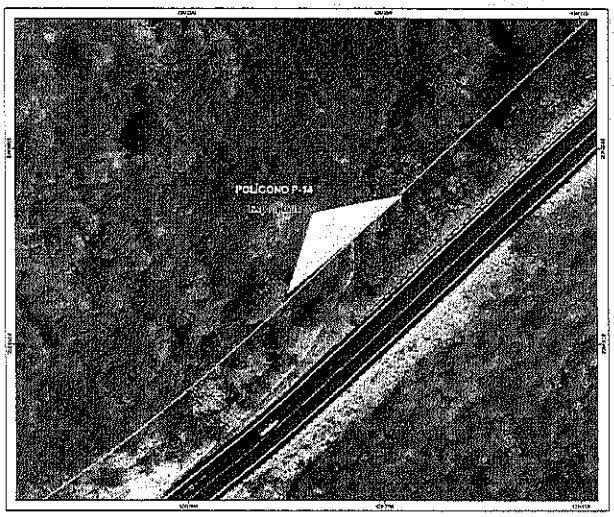


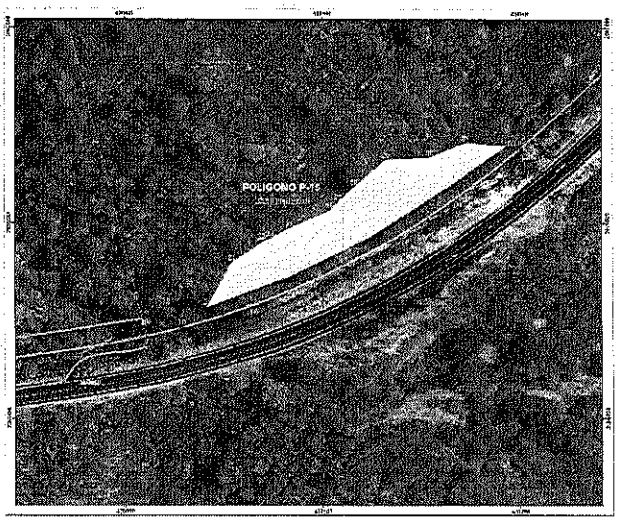







POLIGONO P-13

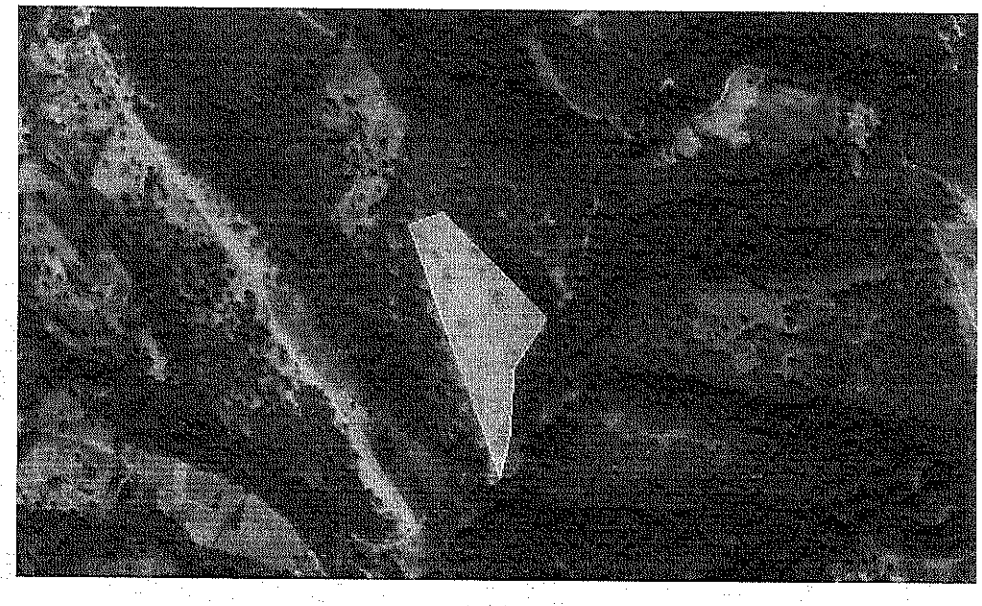

POLIGONO P-14


POLIGONO P-15

Polígono establecido para el establecimiento de la reforestación

Vértice	X	Y
1	425782	2085213.3
2	425834	2085229.4
3	425985	2085091.1
4	425939	2085027.8
5	425931	2084940.8
6	425916	2084881.8
Superficie 2.7 ha		

Sitio de reforestación de flora nativa rescatada.



VII. ACCIONES A REALIZAR PARA EL MANTENIMIENTO Y SUPERVIVIENCIA

Prevención de incendios

Debido a la ubicación de la reforestación, el uso del fuego en las áreas colindantes está descartado, además de que no se tienen registros de incendios desde hace décadas. Sin embargo, las orillas de la plantación permanecerán limpias en la temporada crítica en una franja de tres metros de ancho a manera de prevención y protección.

Control de plagas y enfermedades

Dadas las condiciones del área a reforestar y el desarrollo que de manera natural presenta la especie a plantar, y sobre todo que se trata de especies nativas, se estima que la presencia de plagas y enfermedades no presentan un riesgo alto, aunque los niveles de ataque pueden incrementarse sobre todo durante la época de secas, no obstante se realizarán supervisiones que permitan identificar cualquier brote y posterior control a través de asistencia técnica especializada.

Cajeteo

El cajeteo consiste en realizar un bordo a la orilla de hoyo, mismo que se realizará anualmente al inicio de la época de lluvias con la finalidad de favorecer la captación de agua, de manera paralela se estarán eliminando especies indeseables próximas a la planta. Esta actividad deberá ser realizada de manera manual para evitar daños mecánicos a las plántulas.

Riego

Aunque se considera que el suelo de los predios a reforestar cuenta con alta capacidad de retención de humedad, se contemplan riegos periódicos, los cuales deberán realizarse el primero inmediatamente después de que se reubiquen los individuos rescatados y reforestados y se realizarán riegos en periodos de cada 15 días durante los cuatro meses posteriores al trasplante y dependiendo de la necesidad de las plantaciones, se realizarán riegos de emergencia, como puede ser en caso de sequía fuerte, con el fin de garantizar la sobrevivencia de la planta durante la época de estiaje.

Deshierbes

Se debe procurar que las áreas estén siempre limpias de plantas extrañas a las reforestadas y rescatadas, para que no se establezca una competencia por nutrientes y espacio, al menos durante los primeros meses del establecimiento. Los deshierbes se efectuarán de manera manual y se evitará el uso de herbicidas para dicho fin.

Control sanitario

Se debe realizar un monitoreo permanente de las plantas para identificar la presencia de posibles plagas y enfermedades y poder combatirlas a tiempo.

VIII. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Debido a que la realización del proyecto se contempla para una duración de 22 meses, se recomienda que el rescate, reubicación y reforestación de especies se efectúe de manera escalonada y conforme se vaya realizando el cambio de uso de suelo en el proyecto mencionado. El cronograma anual de actividades propuesto para el presente programa de rescate y reubicación de flora es el siguiente:

Calendarización de actividades del 1er año

Actividad	Meses (1er año)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Identificación de especies	X	X	X		X	X		X	X		X	X
Rescate de ejemplares	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Transporte		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Reubicación de individuos rescatados y reforestación de especies nativas		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Actividades de mantenimiento en campo (riegos, deshierbes, control fitosanitario, etc.)		X	X	X		X			X			X
Reposición de individuos			X			X						X
Monitoreo de sobrevivencia			X			X			X			X
Seguimiento			X			X			X			X

Las actividades descritas en el cuadro anterior para el primer año, deberán llevarse a cabo para los primeros 10 meses del segundo año, a fin de completar el plazo solicitado para llevar a cabo las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Una vez realizada la reubicación y reforestación de especies de la vegetación nativa, el monitoreo deberá efectuarse cada tres meses el primer año y cada seis meses a partir del segundo año y hasta el quinto año del establecimiento de la plantación, a fin de asegurar su establecimiento de manera óptima.

Calendarización de actividades siguientes a los 22 meses solicitados para llevar a cabo el cambio de uso de suelo en terrenos forestales

Actividad	Meses (2° año)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Actividades de mantenimiento en campo (riegos, deshierbes, etc.)			X			X			X			X
Monitoreo de sobrevivencia			X			X			X			X
Seguimiento			X			X			X			X

IX. EVALUACIÓN DEL RESCATE, REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN (INDICADORES)

En una bitácora se registrarán los datos necesarios para el control y seguimiento de las actividades de rescate (Fecha de extracción, Nombre Científico, Nombre común, cantidad de plantas, vigor, estado fenológico y observaciones generales). Otra forma efectiva de control durante el rescate y reubicación de especies es la utilización de cintas de color diferente cada día, esto resulta práctico cuando los días que durará el rescate no son demasiados.

Las plantas rescatadas no requerirán de algún tipo de manejo adicional al mencionado en los puntos anteriores. Mediante un formato de bitácora se registrarán los datos necesarios para el control y seguimiento de las actividades de reubicación (Fecha de reubicación, Nombre Científico, Nombre común, Cantidad de plantas rescatadas, Vigor, Estado fenológico y Observaciones generales).

El monitoreo de sobrevivencia se realizará de manera quincenal durante los 3 primeros meses posteriores a la reubicación y posteriormente cada tres meses para los tipos de vegetación con que se reforestarán los predios mencionados, hasta que se haya establecido la reforestación, para lo cual se toma en cuenta un período de cinco años. Se deberá llevar una bitácora en la que anotará el registro del estado actual de las plantas reubicadas y reforestadas (vigor, presencia de plagas y/o enfermedades, estado fenológico, etc.) y al final de este período permitirá medir el éxito del rescate.

Planes de corrección cuando exista desviación de resultados

Cuando existan factores que afecten el porcentaje de sobrevivencia de las especies trasplantadas y reforestadas por factores como plagas, enfermedades, eventos extremos (incendios) o falta de agua y considerando que el porcentaje de sobrevivencia sea menor a lo esperado (menor al 80%), las medidas de corrección serán las siguientes:

- Deberá de reemplazar los individuos muertos por especies que sean las mismas a las utilizadas y con la misma ubicación, en el caso de que el factor de mortalidad sea por plagas o enfermedades, deberá realizar una evaluación al respecto y aplicar las medidas correspondientes para corregir dicha situación y reemplazar los individuos nuestros con otros de la misma especie y en la misma ubicación, que tengan un estado sanitario apto para el trasplante.
- Para evitar que la mortalidad sea por causa de falta de agua, deberá prever esta situación aplicando los riegos necesarios durante la estación seca y en su caso, cuando se requiera.
- Igualmente la presentación de avances que anexen a los informes que se citan en los resolutivos del cambio de suelo permitirá a la SEMARNAT tener un seguimiento en el desarrollo de las actividades propuestas en el programa.

Adicionalmente y en cumplimiento a los términos del resolutivo, el promovente estará en la absoluta disponibilidad de recibir en la zona de cambio de uso de suelo a la PROFEPA y/o SEMARNAT con la finalidad que pueda verificar, cuando considere pertinente, el cumplimiento del presente programa y en general de los términos de su autorización y las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales.

Los indicadores que se proponen para evaluar la eficiencia del *Programa de rescate, reubicación y reforestación de especies nativas de vegetación afectada por el CUSTF* son los siguientes:

Estimación de la sobrevivencia

Esta tarea permite tener una estimación cuantitativa del éxito de la plantación bajo la influencia de los factores del sitio. El valor que se obtiene es la proporción de árboles que están vivos en relación con los árboles efectivamente plantados. Para obtener la

sobrevivencia de la plantación se extrapolan los datos de la superficie de muestreo a la totalidad de la plantación. Es necesario lograr un porcentaje de supervivencia superior a 80%.

$$p = \frac{\sum_{i=1}^{n} ai}{\sum_{i=1}^{n} mi} \times 100$$

Donde:
$\sum_{i=1}^{n}$ = sumatoria de los datos de acuerdo a la variable *a* o *m*.
p = proporción estimada de árboles vivos.
ai = número de plantas vivas en el sitio de muestreo *i*.
mi = número de plantas vivas y muertas en el sitio de muestreo *i*.

Evaluación del estado sanitario

A través de esta evaluación se pretende conocer la proporción de árboles sanos respecto a los árboles vivos en la plantación. Se considera que un individuo está sano cuando no presenta daños por plagas o síntomas de enfermedades en cualquiera de sus estructuras.

$$ps = \frac{\sum_{i=1}^{n} Si}{\sum_{i=1}^{n} ai} \times 100$$

Donde:
$\sum_{i=1}^{n}$ = sumatoria de los datos de acuerdo a la variable S o *a*.
ps = proporción estimada de árboles sanos.
Si = número de árboles sanos en el sitio de muestreo *i*.
ai = número de árboles vivos en el sitio de muestreo *i*.

Estimación del vigor de la plantación

Describe la proporción de órganos vigorosos del total de los árboles vivos. El vigor se clasifica de la siguiente forma: bueno, cuando la planta presenta un follaje denso, color verde intenso y tiene amplia cobertura de copa; regular, cuando el árbol muestra un follaje menos denso, color verde seco a amarillento y follaje medio; malo, cuando el follaje es amarillento, ralo y de hojas débiles.

$$pv = \frac{\sum_{i=1}^{n} vi}{\sum_{i=1}^{n} ai} \times 100$$

Donde:

$\sum_{i=1}^{n}$ = sumatoria de los datos de acuerdo a la variable *v* o *a*.

pv = proporción estimada de árboles vigorosos.

vi = número de árboles vigorosos en el sitio de muestreo *i*.

ai = número de árboles vivos en el sitio de muestreo *i*.

Número de plantas vivas y muertas, así como las principales causas de muerte de las plantas en campo.

Superficie reforestada (ha).

La superficie a reforestar deberá de ser de 3.5 ha de superficie forestal afectada con la Modernización de la Autopista Tenango-Ixtapan de la Sal en su tramo del km 19+000 al 40+000, de las cuales realizará los reportes semestrales que deberá entregar a la SEMARNAT, indicando el porcentaje de avance hasta completar el 100%.

X. INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS

A partir de la información obtenida en las diferentes etapas del Programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal y reforestación, se elaborarán informes semestrales, o hasta alcanzar los objetivos planteados, para monitorear el estado de los ejemplares rescatados y reforestados.

Si los resultados del monitoreo durante este período (primeros 3 meses) resultan satisfactorios se continuará con el monitoreo de manera mensual durante el siguiente año y semestral en años posteriores en los que se presenten resultados que indiquen todos los controles relativos al cuidado y mantenimiento de las condiciones para el seguimiento de las plantas.

La información que al menos considerarán dichos informes será la que a continuación se presenta:

a). Fecha de informe y periodo comprendido

b). Nombre del responsable del reporte

c). Nombre del responsable del programa

d). Actividades programadas y porcentaje de ejecución a la fecha del reporte

e). Actividades no programadas, justificación y análisis de resultados obtenidos

f). Desviaciones detectadas, planes de corrección

Los informes serán entregados en formato impreso y electrónico en la ventanilla de Contacto Ciudadano en la Dirección de Gestión Forestal y de Suelos con copia para la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de México.

El reporte final incluirá una estadística de los resultados trimestrales, la interpretación y un análisis comparativo del estado inicial del programa y del resultado final, estableciendo de forma clara los valores en extensión, densidad y calidad de las plantas reubicadas.

Sin otro particular, hago propicia la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL

SEMARNAT
SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN FORESTAL Y DE SUELOS

LIC. AUGUSTO MIRAFUENTES ESPINOSA

GRR/HHM/RIHM/LVE