

**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, correo y teléfono del titular de la autorización, nombres de los propietarios o poseedores de los predios por afectar y datos del INE.

**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 348/2017 en la sesión celebrada el 29 de agosto de 2017.



Ciudad de México, a 13 de junio de 2017

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

**PATRICIO JAVIER VELA ANAYA  
DIRECTOR DE LIBERACIÓN DEL DERECHO DE VÍA DE LA DIRECCIÓN  
GENERAL DE DESARROLLO CARRETERO DE LA SECRETARÍA DE  
COMUNICACIONES Y TRANSPORTES**

**ASUNTO:** Se resuelve la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 5.2105 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado *Modernización de la Autopista Pátzcuaro - Uruapan*, ubicado en el o los municipio(s) de Pátzcuaro, Salvador Escalante, Tingambato, Uruapan y Ziracuaretiro en el estado de Michoacán.

Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a través de Patricio Javier Vela Anaya, en su carácter de Director de Liberación del Derecho de Vía de la Dirección General de Desarrollo Carretero de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 5.2105 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado *Modernización de la Autopista Pátzcuaro - Uruapan*, con ubicación en el o los municipio(s) de Pátzcuaro, Salvador Escalante, Tingambato, Uruapan y Ziracuaretiro en el estado de Michoacán, y

**RESULTANDO**

- I. Que mediante oficio N° 3.4.1.1.3.-1257 de fecha 15 de agosto de 2016, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 15 de septiembre de 2016, Patricio Javier Vela Anaya, en su carácter de Director de Liberación del Derecho de Vía de la Dirección General de Desarrollo Carretero de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 5.2105 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado *Modernización de la Autopista Pátzcuaro - Uruapan*, con ubicación en el o los municipio(s) de Pátzcuaro, Salvador Escalante, Tingambato, Uruapan y Ziracuaretiro en el estado de Michoacán, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:
  1. Un documento impreso del estudio técnico justificativo y un disco compacto que contiene dicho estudio en forma digital.
  2. Comprobante de pago de derechos por \$ 1,445.00 (Mil cuatrocientos cuarenta y cinco pesos 00/100 M.N.) 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 de fecha 14 de septiembre 2016.
  3. Copia certificada de la designación del C. Patricio Javier Vela Anaya como Director de Liberación de Derecho de Vía, signado por el C. Bernardo Muñoz Raynaud, en su carácter de Director General de Recursos Humanos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de



fecha 16 de mayo de 2011. Asimismo, copia simple de su credencial de elector, expedida por el Instituto Federal Electoral.

4. Copia certificada del documento legal de fecha 22 de noviembre de 2016 que hace la Secretaría de la Función Pública a través del Instituto de Administración y Avalúos de Bienes Nacionales a favor de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, mediante el cual se expide copia certificada de la Cédula de Inventario del inmueble denominado Pátzcuaro-Uruapan, ubicado en el estado de Michoacán de Ocampo con una longitud lineal de 66.92 km

5. Copia certificada de la Cédula de Inventario de fecha 07 de enero de 2016 expedida por el Instituto de Administración y Avalúos de Bienes Nacionales que contiene el registro federal inmobiliario 16-11315-9 del inmueble denominado Pátzcuaro-Uruapan, ubicado en el estado de Michoacán de Ocampo con una longitud lineal de 66.92 km, a favor de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

- ii. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/2796/16 de fecha 04 de octubre de 2016, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, requirió a Patricio Javier Vela Anaya, en su carácter de Director de Liberación del Derecho de Vía de la Dirección General de Desarrollo Carretero de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 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 Pátzcuaro - Uruapan**, con ubicación en el o los municipio(s) de Pátzcuaro, Salvador Escalante, Tingambato, Uruapan y Ziracuaretiro en el estado de Michoacán, 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:**

- Deberá presentar el formato FF-SEMARNAT-030 "Solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales" debidamente requisitado y firmado, lo anterior debido a que la información asentada en los numerales 12 y 17, no corresponde con la indicada en el estudio técnico justificativo.

**Del Estudio Técnico Justificativo:**

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":

- Deberá presentar las coordenadas UTM de los vértices que delimitan la superficie sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales (5.2105 hectáreas), ya que las coordenadas presentadas definen un área diferente.

- De acuerdo con la información presentada en el estudio técnico justificativo, deberá presentar las coordenadas UTM de los vértices que delimitan los 8,382.898 metros cuadrados de bosque de pino, los 168.0518 metros cuadrados de bosque de pino - encino y los 43,553.600 metros cuadrados de bosque de encino - pino.

- Considerando que la superficie sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales está distribuida en diferentes polígonos forestales, deberá precisar para cada uno de ellos, el municipio sobre el cual se ubica y el tipo de ecosistema que será afectado.

III "Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en





*donde se ubique el predio\*:*

*- Respecto a la flora:*

*\* Para poder realizar un análisis comparativo entre la composición florística que presentan los ecosistemas en el predio y los ecosistemas en las subcuencas, es necesario muestrear una superficie equivalente en cada uno de ellos, o bien, realizar una extrapolación de los datos registrados en campo a la totalidad de la superficie que será afectada (superficie sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales en cada uno de los ecosistemas). Lo anterior para evidenciar la afectación real que el proyecto ocasionará y poder evaluar la congruencia de las medidas de mitigación propuestas en el estudio técnico justificativo.*

*- Respecto a la fauna:*

*\* Con el propósito de desahogar el precepto normativo de excepción que señala el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, relacionado con no comprometer la biodiversidad, es necesario presentar abundancia e indicadores de diversidad faunística para cada uno de los grupos de animales (mamíferos, aves, anfibios y reptiles) que podrían ser afectados.*

*\* Deberá complementar la metodología utilizada para registrar la presencia de fauna silvestre y presentar información que demuestre que realizar el muestreo en una fecha específica (febrero de 2015) permite obtener el registro de todas las especies faunísticas que pueden crecer, desarrollarse y reproducirse en los ecosistemas.*

*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":*

*- Respecto al suelo:*

*\* Deberá estimar la pérdida de suelo en las 5,2105 hectáreas sujetas a cambio de uso de suelo en terrenos forestales bajo las condiciones actuales y la pérdida de suelo que podría presentarse considerando la remoción de la vegetación forestal, ya que la estimación realizada fue determinada erróneamente, debido a lo siguiente:*

*+ Para determinar el valor de la variable R (Erosividad de la lluvia), se utilizó una regresión donde la ecuación indica la suma de dos factores, un negativo y un positivo, sin embargo, la estimación realizada consideró la suma de dos factores positivos.*

*\* Deberá justificar la asignación de valores de cada una de las variables que fueron utilizadas para determinar la erosión en cada uno de los polígonos forestales, ya que de acuerdo con la información presentada en el estudio técnico justificativo, en la superficie sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales existen diferentes tipos de suelo y diferentes tipos de vegetación.*

*\* La estimación de la pérdida de suelo deberá proyectarse al periodo de tiempo que se pretende dejar descubierta la superficie sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales.*





- Respecto al agua:

\* Deberá justificar la asignación de valores de cada una de las variables que fueron utilizadas para determinar el coeficiente de escurrimiento e infiltración en la superficie sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

\* La estimación de la infiltración deberá proyectarse al periodo de tiempo que se pretende dejar descubierta la superficie sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

- Respecto a la flora:

\* Para poder realizar un análisis comparativo entre la composición florística que presentan los ecosistemas en el predio y los ecosistemas en las subcuencas, es necesario muestrear una superficie equivalente en cada uno de ellos, o bien, realizar una extrapolación de los datos registrados en campo a la totalidad de la superficie que será afectada (superficie sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales en cada uno de los ecosistemas). Lo anterior para evidenciar la afectación real que el proyecto ocasionará y poder evaluar la congruencia de las medidas de mitigación propuestas en el estudio técnico justificativo.

- Respecto a la fauna:

\* De acuerdo con la información presentada en el estudio técnico justificativo, algunas de las estaciones de muestreo se encuentran fuera de la superficie sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por lo que deberá llevar a cabo el muestreo de fauna silvestre sobre los manchones forestales que serán afectados y a partir de los registros en campo, deberá presentar los indicadores de diversidad faunística.

\* Presentar argumentos técnicos y científicos que demuestren que la metodología utilizada para determinar la presencia de fauna silvestre en la superficie sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales y las fechas durante las cuales se llevó a cabo el estudio, permitieron registrar toda la fauna con potencial de presencia en el área forestal que será afectada.

\* La metodología utilizada para registrar la presencia de fauna silvestre debe indicar las fechas durante las cuales se llevó a cabo el estudio (por lo menos un muestreo en cada una de las estaciones del año), las técnicas de muestreo que fueron empleadas, la ubicación física mediante coordenadas UTM de cada método aplicado, los materiales utilizados, el personal que llevó a cabo el estudio donde se demuestre que están calificados para llevar a cabo el muestreo faunístico, entre otros.

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

- Indicar el volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo para cada uno de los municipios que serán afectados, ya que en el estudio técnico justificativo la información es presentada para cada una de las subcuencas y para cada tipo de vegetación.





**VI "Plazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo":**

- Indicar el plazo necesario para la ejecución del cambio de uso del suelo, ya que en su solicitud se establece que la remoción de la vegetación forestal se llevará a cabo durante 60 meses, sin embargo, en el estudio técnico justificativo se estableció que las actividades relacionadas con el cambio de uso del suelo en terrenos forestales (desmonte y despalme) se llevarán a cabo durante un periodo de 6 meses.

**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":**

- Considerando las observaciones realizadas en cada uno de los capítulos del estudio técnico justificativo, deberá indicar las medidas de mitigación en materia de biodiversidad, suelo y agua que permitan contribuir al cumplimiento de la hipótesis normativa de excepción establecida en el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, las cuales deben ser específicas, cuantificables, medibles y verificables en cuanto a tiempo y lugar.

- A partir del impacto real que el proyecto ocasionará a la vegetación (total de individuos por especie que serán afectados en cada uno de los estratos de cada uno de los ecosistemas), se deberán indicar las medidas de mitigación necesarias para salvaguardar el supuesto normativo de excepción.

- Presentar una descripción de los elementos físicos y biológicos que presentan las superficies que serán reforestadas. A partir de dicha información, deberá justificar los valores que fueron asignados a cada una de las variables que se utilizaron para determinar la pérdida de suelo e infiltración actual.

- Realizar un análisis a través del tiempo, mediante el cual se demuestren los beneficios que logrará la reforestación, en dicho análisis se deberá incluir el porcentaje de cobertura que deberá tener la vegetación forestal y el tiempo necesario para lograrla.

- Presentar la ubicación física mediante coordenadas UTM de los sitios donde se realizarán las obras de conservación de suelo y agua, indicar la superficie que atenderán dichas obras y justificar su eficiencia considerando los niveles de erosión existentes y la superficie que atenderán.

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

- De acuerdo con las observaciones realizadas al estudio técnico justificativo, deberá determinar de manera cuantitativa el grado de afectación de los servicios ambientales a que hace referencia el artículo 7 fracción XXXIX de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demostrar que no se ponen en riesgo, específicamente los relacionados con los recursos suelo y agua.

**X "Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo":**

- Para el desahogo del supuesto normativo de excepción, relacionado con no



*comprometer la biodiversidad, deberá analizar la presencia y abundancia de las especies de flora y fauna silvestre registradas en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales y en las subcuencas, haciendo uso de la información vertida en los capítulos III y IV del estudio técnico justificativo. Para la flora, el análisis deberá realizarse por tipo de vegetación y por estrato y para la fauna el análisis deberá realizarse por grupo faunístico (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), complementando la justificación con las medidas de mitigación propuestas en el capítulo VIII del estudio técnico justificativo.*

*- Para el desahogo del supuesto normativo de excepción, relacionado con no provocar la erosión de los suelos, deberá realizar un balance entre la cantidad de suelo que se pierde actualmente por efectos erosivos en la superficie sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la que se perdería por realizar la remoción de la vegetación forestal y cómo lograr su recuperación con las medidas de mitigación propuestas en el estudio técnico justificativo. Se deberá demostrar de manera cuantitativa que las medidas de mitigación propuestas podrán retener cuando menos la misma cantidad de suelo que se comprometería por efecto de realizar la remoción de la vegetación forestal.*

*- Para el desahogo del supuesto normativo de excepción, relacionado con no provocar la disminución en la captación de agua, deberá realizar un balance entre la cantidad de agua que actualmente se capta en el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la que se captaría bajo el supuesto de haber realizado la remoción de la vegetación forestal y cómo lograr su recuperación con las medidas de mitigación propuestas en el estudio técnico justificativo. Se deberá demostrar de forma cuantitativa que las medidas de mitigación propuestas propiciarán la captación de agua que se comprometería por efecto de realizar la remoción de la vegetación forestal.*

*- Para el desahogo del supuesto normativo de excepción, relacionado con que el uso alternativo del suelo sea más productivo a largo plazo, deberá realizar un análisis comparativo entre el beneficio económico que generará a largo plazo el uso actual del suelo (recursos biológicos y servicios ambientales) y el beneficio económico que generará a largo plazo el proyecto. Para ello, es necesario hacer uso de indicadores de rentabilidad (relación beneficio-costos y tasa interna de retorno); número de empleos generados y pago de cada uno de ellos; población beneficiada; entre otros.*

**XII "Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías":**

*- Indicar si la superficie sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales se encuentra regulada por el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional Pátzcuaro - Zirahuén. De ser así, deberá precisar la Unidad de Gestión Ambiental sobre la cual incide y realizar la vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica aplicables.*

**XIII "Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo":**

*- Determinar el valor económico de los recursos biológicos forestales (flora y fauna), los cuales deben corresponder con los reportados en el capítulo IV y V del estudio técnico justificativo.*

*- Realizar una estimación a largo plazo (tanto años como la vida útil del proyecto) de los*





*beneficios económicos que se generarían por el pago de servicios ambientales que podrían brindar los ecosistemas en caso de no removerse la vegetación forestal.*

*XIV "Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo":*

*- Indicar y describir las actividades que habrán de llevarse a cabo para lograr la restauración de cada uno de los ecosistemas que serán afectados.*

*- Para llevar a cabo la restauración de los ecosistemas, es necesario que se considere la superficie que será afectada en cada ecosistema, que para el programa de reforestación se utilicen ejemplares de las especies que serán afectadas, que para la densidad de plantación se considere la estructura actual que guardan los ecosistemas, que se indiquen las acciones que aseguren la supervivencia de las especies, los periodos de ejecución de dichas acciones, el personal necesario para llevar a cabo la restauración, los materiales y los costos de su ejecución.*

**De la documentación legal:**

*- Deberá 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, 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 del suelo en el terreno respectivo, así como copia simple para su cotejo.*

- iii. Que mediante oficio N° 3.4.1.1.3.-1489 de fecha 09 de noviembre de 2016, recibido en esta Dirección General el mismo día de su emisión, Patricio Javier Vela Anaya, en su carácter de Director de Liberación del Derecho de Vía de la Dirección General de Desarrollo Carretero de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, solicitó una ampliación de plazo para entregar la información faltante que fue solicitada mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/2796/16 de fecha 04 de octubre de 2016.
- iv. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/3072/16 de fecha 09 de noviembre de 2016, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, otorgó a Patricio Javier Vela Anaya, en su carácter de Director de Liberación del Derecho de Vía de la Dirección General de Desarrollo Carretero de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, una ampliación al plazo por **ocho días hábiles**, contados a partir de haberse cumplido el plazo originalmente establecido en el oficio N° SGPA/DGGFS/712/2796/16 de fecha 04 de octubre de 2016, haciéndole la prevención que al no cumplir en tiempo y forma con la presentación de la información faltante solicitada el trámite sería desechado.
- v. Que mediante oficio N° 3.4.1.1.3.-1556 de fecha 23 de noviembre de 2016, recibido en esta Dirección General el día 24 de noviembre de 2016, Patricio Javier Vela Anaya, en su carácter de Director de Liberación del Derecho de Vía de la Dirección General de Desarrollo Carretero de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, remitió la información faltante que fue solicitada mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/2796/16 de fecha 04 de octubre de 2016, la cual cumplió con lo requerido.
- vi. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0117/17 de fecha 16 de enero de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, requirió a la Delegación Federal de la SEMARNAT en





el estado de Michoacán, solicitar opinión al Consejo Estatal Forestal sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto denominado **Modernización de la Autopista Pátzcuaro - Uruapan**, con ubicación en el o los municipio(s) de Pátzcuaro, Salvador Escalante, Tingambato, Uruapan y Ziracuaretiro en el estado de Michoacán, 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:

- Que la superficie, ubicación y delimitación geográfica, así como el tipo de vegetación forestal que se pretende afectar, corresponda con lo manifestado en el estudio técnico justificativo o información complementaria, en caso de que la información difiera o no corresponda, precisar lo necesario.
- Que las coordenadas de los vértices que delimitan el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales correspondan a las manifestadas en el estudio técnico justificativo e información complementaria.
- 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 forestal afectada y superficie involucrada.
- Que la superficie donde se removerá la vegetación forestal, no haya sido afectada por algún incendio forestal, en caso contrario, referir la superficie involucrada, su ubicación geográfica y posible año de ocurrencia.
- Verificar los siguientes sitios de muestreo y reportar a esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos si la relación del número de individuos por especie registrados en campo, corresponde con la relación que se presenta en el estudio técnico justificativo e información complementaria, para el caso de la Cuenca hidrológico forestal el sitio 1; para el caso del área de CUSTF, los sitios: 1, 12, y 13.
- Si existen especies de flora y fauna silvestre clasificadas bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, que no hayan sido consideradas en el estudio técnico justificativo e información complementaria, en su caso, reportar el nombre común y científico de éstas.
- Que los servicios ambientales que se verán afectados por la remoción de la vegetación, correspondan con lo manifestado en el estudio técnico justificativo e información complementaria, si hubiera incongruencias, manifestar lo necesario.
- El estado de conservación de la vegetación forestal que se pretende afectar, precisando si corresponde a vegetación primaria o secundaria y si ésta se encuentra en proceso de degradación o en buen estado de conservación.
- Si las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales, agua, suelo y biodiversidad, contempladas en el estudio técnico justificativo e información complementaria son las adecuadas o, en su caso, cuáles serían las que propone esa Delegación Federal a su cargo.
- Si en el área donde se llevará a cabo la remoción de la vegetación forestal existen o se generarán tierras frágiles, en su caso, indicar su ubicación y las acciones necesarias para su protección.





*- Si el desarrollo del proyecto es factible, teniendo en consideración la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el estudio técnico justificativo e información complementaria.*

- VII. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0115/17 de fecha 16 de enero de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, solicitó opinión técnica y normativa-jurídica a la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial, respecto a la viabilidad para el desarrollo del proyecto en cuestión, considerando que éste se ubica en un área regulada por los siguientes programas: Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán; Programa de Ordenamiento Ecológico para el Municipio de Salvador Escalante; Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Uruapan; Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Ziracuaretiro y Programa de Ordenamiento Ecológico Regional Pátzcuaro-Zirahuén.
- VIII. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0116/17 de fecha 16 de enero de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, solicitó opinión técnica y normativa-jurídica a la Dirección General de Vida Silvestre, respecto a la viabilidad para el desarrollo del proyecto en cuestión, considerando que se pretende afectar especies de fauna silvestre clasificadas en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- IX. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0114/17 de fecha 16 de enero de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, solicitó opinión técnica y normativa-jurídica a la Coordinación General de Proyectos y Enlace de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, respecto a la viabilidad para el desarrollo del proyecto en cuestión, considerando que dicho proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica Prioritaria denominada Pátzcuaro y Cuencas Endorreicas Cercanas y dentro del Área de Importancia para la Conservación de las Aves denominada Pátzcuaro.
- X. Que mediante oficio N° SET/051/2017 de fecha 10 de febrero de 2017, recibido en esta Dirección General el 17 de febrero del mismo año, la Coordinadora General de Proyectos y Enlace de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, remitió a esta Dirección General la opinión solicitada mediante oficio N°SGPA/DGGFS/712/0114/17 de fecha 16 de enero de 2017. De la cual se destaca lo siguiente:
- *Las carreteras y caminos representan una de las formas de modificación del paisaje más extendidas a nivel mundial. La construcción de estas estructuras perturba y modifica las condiciones ambientales de los ecosistemas, provocando afectaciones en la abundancia y distribución de la biodiversidad.*
  - *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, proceso de construcción de la carretera (desmonte, aplanado del terreno, asfalto, etc.) y la contaminación proveniente de los vehículos (aceites, gases, etc.).*
  - *Entre los impactos indirectos contamos 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 de ser depredadas o atropelladas y que también afecta los patrones de anidado, canto, migración, crecimiento y muda; el envenenamiento, producto de los compuestos a base de petróleo, sedimentos y agroquímicos; y las barreras físicas, donde destacan la fragmentación y los efectos de borde.*
  - *El proceso de construcción trae consigo pérdida de hábitat, pues es necesario limpiar el terreno*





por donde va a pasar el camino o carretera.

- Esta pérdida de hábitat desencadena una disminución en la conectividad del ecosistema por un efecto de barrera, producido ya sea por mortandad directa o por conductas para evitar las carreteras, lo cual lleva a que las poblaciones grandes y continuas originales se fragmenten en varias poblaciones más pequeñas y aisladas. Además la reducción de conectividad causada por la fragmentación del hábitat altera las dinámicas poblacionales y amenazan la persistencia de las especies.
- Por otra parte, el efecto de borde trae consigo pérdida de cobertura vegetal, el aumento en la intensidad de luz y el cambio de sustrato y nutrientes a la orilla de las carreteras 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. La severidad y la distancia de penetración de estos efectos están modulados por varios factores: 1) por el ancho y cantidad de dosel sobre la superficie del camino; 2) el nivel al que el borde esté sellado por vegetación que llene el espacio entre el dosel y sotobosque; y 3) por las cualidades de retención de color de la superficie de la carretera.
- La perturbación por el ruido del transporte provoca que las poblaciones divididas por la carretera se separen aún más, pues muchas especies son susceptibles a esta alteración y evitan la cercanía a las carreteras, lo que provoca una disminución de la densidad poblacional en sus cercanías hasta en una tercera parte en comparación con la densidad original.
- 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.
- Si bien como parte de la información adicional, se solicitó complementar la metodología utilizada para registrar la presencia de fauna silvestre y presentar información que demostrara que realizar el muestreo en una fecha específica (febrero de 2015) permitió obtener el registro de todas las especies faunísticas que pueden crecer, desarrollarse y reproducirse en los ecosistemas, la respuesta enviada por el promovente no satisface la solicitud. Lo anterior es relevante, ya que en el SNIB se cuenta con 11,701 registros de 1,860 especies, 59 en alguna categoría de riesgo, 21 endémicas y 23 prioritarias.
- En el ETJ se aclara que la obra es muy grande y compleja y por ende sólo se presenta el estudio de una primera fase.
- Por lo anterior, esta Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad considera que si bien, por cuestiones administrativas el proyecto es presentado por fases, las afectaciones ambientales en todo el tramo carretero serán acumulativas, generando fragmentación del sitio y dispersión de las poblaciones de flora y fauna.





- XI. Que mediante oficio N° MICH/GA/04/2435/2017 de fecha 17 febrero de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 24 de febrero de 2017, la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Michoacán, 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 Pátzcuaro - Uruapan**, con ubicación en el o los municipio(s) de Pátzcuaro, Salvador Escalante, Tingambato, Uruapan y Ziracuaretiro en el estado de Michoacán, donde se desprende lo siguiente:

**Del informe de la Visita Técnica**

- Que la superficie, ubicación y delimitación geográfica, así como el tipo de vegetación forestal que se pretende afectar, corresponda con lo manifestado en el estudio técnico justificativo e información complementaria, en caso de que la información difiera o no corresponda, precisar lo necesario.

R. La superficie, ubicación geográfica y tipo de vegetación forestal que se pretende afectar corresponde con lo manifestado en el ETJ.

- Que las coordenadas de los vértices que delimitan el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales correspondan a las manifestadas en el estudio técnico justificativo e información complementaria.

R. Las coordenadas de los vértices que delimitan la superficie por afectar, corresponden con el trazo propuesto en el ETJ.

- 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 forestal afectada y superficie involucrada.

R. A la fecha de la visita técnica no se detectó remoción de la vegetación forestal que haya implicado cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

- Que la superficie donde se removerá la vegetación forestal, no haya sido afectada por algún incendio forestal, en caso contrario, referir la superficie involucrada, su ubicación geográfica y posible año de ocurrencia.

R. No se detectó algún indicio de ocurrencia de incendios forestales en las áreas visitadas.

- Si existen especies de flora y fauna silvestre clasificadas bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, que no hayan sido consideradas en el estudio técnico justificativo e información complementaria, en su caso, reportar el nombre común y científico de éstas.

R. Con base a la verificación de los sitios de muestreo dentro de la superficie solicitada para CUS (3) y de la microcuenca (1), se considera que el muestreo fue realizado de manera correcta; y las diferencias encontradas no son de considerarse significativas, por lo que en consecuencia el número de individuos por especie reportado en el ETJ son aceptables.

- Que los servicios ambientales que se verán afectados por la remoción de la vegetación,





*correspondan con lo manifestado en el estudio técnico justificativo e información complementaria, si hubiera incongruencias, manifestar lo necesario.*

*R. Los servicios ambientales que se pretenden afectar con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, corresponden a lo manifestado en el estudio técnico justificativo.*

*- El estado de conservación de la vegetación forestal que se pretende afectar, precisando si corresponde a vegetación primaria o secundaria y si ésta se encuentra en proceso de degradación o en buen estado de conservación.*

*R. El estado de conservación de la vegetación forestal que se pretende afectar, corresponde a vegetación primaria en proceso de degradación.*

*- Si las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales, agua, suelo y biodiversidad, contempladas en el estudio técnico justificativo e información complementaria son las adecuadas o, en su caso, cuáles serían las que propone esa Delegación Federal a su cargo.*

*R. Respecto a las medidas de prevención y mitigación sobre los recursos forestales, agua, suelo y biodiversidad contempladas para el desarrollo del proyecto, se considera que son las adecuadas.*

*- Si en el área donde se llevará a cabo la remoción de la vegetación forestal existen o se generarán tierras frágiles, en su caso, indicar su ubicación y las acciones necesarias para su protección.*

*R. Durante el recorrido de campo no se detectaron si en la zona aledaña del proyecto existieran o se generarán tierras frágiles por su implementación.*

*- Si el desarrollo del proyecto es factible, teniendo en consideración la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el estudio técnico justificativo e información complementaria.*

*R. Se considera que el proyecto es factible siempre y cuando se apliquen correctamente las medidas de prevención y mitigación manifestadas en el estudio técnico.*

- xii. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0633/17 de fecha 22 de febrero de 2017 la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, reiteró a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Michoacán solicitar la opinión al Consejo Estatal Forestal, respecto a la viabilidad de la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo del proyecto en comento.
- xiii. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0795/17 de fecha 09 de marzo de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, requirió a Patricio Javier Vela Anaya, en su carácter de Director de Liberación del Derecho de Vía de la Dirección General de Desarrollo Carretero de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, aclaración respecto a la opinión emitida por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- xiv. Que mediante oficio N° 3.4.1.1.3.-218 de fecha 24 de marzo de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el mismo día de su emisión, Patricio Javier Vela Anaya, en su carácter de Director General de Liberación de Derecho de Vía de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, solicitó una prórroga para dar cumplimiento a lo solicitado mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0795/17 de fecha 09 de marzo de 2017.





- xv. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0972/17 de fecha 27 de marzo de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, otorgó una ampliación de plazo de 5 días para que la Dirección General de Desarrollo Carretero de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a través de Patricio Javier Vela Anaya de cumplimiento a lo solicitado mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0795/17 de fecha 09 de marzo de 2017.
- xvi. Que mediante oficio N° 3.4.1.1.3.-218 de fecha 29 de marzo de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el 31 de marzo de 2017, Patricio Javier Vela Anaya en su carácter de Director General de Liberación de Derecho de Vía de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, remitió la aclaración solicitada mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0795/17 de fecha 09 de marzo de 2017 la cual dio cumplimiento a lo requerido.
- xvii. Que mediante oficio N° MICH/GA/04/2814/2017 de fecha 29 de marzo de 2017, recibido en esta Dirección General el 10 de abril de 2017, la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Michoacán remitió a esta Dirección General la Opinión del Consejo Estatal Forestal del estado de Michoacán, respecto a la viabilidad del proyecto denominado **Modernización de la Autopista Pátzcuaro - Uruapan**.

#### De la opinión del Consejo Estatal Forestal

Mediante escrito de fecha 27 de marzo de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal el día 10 de abril de 2017, el Consejo Estatal Forestal del estado de Michoacán emite opinión favorable condicionada:

- *Es oportuno que el Consejo Estatal Forestal conozca los resultados de las medidas de mitigación de las etapas anteriores de esta obra...//*
- *Considerar la reubicación de la caseta de cobro de Ziracuaretiro, dado que se encuentra en una pendiente pronunciada.*
- *Que se considere la contratación de técnicos michoacanos para la elaboración de los estudios de impacto ambiental y estudio técnico justificativo.*
- *Que los bancos de materiales deben estar regulados y cuenten con a las autorizaciones correspondientes.*

Sin embargo, dicha opinión fue emitida después del plazo establecido por el artículo 122 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, por lo que esta Dirección General dio por entendido que no existe objeción a las pretensiones del interesado.

- xviii. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/1159/17 de fecha 17 de abril 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 Patricio Javier Vela Anaya, en su carácter de Director de Liberación del Derecho de Vía de la Dirección General de Desarrollo Carretero de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 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 **\$566,697.90 (quinientos sesenta y seis mil seiscientos noventa y siete pesos 90/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 18.5455 hectáreas de Bosque de encino-pino, 0.0655 hectáreas de Bosque de pino-encino y 2.7663 hectáreas de Bosque de pino, preferentemente en el estado de Michoacán.

- XIX. Que mediante oficio N° 3.4.1.1.3.-379 de fecha 08 de mayo de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 09 de mayo de 2017, el interesado notificó a esta Dirección General haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$566,697.90 (quinientos sesenta y seis mil seiscientos noventa y siete pesos 90/100 M.N.)** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 18.5455 hectáreas de Bosque de encino-pino, 0.0655 hectáreas de Bosque de pino-encino y 2.7663 hectáreas de Bosque de pino, preferentemente en el estado de Michoacán.

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 disposición establece:

*Artículo 15...*

*Las promociones deberán hacerse por escrito en el que se precisará el nombre, denominación o razón 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° 3.4.1.1.3.-1257 de fecha 15 de agosto de 2016, el cual fue signado por Patricio Javier Vela Anaya, en su carácter de Director de Liberación del Derecho de Vía de la Dirección General de Desarrollo Carretero de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 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 5.2105 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **Modernización de la Autopista Pátzcuaro - Uruapan**, con ubicación en el o los municipio(s) de Pátzcuaro, Salvador Escalante, Tingambato, Uruapan y Ziracuaretiro en el estado de Michoacán. Asimismo, acreditó su personalidad en el presente procedimiento, mediante copia simple del nombramiento por medio del cual se designa a Patricio Javier Vela Anaya como titular de la Dirección de Liberación de Derecho de Vía, signado por el C. Bernardo Muñoz Reynaud, en su carácter de Director General de Recursos Humanos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de fecha 16 de mayo de 2011.

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 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 Patricio Javier Vela Anaya, en su carácter de Director de Liberación del Derecho de Vía de la Dirección General





de Desarrollo Carretero de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, así como por el ING. JUAN VALENCIA GARCIA, 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. [REDACTED]

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 la documentación legal citada en el Resultado V que fue requerida en la información complementaria.

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° 3.4.1.1.3.-1257 y N° 3.4.1.1.3.-1556, de fechas 15 de agosto de 2016 y 23 de noviembre 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:

*Para la flora.*

*El proyecto denominado: Modernización de la Autopista Pátzcuaro-Uruapan, consiste en la ampliación de la carretera federal existente, se pretende construir en los municipios de Pátzcuaro, Salvador Escalante, Tingambato, Ziracuaretiro y Uruapan en el estado de Michoacán; las subcuencas hidrológicas donde se ubica el proyecto son: Lago Pátzcuaro, Lago de Zirahuen y Río La Parota.*

*Para el sitio del proyecto este tipo de vegetación cubre el 25.67 % de la superficie de los cuales el 3.71 % corresponde a Bosque de Pino, 6.46 % a Bosque de pino-encino y el 16.4% Bosque de encino-pino. De acuerdo a la composición y estructura de la vegetación encontrada en campo, los tipos de vegetación que se encuentran en las áreas sujetas a CUSTF, tiene una composición en las subcuencas de la siguiente manera:*

*Tipos de vegetación en las subcuencas.*

Subcuenca	Municipio	Tipo de vegetación	Superficie	Porcentaje
L de Patzcuaro	Pátzcuaro	BQP	31196.133	59.87218517
L de Zirahuen	Pátzcuaro	BPQ	168.0518	0.322528072
R. La Parota	Salvador Escalante	BQP	320.6016	0.615304423
R. La Parota	Tingambato	BP	8382.898	16.08861033
R. La Parota	Uruapan	BQP	1523.2075	2.923367543
R. La Parota	Ziracuaretiro	BQP	10513.658	20.17800445
			52104.55	100

*Metodologías de estudio.*

*Para el análisis de la vegetación que será impactado por el proyecto se realizaron dos estudios de flora, uno para cada de los ecosistemas que se vería afectados al interior de la subcuenca y otro para el mismo ecosistema dentro del área solicitada para cambio de uso de suelo que sería afectado por la construcción del proyecto; el primero para demostrar que las especies vegetales y animales no se verán comprometidas con la implementación del proyecto y el segundo con la finalidad de estimar el número de organismos que serán removidos por la construcción del proyecto y que permita demostrar que dichos individuos se encuentren presentes en los ecosistemas que será afectados con la ejecución del proyecto, con lo cual permita explicar que las especies no se comprometerán.*

*Unidad de muestreo.*





*El tipo o unidad de muestreo elegida fue estratificada, para el estrato arbóreo se utilizaron unidades de muestreo de 1,000 metros cuadrados en forma circular, para el estrato arbustivo se delimitaron áreas de un radio de 17.84 m, las dimensiones de los sitios fueron de 12.56 metros cuadrados. Para el estrato herbáceo se establecieron cuadrantes de 1 m X 1 m (1 m<sup>2</sup>, c/u).*

**Resultados.**

*Parámetro biótico de la estructura de las comunidades vegetales presentes dentro del derecho de vía del proyecto en estudio.*

**Estrato Arbóreo.**

*Densidades e Índice de Valor de Importancia (IVI) por tipos de vegetación en el área del proyecto vs. Densidades e Índice de Valor de Importancia por tipos de vegetación en las Subcuencas.*

**Área del CUSTF vs subcuencas.**

**Comparativo del estrato arbóreo y la diferencia en abundancia (DIF).**

Árboreo					
Lago de Patzcuaro					
Bosque de encino-pino					
31,196.10 metros cuadrados					
ESPECIE	SUB-CUENCA		CUSTF		DIF
	IND/3.11961 HA	IVI	IND/3.11961 HA	IVI	
<i>Alnus acuminata</i>	31	4.964	31	7.5	
<i>Arbutus xalapensis</i>	65	13.607	24	6.69	
<i>Clethra mexicana</i>	3	1.685			
<i>Cytisus salvini</i>	9	2.193			
<i>Cornus disciflora</i>	15	4.362	15	3.01	
<i>Crotaegus mexicana</i>			9	2.77	9
<i>Fraxinus uhdei</i>			15	3.3	15
<i>Pinus devoniana</i>	3	2.143	18	6.74	15
<i>Pinus lawsonii</i>	15	7.651			
<i>Pinus leiophylla</i>	62	18.621	81	19.04	19
<i>Pinus pseudostrobus</i>	3	1.794	46	9.04	43
<i>Prunus serotina</i>			15	7.25	15
<i>Quercus condicans</i>	18	4.231			
<i>Quercus castanea</i>	237	28.84	149	24.84	
<i>Quercus conspersa</i>	46	8.759	49	7.66	3
<i>Quercus crossifolia</i>	134	13.221	62	7.83	
<i>Quercus crassipes</i>	77	13.505	77	16.1	
<i>Quercus gentryi</i>	62	9.88			
<i>Quercus laurina</i>	18	5.484			
<i>Quercus magnoliaefolia</i>	421	47.669	405	45.55	
<i>Quercus obtusata</i>	455	47.754	514	56.8	59
<i>Quercus rugosa</i>	393	39.634	524	58.52	131
<i>Quercus sideroxyla</i>	9	2.039	46	6.94	37
<i>Symplocos citrea</i>	3	1.685			
<i>Fernstroemia lineata</i>	15	2.578			
<i>Tilia americana var mexicana</i>	149	17.669	65	10.43	
					346





De las 18 especies analizadas en el área CUSTF, 3 de ellas no fueron encontradas en la subcuenca (*Crataegus mexicana*, *Fraxinus uhdei* y *Prunus serotina*). De las especies que serán más afectadas de acuerdo al valor de importancia se encuentran: *Quercus obtusata*, *Quercus rugosa* y *Quercus magnoliifolia*. Por otra parte la especie con menor valor de importancia se encuentra *Fraxinus uhdei* y *Crataegus mexicana*. Sin embargo, el promovente ha propuesto rescatar aquellas especies que no fueron analizadas en la subcuenca, además de aquellas especies que presentaron poblaciones disminuidas en comparación a las registradas en la subcuenca para ese mismo estrato.

Comparativo del estrato arbustivo y la diferencia en abundancia (DIF).

Arbustivo					
Lago de Patcuaro					
Bosque de encino-pino					
31,196.10 metros cuadrados					
ESPECIE	SUB-CUENCA		CUSTF		DIF
	IND/3.119 61 HA	IVI	IND/3.11961 HA	IVI	
<i>Agave inaequidens</i>	49	3.69	155	13.22	106
<i>Ageratina mairiana</i>	726	36.59	570	36.34	
<i>Ageratum corymbosum</i>	311	14.09			
<i>Baccharis conferta</i>	102	6.86	155	26.3	53
<i>Baccharis salicifolia</i>	205	16.22	49	7.44	
<i>Calliandra grandiflora</i>	102	5.3	49	6.43	
<i>Ceanothus coeruleus</i>	1740	83.05	283	26.76	
<i>Cornus disciflora</i>	24	3.82	77	8.88	53
<i>Crataegus mexicana</i>	155	12.25	205	20.65	50
<i>Croton adspersus</i>			24	5.99	24
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	205	11.64			
<i>Fuchsia thymifolia</i>	283	17.18	49	6.43	
<i>Lasiantha fruticosa</i>	258	20.38			
<i>Montanoa grandiflora</i>	49	5.56	623	60.13	574
<i>Opuntia tomentosa</i>			102	10.33	102
<i>Roldana albanervia</i>	102	5.3			
<i>Roldana mexicana</i>	49	3.12			
<i>Solanum rudepannum</i>	24	2.65	180	14.66	156
<i>Solanum umbellatum</i>			127	11.77	127
<i>Symplocos citrea</i>	180	7.71	311	21.89	131
<i>Temstroemia lineata</i>	389	19.25	336	16.8	
<i>Tilia americana</i> var. <i>mexicana</i>	258	14.03			
<i>Verbesina greenmanii</i>	24	11.22	24	5.99	
					1376

Para este estrato en la subcuenca se reportaron 20 especies y en el área de CUSTF, se han analizado 17 especies de las cuales *Croton adspersus*, *Opuntia tomentosa* y *Solanum umbellatum* no fueron encontradas en la subcuenca. Las especies que serán más afectadas respecto al índice de valor de importancia son: *Montanoa grandiflora*, *Ageratina mairiana* y *Ceanothus coeruleus*. Sin embargo, el promovente ha propuesto incluir en el programa de rescate aquellas especies que





*fueron analizadas solamente en el área de CUSTF, además de aquellas que presentaron valores inferiores en comparación con la subcuenca con los valores que originaron dichas diferencia.*

*Comparativo del estrato arbóreo y la diferencia en abundancia (DIF).*

Arbóreo					
Lago de Zirahuen					
Bosque de pino-encino					
166.15 metros cuadrados					
ESPECIE	SUB-CUENCA		CUSTF		DIF
	IND/0.0166 HA	IVI	IND/0.0166 HA	IVI	
<i>Pinus leiophylla</i>	2	300.00	1	300.00	

*En esta subcuenca la única especie analizada en el estrato arbóreo corresponde a *Pinus leiophylla*, misma que también fue analizada en la subcuenca.*

*Comparativo del estrato arbustivo y la diferencia en abundancia (DIF).*

Arbustivo					
Lago de Zirahuen					
Bosque de pino-encino					
166.15 metros cuadrados					
ESPECIE	SUB-CUENCA		CUSTF		DIF
	IND/0.0166 HA	IVI	IND/0.0166 HA	IVI	
<i>Baccharis conferta</i>	6	80.69	11	163.24	5
<i>Prunus serotina</i>	4	66.77			
<i>Rubus coriifolius</i>	4	92.19	6	136.75	2
<i>Solanum umbellatum</i>	6	60.35			
					7

*De acuerdo con los datos analizados en la tabla anterior, existen especies que presentaron mejores indicadores en el predio, es por ello que el promovente ha propuesto incluir en el programa de rescate aquellas especies que presentan valores disminuidos, como es el caso de las especies *Baccharis conferta* y *Rubus coriifolius*.*





## Comparativo del estrato arbóreo y la diferencia en abundancia (DIF).

Arbóreo					
Río La Parota					
Bosque de pino					
20,740.36 metros cuadrados					
ESPECIE	SUB-CUENCA		CUSTF		DIF
	IND/2.07 HA	IVI	IND/2.07 HA	IVI	
<i>Pinus devoniana</i>	50	71.34	16	41.12	
<i>Pinus lawsonii</i>	83	106.76	318	205.79	235
<i>Pinus pseudostrabus</i>			8	24.05	8
<i>Prunus serotina</i>	16	30.06			
<i>Quercus castanea</i>			8	29.05	8
<i>Quercus obtusata</i>	33	56.61			
<i>Quercus rugosa</i>	16	35.23			
					251

De acuerdo con los datos de la tabla anterior, existen dos especies que serán removidas y que no fueron analizadas en la subcuenca, como es el caso de: *Pinus pseudostrabus* y *Quercus castanea*, por lo que el promovente las incluirá en el programa de rescate en el número total de individuos que serán afectados. Por otra parte la especie *Pinus lawsonii* también será incluida en dicho programa dado que será la especie más afectada por la construcción del proyecto. La que presente el menor valor de importancia está muy bien representada en la subcuenca.

## Comparativo del estrato arbustivo y la diferencia en abundancia (DIF).

Arbustivo					
Río La Parota					
Bosque de pino					
20,740.36 metros cuadrados					
ESPECIE	SUB-CUENCA		CUSTF		DIF
	IND/2.07 HA	IVI	IND/2.07 HA	IVI	
<i>Brickellia pedunculosa</i>	167	42.4			
<i>Calliandra grandiflora</i>	167	35.6			
<i>Lippia umbellata</i>	167	42.4	167	44.32	
<i>Rubus coriifolius</i>	419	122.74	628	153.11	209
<i>Verbesina greenmanii</i>	335	56.86	167	64.32	
<i>Vernonia alamanii</i>			125	38.24	125
					334





De acuerdo con los datos de la tabla anterior, sólo una especie que será removida no fue analizada en la subcuenca, como es el caso de: *Vernonia alamanii*, por lo que el promovente la incluirá en el programa de rescate en el número total de individuos que serán afectados. Por otra parte la especie *Rubus coriifolius* también será incluida en dicho programa dado que será la especie más afectada por la construcción del proyecto. La que presento el menor valor de importancia está muy bien representada en la subcuenca.

Comparativo del estado arbóreo y la diferencia en abundancia (DIF).

Arbóreo					
Río La Parota					
Bosque de encino - pino					
12,359.33 metros cuadrados					
ESPECIE	SUB-CUENCA		CUSTF		DIF
	IND/3.1196 1 HA	IVI	IND/3.1196 1 HA	IVI	
<i>Agonandra racemosa</i>	2	4.28			
<i>Aphananthe monoica</i>	18	24.53	88	64.58	70
<i>Bursera bipinnata</i>	12	9.99			
<i>Bursera fagaroides</i>	2	4.34			
<i>Bursera grandifolia</i>	6	11.11	9	10.53	3
<i>Carpinus caroliniana</i>	6	11.45			
<i>Clethra mexicana</i>			4	11.56	4
<i>Clusia salvinii</i>			24	18.79	24
<i>Ficus máxima</i>	8	11.76			
<i>Inga jinicuil</i>	8	7.16			
<i>Lippia umbellata</i>	2	4.34	4	8.34	2
<i>Lysiloma acapulcensis</i>	18	24.8	4	9.98	
<i>Oreopanax peltatus</i>	18	14.37	14	14.61	
<i>Pinus Devoniana</i>	2	6.9			
<i>Pinus oocarpa</i>	51	47.67	130	73.26	87
<i>Pinus pseudostrabus</i>	2	7.79			
<i>Quercus castanea</i>			4	9.33	4
<i>Quercus conspersa</i>	39	33.82	24	15.87	
<i>Quercus magnolifolia</i>			14	28.99	14
<i>Quercus obtusata</i>	74	61.67	24	17.85	
<i>Salix bonplandiana</i>	14	14.02	19	16.3	5
					213

En este estrato se han analizado 17 especies en la subcuenca y 13 para el área de cambio de uso de suelo. De acuerdo a la tabla anterior, existen cuatro especies que solamente fueron analizadas en el área de CUSTF como es el caso de: *Clethra mexicana*, *Clusia salvinii*, *Quercus castanea* y *Quercus magnolifolia*. Las especies que presentaron los mayores valores de importancia fueron *Pinus oocarpa* y *Aphananthe monoica*. En el caso de aquellas especies que



presentaron valores disminuidos serán integradas al programa de rescate como es el caso de *Aphananthe monoica*, *Pinus oocarpa*, *Clusia salvinii*, *Quercus magnolifolia*.

Comparativo del estrato arbustivo y la diferencia en abundancia (DIF).

Arbustivo					
Río La Parota					
Bosque de encino - pino					
12,359.33 metros cuadrados					
ESPECIE	SUB-CUENCA		CUSTF		DIF
	IND/3.119 61 HA	IVI	IND/3.119 61 HA	IVI	
<i>Acacia pennatula</i>	30	12.1			
<i>Baccharis conferta</i>	76	15.9			
<i>Bacconia frutescens</i>	14	8.28			
<i>Byrsanima crassifolia</i>	14	8.28			
<i>Calliandra grandiflora</i>	14	5.72			
<i>Dodonaea viscosa</i>	617	76.1			
<i>Lasiacis nigra</i>	308	23.83			
<i>Lippia umbellata</i>			123	100.3	123
<i>Litsea glaucescens</i>	14	8.28			
<i>Lysiloma acapulcensis</i>			24	19.82	24
<i>Montanoa grandiflora</i>			98	98.45	98
<i>Montanoa leucantha</i>	14	8.28			
<i>Roldana albanervia</i>	92	15.45			
<i>Solanum umbellatum</i>	61	15.97			
<i>Verbesina grayi</i>	154	27.8			
<i>Verbesina greenmanii</i>	323	55.89	49	43.54	
<i>Vernonia alamanii</i>			49	37.9	49
<i>Vernonia paniculata</i>	45	11.14			
					294

De acuerdo a la información de la tabla anterior existen cuatro especies que no fueron encontradas en la subcuenca talos como: *Lippia umbellata*, *Lysiloma acapulcensis*, *Montanoa grandiflora* y *Vernonia alamanii*. Dichas especies serán incluidas en el programa de rescate, además de aquellas que presentaron poblaciones disminuidas.

Conclusión.

Se ha presentado un análisis comparativo basado en la abundancia y presencia entre la flora de las subcuencas y las áreas de CUSTF, como complemento a lo expuesto en el ETJ.

Este análisis permitió identificar aquellas especies que resultarán vulnerables al CUSTF y conocer la estructura que mantienen las especies en los ecosistemas Bosque de encino-pino, Bosque de encino y Bosque de pino-encino.





Se identificaron cuatro especies primordiales debido a que sólo se encontraron en las áreas de CUSTF de bosque de encino, sin embargo, se señaló que si bien, adentro de las subcuencas no se registraron en las comunidades de bosque de encino pino, si se les identifica en otras asociaciones como Bosque de pino y Bosque pino-encino.

No obstante se incluyen, junto con otras especies de relevancia ecológica, en las medidas de mitigación, de este modo se contempla mitigar y compensar de la siguiente manera:

Estimación de individuos afectados de las especies identificadas solo en CUSTF para el bosque de pino - encino.

Como medida de mitigación se ha contemplado la restauración de una superficie de 5.1433 ha con una densidad de plantación estimada de 841 individuos por hectárea.

*Especies consideradas para rescate.*

Nombre científico	No Individuos al 80 %
<i>Crotaegus mexicana</i>	3
<i>Fraxinus uhdei</i>	5
<i>Prunus serotina</i>	5
<i>Quercus castanea</i>	10
<i>Clethra mexicana DC</i>	4
<i>Clusia salvinii</i>	20
<i>Quercus castanea</i>	4
<i>Quercus magnoliifolia</i>	12
<i>Croton adspersus</i>	8
<i>Opuntia tomentosa</i>	33
<i>Solanum umbellatum</i>	41
<i>Vernonia alamanii</i>	150
<i>Lippia umbellata</i>	100
<i>Lysiloma acapulcensis</i>	20
<i>Montanoa grandifolia</i>	80
<i>Baccharis salicifolia</i>	208
<i>Begonia gracilis</i>	416
<i>Bidens pilosa</i>	1,666
<i>Euphorbia dentata</i>	1,666
<i>Iresine diffusa</i>	625
<i>Lepidium virginicum</i>	2,291
<i>Oenothera purpusii</i>	208
<i>Packeria sanguisorbae</i>	1,041
<i>Solanum nigrescens</i>	208
<i>Sida rhombifolia</i>	416
<i>Sanchus oleraceus</i>	416
<i>Tripogandra purpurascens</i>	500

*Para el caso de las especies de herbáceas se plantea la recolección de semilla y siembra al boleto, de manera anual, hasta lograr la densidad deseada, así como del rescato de plantas vivas, del área del proyecto.*





**Fauna.**

*Para la identificación de anfibios y reptiles en los sitios seleccionados, se utilizó la captura de forma manual, además se emplearon ligas gruesas, ganchos herpetológicos y pértigas con lazo para lagartijas y serpientes venenosas. Con el propósito de optimizar el esfuerzo de captura en los sitios, se tuvo en cuenta los aspectos de la ecología de las distintas especies descritas en Lee (1996).*

**Muestreo en la unidad de análisis o subcuenca.**

*Para describir la fauna presente en las subcuencas se establecieron 12 estaciones de muestreo en las cercanías del proyecto, abarcando las 3 subcuencas y los tipos de vegetación que serán afectados por el proyecto.*

**a. Anfibios y reptiles.**

**Comparativo de reptiles.**

ANFIBIOS Y REPTILES		
ESPECIE	EJEMPLARES EN SUB-CUENCA	EJEMPLARES EN CUSTF
Aspiocoelis gularis	2	2
Norops nebulosus	2	2
Sceloporus horridus	2	2
Sceloporus torquatus		1
Trachemys scripta		1
Urosaurus bicarinatus	2	2

*Anfibios. De acuerdo a las metodologías de muestreo no se reportaron especímenes en ninguna de las dos áreas; sin embargo, no se descarta la posibilidad de encontrar alguno de los especímenes durante la remoción de la vegetación, por lo tanto dicho grupo faunístico será parte del programa de rescate.*

*Reptiles. De acuerdo con los criterios aplicados para determinar las especies que se reportan en el área CUSTF, se reportan dos especies que fueron analizadas, en el caso de la especie Trachemys scripta corresponde a una especie protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para este caso se deberá incluir dentro del programa de rescate dando prioridad a dichos ejemplares en esta medida de mitigación.*



**b. Aves.**

*Comparativo de aves.*

ESPECIE	AVES	
	EJEMPLARES EN SUB-CUENCA	EJEMPLARES EN
<i>Amazilia beryllina</i>	1	1
<i>Aphelocoma ultramarina</i>	17	17
<i>Bubulcus ibis</i>	2	2
<i>Buteo orbiculatus</i>		1
<i>Buteo jamaicensis</i>	3	3
<i>Castelina pusilla</i>	6	6
<i>Carpodacus mexicanus</i>	33	38
<i>Cathartes aura</i>	22	33
<i>Columbiga inca</i>	4	4
<i>Contopus pertinax</i>	1	2
<i>Coragyps atratus</i>	9	10
<i>Corvus corax</i>	8	13
<i>Cyananthus latirostris</i>	1	2
<i>Empidonax occidentalis</i>	2	2
<i>Empidonax traillii</i>		1
<i>Falco sparverius</i>	1	1
<i>Hylocichla ustulata</i>	6	9
<i>Icterus cucullatus</i>	1	1
<i>Junco phaeocephalus</i>	6	6
<i>Melanerpes formicivorus</i>	2	2
<i>Melanotis caerulescens</i>	1	1
<i>Melospiza lincolni</i>	2	3
<i>Melospiza fusca</i>	2	2
<i>Mitrophanes phaeocephalus</i>	1	1
<i>Mniotilta varia</i>	1	1
<i>Myadestes occidentalis</i>	2	4
<i>Myiarchus cinerascens</i>	1	1
<i>Myiarchus pictus</i>	3	8
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	4	7
<i>Oreothlypis celata</i>	9	9
<i>Oreothlypis ruficapilla</i>	1	1
<i>Passer domesticus</i>	3	4
<i>Passerina ruficauda</i>	11	24
<i>Picoides scularis</i>	2	2
<i>Piranga flava</i>	1	2
<i>Psaltriparus minimus</i>	2	2
<i>Psaltriparus carolinensis</i>	2	2
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	5	16
<i>Quiscalus mexicanus</i>		12
<i>Regulus calendula</i>	1	2
<i>Selasphorus pietyus</i>	1	1
<i>Selasphorus rufus</i>		1
<i>Sethophaga cunicularia</i>	2	2
<i>Sethophaga grisea</i>	1	1
<i>Sethophaga townsendi</i>	6	6
<i>Sialia sialis</i>	10	10
<i>Sialia pusilla</i>	8	8
<i>Sialia passerina</i>	3	3
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	25	26
<i>Tachycineta thalassina</i>	8	8
<i>Turdus migratorius</i>	2	2
<i>Tyrannus melancholicus</i>	3	5
<i>Tyrannus verticalis</i>	3	5
<i>Vireo cassinii</i>	5	5
<i>Vireo gilvus</i>	2	2
<i>Vireo plumbeus</i>	2	2
<i>Zenaidura macroura</i>	1	1

De acuerdo con los criterios aplicados para determinar las especies que se reportan en el área





*CUSTF* y que requieren de la aplicación de medidas de mitigación, en el caso de las aves es 1 especie la que debe ser considerada para aplicar alguna medida de mitigación; se analizó que la especie *Buteo albicaudatus* (Aguililla) sólo fue reportada en el área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales por considerarse una especie clasificada en categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se incluirá en el programa de rescate de fauna silvestre. Por otra parte, las especies como *Quiscalus mexicanus*, *Selasphorus rufus* y *Regulus callendula*, son especies que fueron analizadas en el área de *CUSTF*, sin embargo, no tienen una prioridad de rescate dado que son especies comunes en otros ambientes. Para el caso práctico, serán incluidas en el programa de rescate.

### c. Mamíferos.

#### Comparativo de mamíferos.

ESPECIE	MAMÍFEROS	
	EJEMPLARES EN SUB-CUENCA	EJEMPLARES EN CUSTF
<i>Canis latrans</i>	1	1
<i>Dasyus novemcinctus</i>	1	1
<i>Didelphis virginiana</i>	1	1
<i>Mephitis macroura</i>	1	1
<i>Mustela frenata</i>	1	1
<i>Odocoileus virginianus</i>	2	
<i>Procyon lotor</i>	1	1
<i>Sciurus aureogaster</i>	12	8
<i>Spermophilus variegatus</i>	6	6
<i>Sylvilagus floridanus</i>	3	3
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	2	2

El comparativo de especies señala que todas las especies de mamíferos analizadas en el área de cambio de uso de suelo también fueron registradas en el área de análisis, las especies más abundantes corresponden a *Sciurus aureogaster* y *Spermophilus variegatus*, ambas especies tienen similitud en proporción a excepción de las especies *Sciurus aureogaster* y *Spermophilus variegatus*.

Como medida de mitigación se realizará un programa de ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre. De las especies como *Odocoileus virginianus*, se considera que existen especies de mamíferos grandes, por lo tanto dada la naturaleza del proyecto será necesario incluir pasos de fauna, para lo cuales se deberá acondicionar los drenajes que crucen la carretera y que cumplan la función de permitir el flujo de dichas especies.

#### Conclusión de fauna silvestre.

De acuerdo con los datos de las tablas de fauna silvestre, existen especies que fueron registradas en la superficie sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales y que no fueron registradas en la subcuenca y especies que presentaron mayor número de individuos en el predio versus las subcuencas, es por ello que el promovente se compromete a ahuyentar, rescatar y reubicar a todos los individuos que puedan estar presentes en el área sujeta a cambio de uso del





*suelo durante las diferentes actividades que contempla el proyecto. En promovento ha desarrollado un programa que incluye el ahuyentamiento, rescate y reubicación de ejemplares de fauna para garantizar que no se comprometa la biodiversidad, tal y como lo establece la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.*

*- Las especies presentes se encuentran de manera abundante y frecuente dentro de la unidad de análisis (subcuenca) y en el área objeto de CUSTF.*

*- El grupo faunístico que obtuvo el mayor número de registros en especies y abundancias, es el de las aves, sin embargo, la cantidad de especies de aves registradas se considera baja en comparación a la riqueza específica potencial de la zona y se atribuye a la presencia humana y actividades antropogénicas, la cercanía de vías de comunicación principales.*

*- Con relación al grupo de las aves, considerando que son organismos de fácil movilidad y desplazamiento y que además presentan una alta capacidad de adaptación, señalamos que este no se compromete pues como se indicó en el apartado de flora, las comunidades a intervenir están bien representadas en la unidad de análisis, por lo que la disponibilidad de alimento, sitios de refugio y anidación, seguirán disponibles, además, la mayoría de las especies registradas son de tamaño pequeño por lo que no demandan amplias superficies para desarrollar sus funciones dentro del ecosistema.*

*- Respecto a los mamíferos, los de talla mediana y pequeños mamíferos (ratones, ratas, ardillas, entre otros) durante el proceso constructivo, será necesario mantener vigilancia en los frentes de trabajo para evitar mortandad, sobre todo porque por lo general estos organismos viven en oquedades de árboles o rocas, donde construyen madrigueras.*

#### **Análisis.**

Es importante aclarar que de acuerdo a los resultados obtenidos de los muestreos de campo, la fauna silvestre sería afectada de manera indirecta con el CUSTF a nivel área de estudio; si comparamos las densidades de algunas especies, se aprecia que es mayor en el área del proyecto que en la unidad de análisis o área de estudio, lo que se podría confundir que está mejor conservado, sin embargo, estas especies de mayor densidad se propagan más en las áreas secundarias, son agresivas y aprovechan disturbios o zonas alteradas para establecerse con mayor densidad, pero esto refleja que está más alterado el ecosistema.

Con lo anteriormente manifestado se determinó que de acuerdo a los datos ecológicos de los muestreos en los predios sujetos a CUSTF y dentro de la unidad de análisis, reflejaron que dentro de los ecosistemas afectados se encuentra mayor riqueza que en el área sujeta a cambio de uso de suelo, por lo que no se compromete la diversidad faunística al llevar a cabo el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

*- Con base en los índices de diversidad obtenidos en el cálculo, se determina que los ecosistemas por afectar en la unidad de análisis (subcuenca) son más diversos que en el área de cambio de uso de suelo.*

*- Los ecosistemas por afectar en la unidad de análisis (subcuenca), presentan mayor diversidad comparada con el del área sujeta a cambio de uso de suelo, debido a que presenta mayor riqueza y la distribución de individuos por especie se encuentra más uniforme.*



- Con base en el índice del valor de importancia se obtiene que en efecto, la riqueza en la unidad de análisis (subcuenca) mayor, las cuales presentan una densidad y frecuencia más uniforme, en comparación con el área sujeta a cambio de uso de suelo, donde la densidad y frecuencia resulta menos distribuida en el área.

Medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales:

Medidas de Prevención.

- Previo al inicio del cambio de uso de suelo en terrenos forestales todo el personal en general recibirá una plática de inducción relacionada con la importancia de la protección y conservación de la biodiversidad. Esta actividad tendrá una duración de 1 hora.

- Se impartirá una plática a todo el personal en el que se explicarán las particularidades de las especies que se hallan protegidas bajo la normatividad vigente que rigen el uso y manejo de la misma (NOM-059-SEMARNAT-2010). Esta actividad tendrá una duración de 1.5 horas teóricas.

- Previo al inicio del cambio de uso de suelo en terrenos forestales, a todos los trabajadores que laboren en la remoción de la vegetación y en el establecimiento del proyecto carretero se le dará una plática de capacitación sobre cuidado del ambiente en el área de trabajo, el cual constará de 2 horas divididas en 1 hora teórica y 1 hora práctica.

- A todos los trabajadores se les dará una plática sobre uso y manejo de fuego, dicho curso tendrá una duración de 2 horas divididas en 1 hora teórica y 1 hora práctica.

- Se llevará a cabo una plática sobre el cuidado y manejo de fauna silvestre, la cual constará de 3 horas, 2 horas teóricas y 1 hora de práctica y se mostrará la forma de rescate de los 4 grupos faunísticos a todos los trabajadores en las actividades de cambio de uso de suelo, ya que aunque no sea personal dedicado a esta actividad pudiera fungir en tal acción cuando el personal responsable no se encuentre cerca de la zona.

- Previo a las actividades de desmonte y despalme se realizarán recorridos para la detección de nidos, guaridas y/o refugios de la fauna silvestre, en cuyo caso se ahuyentará a los animales que los ocupen.

- Se establecerán reglas internas y supervisión al personal para evitar cualquier afectación a la fauna silvestre.

- Dentro de los predios del área sujeta a cambio de uso de suelo, así como en la unidad de análisis (subcuenca) se encontraron especies de fauna en categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, en caso de encontrarse durante las actividades de CUSTF, serán rescatadas y reubicadas, tal como se establece en el Programa de Protección y Conservación de Fauna silvestre.

- Para las especies de fauna que no están catalogadas en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y que se reportaron en el área sujeta a cambio de uso de suelo se propone como medida de prevención el ahuyentamiento de las mismas, además del Programa de Rescate y programa de Protección y Conservación.

- El desmonte se llevará a cabo básicamente por medios manuales (hachas, machetes y





motosierras) y de manera paulatina y direccional a fin de permitir que las especies de fauna silvestre presentes en el área tengan posibilidad de alejarse del sitio.

- Se acondicionarán alcantarillas para que permitan el paso de fauna silvestre, propiciando la conectividad ecológica y disminuya el riesgo de colisiones por vehículos.
- Se comunicará a todos los trabajadores de la obra que el área donde realicen sus alimentos deberá permanecer libre de residuos debido a la posible generación y proliferación de fauna nociva y dispersión de éstos.

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:

*Con base al mapa edafológico de las subcuencas hidrológicas se identificó que el área del proyecto correspondiente a la ampliación de la carretera Pátzcuaro-Uruapan, presenta las unidades de suelos Andosol y Litosol.*

*La evaluación de la pérdida de suelo (erosión) dentro de la zona para la que se solicita cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se realizará mediante la aplicación de un modelo basado en la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo Revisada (R.U.S.L.E. por sus siglas en inglés) en un Sistema de Información Geográfica (S.I.G.).*

*La Ecuación Universal de Pérdida de Suelo Revisada involucra los siguientes factores.*

$$A = R K L S C P$$

*En donde:*

*A = Pérdida de suelo (ton/ha/año)*

*R = Erosividad de la lluvia (MegaJoules mm/ha/hr/año)*

*K = Erosionabilidad del suelo (ton/hr/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).*

*Tomando en cuenta que la RUSLE puede servir para predecir cambios en las pérdidas de suelo, en función de cambios en el manejo de los recursos (Wischmeier y Smith, 1978), dentro del*





*análisis para el proyecto se han considerado tres escenarios para la modelación.*

**A). Primer Escenario: Erosión actual.**

**Factores utilizados de la RUSLE: RKLSC**

*Se considera el escenario actual de la zona de estudio tomando en cuenta la cobertura vegetal presente en los polígonos sujetos a CUSTF.*

**B). Segundo Escenario: Erosión potencial o erosión con la realización del desmonte.**

**Factores utilizados de la RUSLE: RKLS o RKLSC**

**C: Valor de C utilizado: 1.**

*Para este estudio, consideramos la erosión potencial como aquella que se genera en un suelo totalmente desprotegido de cubierta vegetal. Es el nivel máximo que podría existir de pérdida de suelo por erosión hídrica, considerando un escenario extremo en el que se realizará el desmonte total de la vegetación presente en todos los polígonos forestales sujetos a CUSTF de manera simultánea, dejando el suelo desnudo.*

**C). Tercer Escenario: Reforestación en zona de compensación, y evaluación de la erosión en la zona de los polígonos de CUSTF.**

**Resultados.**

**Erosión hídrica.**

**Primer Escenario: Erosión actual en los polígonos forestales bajo estudio.**

Con base en el análisis realizado para la zona del CUSTF con las condiciones actuales, se obtuvo que la pérdida de suelo actual es de un nivel moderado y registra un volumen total de pérdida de suelo de 10.2818 ton/año en las 5.2104 hectáreas solicitadas para cambio de uso de suelo en terrenos forestales. En el área de CUSTF existe una tendencia a la erosión hídrica que se ha incrementado con la expansión de las parcelas agrícolas adyacentes y por el crecimiento de la mancha urbana y otras actividades antropogénicas requeridas para proporcionar servicios a la población, en este caso debido a la existencia de la carretera; sin embargo, aún existe un nivel de cobertura forestal considerable que no permite una erosión excesiva del sitio.

**Segundo Escenario: Pérdida de suelo estimada en los polígonos forestales considerando el desmonte total de la vegetación.**

La estimación de la erosión potencial es referida a aquella pérdida de suelo (erosión potencial) que podría ocurrir en la zona del CUSTF una vez que se lleve a cabo el desmonte de los polígonos forestales removiendo totalmente la cobertura vegetal. Con base a ese criterio, se observa que una vez que se retire la vegetación forestal en la zona del CUSTF se incrementará la pérdida de suelo alcanzando un valor de pérdida anual de 1028.1866 ton/año en las 5.2104 hectáreas.

Con base a las estimaciones realizadas en ambos escenarios se estableció el siguiente cuadro





analítico, donde es posible determinar el incremento en el volumen de erosión.

Subcuenca	Superficie del proyecto (m <sup>2</sup> )	Erosión potencial (ton)	Erosión actual (Ton)	Incremento
La Parota	20,740.3655	622.50877	6.225087	616.28368
L. Zirahuén	168.0518	21.636955	0.216369	21.420585
L. Pátzcuaro	31,196.1326	384.040928	3.840409	380.20051
Suma	52,104.5499	1,028.1866	10.28186	1,017.9047

*Erosión eólica.*

Para el cálculo de la capa erosión laminar eólica expresada en toneladas por hectárea por año (Ee) se aplica la siguiente fórmula:

$$Ee = IAVIE \times CATEX \times CAUSO$$

$$IAVIE = 160.8252 / 0.7660 \text{ (PECRE)}$$

$$PECRE = 0.2408(PREC) / 0.0000372 (PREC)^2 - 33.1019$$

*CATEX. Coeficiente del valor textural.*

*CAUSOe. Valores USV, para cálculo de la capa de calificación de uso del suelo.*

La erosión actual del suelo es de 22.7920 toneladas por año en los 52,104.5499 metros cuadrados propuestos para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales (0.000 toneladas para la subcuenca La Parota, 0.0790 toneladas para la subcuenca Zirahuén y 22.7130 toneladas para la subcuenca Pátzcuaro).

La erosión potencial sería de 56.97 toneladas por año en los 52,104.5499 metros cuadrados propuestos para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales (0.000 toneladas para la subcuenca La Parota, 0.18 toneladas para la subcuenca Zirahuén y 56.78 toneladas para la subcuenca Pátzcuaro).

**Medidas de mitigación.**

Tercer escenario: estimación de la pérdida de suelo por erosión en las subcuencas considerando los cambios en la zona sujeta a CUSTF y el polígono por reforestar por compensación.

Con la finalidad de mitigar la afectación ambiental por la construcción del proyecto, se llevará a cabo la restauración de 4 polígonos con una superficie de 5.1433 ha, el cual presenta





actualmente un estado de degradación, en estos polígonos se aplicarán medidas de restauración de suelos, por lo que se estimó la erosión actual en dicha zona y posteriormente se volvió a calcular tomando en cuenta los valores con medidas de conservación de suelo como el ripado del suelo y la reforestación.

Estimación de la pérdida de suelo por erosión en la superficie propuesta para llevar a cabo la reforestación por compensación, bajo dos escenarios modelados.

Como medida a corto plazo se realizará la construcción de 1,928.28 metros lineales de barreras de material vegetal de 50 cm de alto y 50 cm de ancho en su base, y con ellas se espera retener el volumen de suelo que se incrementa como pérdida por erosión hídrica debido a la ejecución del proyecto; estas obras se iniciarán en las áreas cercanas a los polígonos donde actualmente se tienen problemas de erosión y en los que se ha estimado puede ser más alta la pérdida de suelo.

Como medida a mediano plazo se llevará a cabo la construcción de obras de conservación de suelo y agua (terrazas individuales) y reforestación en una superficie de 5.1433 hectáreas, que permitirá la retención de hasta 3,082.795 toneladas.

*En resumen, se tiene que actualmente en la superficie sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales se pierden 33.07 toneladas por año, en caso de hacer el proyecto se podrían perder hasta 1,085.15 toneladas por año, es decir, 1,052.08 toneladas más. Sin embargo, la cantidad de suelo que se podrá recuperar con la implementación de la medida de mitigación propuesta en el estudio técnico justificativo será de 3,032.79 toneladas.*

*En conclusión, con las medidas de restauración y conservación de suelos aquí señaladas y la aplicación de medidas de mediano plazo como la construcción de terrazas individuales y reforestación de 5.1433 ha, se evitará que se incremente la erosión del suelo y además se contribuirá a recuperar áreas que actualmente están degradadas; por tanto con la ejecución del proyecto NO provocará más erosión de la que actualmente se presenta en el área para la que se solicita el cambio de uso de suelo, siempre y cuando se implementen las medidas correspondientes de mitigación.*

#### Análisis.

Cambios en la pérdida de suelo a lo largo de los dos escenarios modelados para la zona del CUSTF y el sitio propuesto como área de reforestación.

La erosión hídrica actual total en la zona de CUSTF se ha estimado en 10.2818 ton/año; en caso de la remoción de la vegetación se estima que la erosión se incrementa a una tasa de 1,028.1866 ton/año.

La erosión eólica se ha estimado actualmente que corresponde a un volumen de 22.7920 ton/año con desmonte se estima que se incrementa a 56.97 ton/año; para ambos tipos de erosión partiendo de la condición actual a la condición bajo el supuesto de haber removido la vegetación se estima un incremento de 1,052.0828 ton/año en las 5.2104 hectáreas.

Como medida de mitigación se han contemplado acciones a mediano y largo plazo que incluyen:

1.- Barreras de material vegetal para retención de suelo en las áreas anexas al proyecto sobre





todo en terraplenes, con una longitud de 1,928.28 metros lineales de 0.50 m de altura y 50 cm de ancho.

La construcción de 1,928.28 metros lineales de barreras de material vegetal, distribuidos en la subcuenca de La Parota, corresponden 1,231.61 metros lineales de barreras, en virtud de la vida útil de la obra que se considera en 5 años, se estima que la capacidad de suelo de este tramo es de 3,081.418 toneladas en 5 años; para el caso de la Subcuenca Zirahuén se construirán 13.13 metros lineales de barrera con una capacidad de retención en 5 años de 107.1045 toneladas de suelo y para el caso de la Subcuenca de Pátzcuaro se construirán 678.54 metros lineales de barrera con una capacidad de retención de 1,901 toneladas de suelo en 5 años.

2.- Terrazas individuales (4,326 terrazas) en un área cercana el sitio del proyecto en una superficie de 5.1433 ha.

3.- Reforestación de una superficie de 5.1433 hectáreas con 4,326 plantas de especies nativas. Esta reforestación se realizará con las especies de plantas que se identificaron en las áreas del proyecto y durante los muestreos de campo no se identificaron en los sitios de muestreo de las subcuencas, que reducirán la pérdida de suelo en 3,082.795 toneladas.

En conclusión, con las medidas de restauración y conservación de suelos aquí señaladas y la aplicación de medidas de mediano plazo como la construcción de terrazas individuales y reforestación de 5.1433 ha se evitará que se incremente la erosión del suelo y además se contribuirá a recuperar áreas que actualmente están degradadas; por tanto con la ejecución del proyecto NO provocará más erosión de la que actualmente se presenta en el área para la que se solicita el cambio de uso de suelo siempre y cuando se implementen las medidas correspondientes de mitigación.

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:

*El área de estudio correspondiente al trazo de la carretera Pátzcuaro-Uruapan, hidrológicamente se localiza entre tres subcuencas de dos tipos: endorreicas L. de Pátzcuaro y L. de Zirahuén (cerradas) y una de tipo exorreica, La Parota (abierta) pertenecientes a diferentes cuencas y Regiones Hidrológicas.*

*Con base al mapa de Isoyetas, la precipitación mínima en la zona de estudio correspondiente a las subcuencas hidrológicas es de 600 mm y la máxima de 2000 mm, el rango de 800 / 1200 mm es la que se presenta en la mayor parte de la superficie dentro de las subcuencas de estudio con el 45 % y en menor porción territorial es el rango de 600-800 mm localizado en la parte sur de las subcuencas con un porcentaje de la superficie de 4%.*

*El área de estudio se localiza en El acuífero Lagunillas-Pátzcuaro.*





*El acuífero Lagunillas-Pátzcuaro, definido con la clave 1604 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción Centro-Norte del estado de Michoacán, cubriendo una superficie de 1,149 km<sup>2</sup>, entre las coordenadas 19° 26' y 19° 45' de latitud Norte; y 101° 53', 101° 24' de longitud Oeste. Colinda al norte con el acuífero Zacapu, al sur con Nueva Italia, al Este con Morelia-Queréndaro y al Oeste con Uruapan; todos pertenecientes al estado de Michoacán.*

*Geopolíticamente el acuífero comprende parcial o totalmente los municipios Erongaricuaró, Pátzcuaro, Tingambato, Tzintzuntzán, Huiramba, Quiroga, Lagunillas y Nahuatzén, así como porciones muy pequeñas de los municipios Salvador Escalante y Coeneo.*

#### *Captación de agua.*

*La infiltración se puede definir como el proceso por el cual el agua penetra en los estratos de la superficie del suelo y su desplazamiento hacia el manto freático, la cual depende de factores como la degradación del suelo, textura, compactación, entre otros. El régimen de infiltración o captación de agua en el suelo es sensible a condiciones cercanas a la superficie y está sometido a un cambio significativo debido al uso de suelo, el manejo y el tiempo, así mismo por el desarrollo de vegetación, a la estructura, a la agregación del suelo y a la materia orgánica estable.*

*Para calcular la infiltración se utiliza el procedimiento de Balance de agua, por lo que se requiere además del escurrimiento, la evapotranspiración la cual se ha estimado con el método de Thornthwaite. Esta metodología se usó para estimar la infiltración promedio en la zona del CUSTF, estos valores podrán ser posteriormente empleados para obtener mapas de infiltración de la zona de obra. Los mapas generados también pueden ser útiles como instrumento para la planeación de acciones por seguir para el manejo adecuado de los recursos suelo, agua y vegetación.*

*Primer escenario: estimación de la infiltración actual en las masas forestales.*

*En este se considera el escenario actual de la zona del CUSTF para evaluar la capacidad de retención de agua que presenta el suelo de las masas forestales tomando en cuenta la cobertura vegetal forestal que actualmente tienen y asignándoles un valor de acuerdo a las condiciones actuales de estos (un valor de la constante  $K=0.07$ ).*

*Segundo escenario: donde se estima la infiltración durante el desmonte en la zona del CUSTF.*

*Es aquella que se esperaría tener en un suelo totalmente desprotegido de cubierta vegetal y alterado con implementos mecánicos. Es el nivel mínimo de infiltración que podemos esperar durante las obras de despalme de las masas forestales para los que se solicita el CUSTF. Una vez que se lleve a cabo el desmonte de estos polígonos se vuelve a hacer la evaluación pero con un valor de  $K=0.33$  correspondiente a una zona de caminos o suelos compactados sin vegetación, para obtener un parámetro que permita estimar la infiltración bajo estas condiciones.*

*Tercer escenario: infiltración en la zona del CUSTF al concluir las obras y en el sitio seleccionado para realizar las actividades de reforestación por compensación.*

*La restauración ambiental se propone realizar en un sitio elegido por su condición deteriorada*





actual, éste se ubica en una zona perturbada dentro de la CHF21. Se estimó la infiltración en el polígono propuesto para la reforestación, utilizando un valor de  $K= 0.07$  correspondiente a una zona forestal. En los polígonos forestales se modeló la capacidad de infiltración una vez construido el proyecto, por lo que se utilizó un factor  $K$  correspondiente al de una zona urbana, ( $K= 0.32$ ) por corresponder a la infraestructura que quedará instalada en el sitio.

#### Resultados.

A continuación se presentan las estimaciones de balance hídrico en las condiciones actuales del lugar sin el proyecto, para las subcuencas donde se ubican los polígonos propuestos para el CUSTF y considerando las normales meteorológicas de las estaciones más cercanas, obtenidas del Mapa de Estaciones Meteorológicas Automáticas (EMAS), publicadas por CONAGUA en [smn.cna.gob.mx/es/emas](http://smn.cna.gob.mx/es/emas).

#### Volumen de infiltración actual sin proyecto

Subcuenca	Superficie	Infiltración	Volumen (m <sup>3</sup> )
La Parota	20740.3655	556.1192	11534.11547
Zirahuen	168.0518	378.1704	63.55221643
Patzcuaro	31196.1326	349.5157	10903.53812
Suma	52104.5499		22501.20581

Con la realización del proyecto, las condiciones de evapotranspiración no cambian, porque el método se basa en índices de calor, pero sí cambia el patrón de escurrimiento, por tanto las condiciones de infiltración también cambian a la condición que a continuación se señala:

#### Balance Hídrico bajo supuesto de haber realizado el proyecto

Subcuenca	Superficie	Infiltración	Volumen (m <sup>3</sup> )
La Parota	20740.3655	429.4293	8906.520638
Zirahuen	168.0518	337.8708	56.77979611
Patzcuaro	31196.1326	251.5282	7846.70708
Suma	52104.5499		16810.00751





De acuerdo a lo anterior el volumen de infiltración actual sin proyecto es de 22501.20581 m<sup>3</sup> anuales para 52104.5499 m<sup>2</sup> de superficie.

Bajo el supuesto de haber realizado el proyecto, los volúmenes de infiltración son de 16810.00751 m<sup>3</sup>, es decir que al afectar la cubierta vegetal se incrementa el nivel de escurrimientos y por tanto se presenta una reducción de los volúmenes de infiltración.

La disminución de los volúmenes de infiltración son los siguientes:

Subcuenca	Superficie	Sin Proyecto	Con Proyecto	Reducción
		Volumen (m <sup>3</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> )
La Parota	20740.3655	11534.11547	8906.520638	2627.594831
Zirahuen	168.0518	63 55221643	56.77979611	6.772420319
Patzcuaro	31196.1326	10303.53812	7846.70708	3056.831043
Suma	52104.5499	22501.20581	16810.00751	5691.198295

Para no afectar la cantidad y calidad de agua en las áreas propuestas para CUSTF, se deberán implementar obras y actividades de Restauración y Conservación de Suelos tanto en las áreas aledañas al proyecto como en áreas cercanas a éste, pero dentro de las subcuencas, por el que el uso del suelo proyectado afectará de manera permanente el balance hídrico alterando el patrón de escurrimiento.

Se propone la aplicación de medidas y prácticas de restauración y conservación de suelos en 4 áreas ubicadas en las subcuencas en las que se ubica el proyecto y que son:

Area	Uso actual	Superficie (m <sup>2</sup> )
Parota 1	Vsa/BQP	9941
Parota 2	Vsa/BQP	18729
Zirahuen	Vsa/BPQ	1933
Patzcuaro	Vsa/BPQ	20830

Estimación de la infiltración bajo la condición actual.





*Con estimaciones de balance hídrico similares a las presentadas anteriormente, los volúmenes de infiltración de agua, bajo la condición actual es la siguiente:*

*Volumen de infiltración actual en áreas a reforestar.*

Subcuenca	Uso actual	Superficie	Infiltración	Volumen (m <sup>3</sup> )
La Parota	Vsa/BQP	28670	460.4567	13201.58029
Zirahuen	Vsa/BQP	1933	318.3556	615.3813748
Patzcuaro	Vsa/BPQ	20830	268.3719	5590.186677
Suma		51433		19407.14834

*Con la reducción del volumen de escurrimiento se espera un incremento en la infiltración, a continuación se indica la mejora estimada:*

*Volumen de infiltración una vez establecida la reforestación.*

Subcuenca	Uso actual	Superficie	Infiltración	Volumen (m <sup>3</sup> )
La Parota	BPQ	28670	651.7716	18686.29177
Zirahuen	BPQ	1933	459.087	837.415171
Patzcuaro	BPQ	20830	351.1198	7313.825434
Suma		51433		26887.53238

*Estimación del incremento en los volúmenes de infiltración en áreas bajo el supuesto de haber sido restauradas y reforestadas.*

Incremento en volumen de infiltración (m <sup>3</sup> )		
Sin reforestación	Con Reforestación	Incremento
19407.14834	26887.53238	7480.384036

Análisis.





Se realizó la evaluación de la tasa de infiltración en los polígonos forestales y el total de agua captada por la zona donde se propone la construcción del proyecto durante los trabajos de desmonte.

El volumen de infiltración total en la superficie del CUSTF de 5.2104 ha es de 22,501.20581 m<sup>3</sup> anuales en las condiciones actuales. Para estimar cual será el volumen de infiltración en esta misma superficie una vez que se lleve a cabo el desmonte se prosiguió a calcular el volumen de agua utilizando el mismo modelo, pero esta vez asignándole a los polígonos forestales un valor de cobertura correspondiente a suelo descubierto y expuesto considerando la asignación del parámetro K correspondiente. De acuerdo al resultado de las estimaciones realizadas para el volumen de agua que se infiltraría en el suelo al perder la cobertura vegetal con el desmonte, se observa que la infiltración disminuirá hasta un valor de 5691.198295 m<sup>3</sup> debido a que se incrementa el escurrimiento superficial, con consecuencia directa en la cantidad de agua que puede retenerse en el suelo e infiltrarse hacia horizontes inferiores del mismo. Esta cantidad de agua representa una disminución del 42.37% de la infiltración que ocurre actualmente, derivada del incremento en la evaporación y el escurrimiento superficial.

Como parte de las medidas de mitigación para compensar por esta disminución se propone la reforestación de un predio de 5.1433 hectáreas que actualmente se encuentra fuertemente perturbado, con lo que se incrementará su capacidad de captación de agua infiltrada. Los valores de infiltración únicamente para la superficie del sitio propuesto para las actividades de reforestación por compensación del proyecto.

Se tiene contemplado el rescate y reforestación de 4,326 plantas para los tipos de vegetación que serán afectados por el desarrollo del proyecto carretero dentro de una superficie de 5.2105 hectáreas.

El impacto de la reforestación en la estabilización del suelo dependerá de la densidad de la plantación utilizada que en este caso es la recomendada por el Manual de Prácticas de Reforestación de la CONAFOR (2010).

Es importante considerar que la supervivencia y por lo tanto, la cobertura del polígono de reforestación deberán mantener el porcentaje mínimo de 80%, que exige el Artículo 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable por el periodo de seguimiento de la reforestación, que será de 5 años, un plazo en concordancia con el Manual de Prácticas de Reforestación de la CONAFOR (CONAFOR 2010). Además, ese porcentaje es coherente con el valor de cobertura del factor C usado en la modelación del tercer escenario. Por tanto, al momento de realizar la reforestación, a corto plazo, se tendrá una densidad de 1,038 ind/ha, equivalentes al 100% de cobertura y que 5 años después (mediano plazo) se tendrá un 80% de esta cobertura 832 ind/ha. Para garantizar este porcentaje de cobertura del 80% se deben llevar a cabo las siguientes acciones a mediano plazo dentro del Programa de Reforestación.

Con la finalidad de no comprometer la calidad del agua, el promovente empleará sanitarios portátiles en los frentes de obra, uso de contenedores para manejo de basura orgánica e inorgánica, manejo de aceites y combustible para no afectar el suelo y agua por efecto de derrames.

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 éstas 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:

*La Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) a través de la Dirección General de Servicios realiza la operación de un sistema de conteo vehicular, mediante aforadores que permiten conocer anualmente los volúmenes y la clasificación del tránsito que circulan en la red carretera del país.*

*Identificación, cuantificación y valoración de beneficios.*

*Los beneficios del proyecto se estimaron en función de dos fuentes: (i) ahorro en tiempo de viaje de los usuarios y (ii) ahorros en costo de operación vehicular.*

*Ahorro en tiempo de viaje.*

*Para la estimación de los beneficios por este concepto se requiere como primer insumo fundamental son las velocidades a las que transitan los vehículos usuarios de la red de análisis y con ellas determinar los tiempos de recorrido en las situaciones con y sin proyecto.*

*El segundo insumo importante es precisamente el valor económico del tiempo de los usuarios.*

*Beneficios por ahorro en tiempo de viaje para el primer año de operación del proyecto.*

Costos (MDP)	Sin Proyecto	Con Proyecto	Beneficios
Por tiempo de viaje del tránsito	4,501,744	3,639,065	862,678

*Ahorro en los costos de operación vehicular.*

*Los costos de operación vehicular unitarios se obtuvieron empleando el submodelo denominado Vehicle Operating Cost (VOC) que es parte del modelo Highway Development and Management (HDM4) desarrollado por el Banco Mundial.*

*Los beneficios anuales por este concepto se obtienen con la resta de los costos de operación vehicular anuales totales de la situación sin proyecto menos los correspondientes a la situación con proyecto, año por año para el horizonte del proyecto. Los costos de operación vehicular anuales se obtienen por tipo de vehículo.*

*La siguiente tabla presenta los costos de operación vehicular para las situaciones sin y con proyecto, para el primer año de operación del proyecto.*





*Beneficios por ahorro en costos de operación para el primer año de operación del proyecto.*

Costos (MDP)	Sin proyecto	Con Proyecto	Beneficios
Operación vehicular del tránsito	10,415,436	9,783,189	632,247

*Para complementar la justificación económica del presente estudio se incluye la valoración de los servicios ambientales que proporciona el ecosistema que pretende afectarse. Para medir estos valores en términos ambientales, la teoría económica ha desarrollado diversas técnicas. Cabe señalar que las técnicas de valoración económica presentan limitaciones en la incorporación de dimensiones tales como el valor cultural y espiritual que tiene la naturaleza para las personas, mismo que no pueden ser traducidas a términos monetarios.*

*Valor económico de los posibles productos de especies forestales, es de \$247,046.432 pesos.*

*Valor económico de servicios ambientales \$4,064.80 pesos.*

*Valor económico total de los recursos afectados: \$251,111.232 pesos*

*Es importante destacar que la calidad principal de los métodos de observación directos se obtienen las estimaciones de los precios directamente de un mercado, lo cual permite contar con valores más precisos.*

*Se presenta una estimación a 30 años bajo el supuesto de los servicios ambientales que se prestarán en las zonas de restauración propuestas, alcanzarán su madurez biológica entre los 20 y 30 años posteriores a su establecimiento, además del estudio de costo-beneficio que se elaboró para la aprobación de este proyecto.*

**En conclusión,**

La evaluación del proyecto en construcción de la modernización de la autopista Pátzcuaro-Uruapan, indica que es una obra de infraestructura económicamente rentable.

La construcción de la modernización y construcción de las autopistas presentan ahorros significativos en tiempos de recorrido y costos de operación vehicular en comparación con la inversión requerida. Mejorará sustancialmente el nivel de servicio ofrecido a los usuarios locales y de largo itinerario al garantizar una circulación rápida, fluida y segura de los vehículos.

En síntesis, con la construcción de la modernización de la autopista Pátzcuaro-Uruapan, la operación de las carreteras se verán beneficiadas en los siguientes aspectos:

- Aumentar las velocidades de operación, reduciéndose por tanto los tiempos de recorrido.
- Reducir los costos de operación de los diferentes tipos de vehículos.





- Ofrecer comodidad y seguridad para los usuarios.
- Dar seguridad a los usuarios al reducirse la posibilidad de accidentes.
- Mejorar los niveles de servicio.
- Agilizar el traslado entre las regiones del centro-occidente y sur del país.
- Fomentar el desarrollo turístico de la región poniente del país.
- Complementar la integración de los modos del transporte, principalmente entre el puerto de Lázaro Cárdenas y la red carretera de la zona.

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 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:

*1. 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.*

Por lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal, mediante oficio N° MICH/GA/04/2814/2017 de fecha 29 de marzo de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 10 de abril del mismo año, la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Michoacán remitió la opinión del Consejo Estatal Forestal, sin embargo, dicha opinión fue presentada de manera extemporánea, por lo que esta Dirección General dio por entendido que no existe objeción a las pretensiones del interesado, por lo que no es aplicable dar respuesta en los términos del párrafo segundo del artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

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

Por lo que corresponde a la prohibición de otorgar autorización de cambio de uso de suelo en terrenos incendiados sin que hayan pasado 20 años, se advierte que la misma no es aplicable al presente caso, en virtud de que no se observaron áreas afectadas por incendios, tal y como se desprende del informe de la visita técnica realizada, la cual señala: *No se detectó algún indicio de ocurrencia de incendios forestales en las áreas visitadas.*

*3.- Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de*





*especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat. Dichas autorizaciones deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondiente, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables. Al respecto y para dar cumplimiento a lo que establece el párrafo antes citado, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, con la información vertida en el estudio técnico justificativo ha elaborado un programa de rescate y reubicación de flora silvestre con los datos y especificaciones que se establecen en el artículo 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Dicho programa se anexa al presente resolutive, el cual será ejecutado por el titular de la presente autorización y que se establece en el Término VIII de la presente autorización.*

*a. Programa de ordenamiento ecológico territorial.*

El proyecto se ubica dentro de la poligonal regulada por el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio decretado el 07 de septiembre de 2012, localizándose en las Regiones ecológicas 12.1 y 15.11 y en la unidades ambientales biofísicas (UAB), 15 Meseta Duranguense Norte y 18, Llanuras y Médanos del Norte, presenta política ambiental de Aprovechamiento sustentable y Protección, así también como de Aprovechamiento sustentable y Restauración.

Por otra parte, el área donde se ubica el proyecto está regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico del estado de Michoacán, con base al trazo de la poligonal del área solicitada para cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se localiza en la Región Pátzcuaro-Zirahuén y Región Tepalcatepec.

De acuerdo a dichos ordenamientos señalados anteriormente, el promovente ha vinculado de acuerdo a las actividades que pretende realizar con las políticas que rigen cada ordenamiento, demostrándose que no se contrapone a ningún lineamiento.

La Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0115/17 de fecha 16 de enero de 2017, solicitó opinión técnica y normativa a la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial, a la fecha de emitir el presente resolutive dicha Dirección General no ha emitido respuesta, por lo que con fundamento en el artículo 55 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, dado que han transcurrido 15 días hábiles a que hace referencia dicho ordenamiento legal, se entiende que no existe objeción a las pretensiones del interesado.

*b. Áreas Naturales Protegidas.*

El proyecto no se encuentra dentro de algún Área Natural Protegida de carácter estatal, municipal o federal.

*c. Respecto a la opinión técnica de la Dirección General de Vida Silvestre.*

En el área del proyecto no se han reportado especies de flora silvestre en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010; sin embargo, se han registrado especies de fauna silvestre clasificadas en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que el promovente ha propuesto el desarrollo de un programa que incluye el ahuyentamiento, rescate y reubicación de especies que pudieran estar en riesgo por motivo del cambio de uso de suelo.

La Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, mediante oficio N°



SGPA/DGGFS/712/0116/17 de fecha 16 de enero de 2017, solicitó opinión técnica y normativa a la Dirección General de Vida Silvestre, a la fecha de emitir el presente resolutivo dicha Dirección General no ha emitido respuesta, por lo que con fundamento en el artículo 55 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, dado que han transcurrido 15 días hábiles a que hace referencia dicho ordenamiento legal, se entiende que no existe objeción a las pretenciones del interesado.

*d. Respecto a la opinión técnica de la Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad.*

El trazo de la carretera Pátzcuaro-Uruapan, hidrológicamente se localiza entre tres subcuencas de dos tipos; endorreicas denominadas Lago de Pátzcuaro y Lago de Zirahuén y una exorreica, denominada Río La Parota. La cuenca Lago de Pátzcuaro, se ubica dentro de la Región Hidrológica Prioritaria denominada **Pátzcuaro y Cuencas Endorreicas Cercanas** y dentro del **Área de Importancia para la Conservación de las Aves denominada Pátzcuaro**.

La Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, mediante oficio N°SGPA/DGGFS/712/0114/17 de fecha 16 de enero de 2017, solicitó opinión técnica y normativa a la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, dado que el proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica Prioritaria denominada Pátzcuaro y Cuencas Endorreicas Cercanas y dentro del Área de Importancia para la Conservación de las Aves denominada Pátzcuaro. Por lo anterior, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, mediante oficio N° SET/051/2017, remitió sus observaciones respecto al cambio de uso de suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto y los impactos ambientales inherentes del mismo.

Respecto a lo anterior y para estar en posibilidad de continuar con el procedimiento, mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0795/17 de fecha 09 de marzo de 2017, esta Dirección General requirió al promovente desahogara la opinión realizada por dicha Comisión, quien mediante oficio N° 3.4.1.1.3.-230 remitió el desahogo de las observaciones presentadas, de donde se destaca lo siguiente:

Respecto a los impactos de las carreteras sobre la modificación del paisaje, abundancia y distribución de la biodiversidad.

El promovente respondió al respecto lo siguiente:

*El proyecto requiere del cambio del uso del suelo en una superficie de 5.21 hectáreas distribuidas en varios polígonos a lo largo de 50.5 km de longitud, donde ninguno de los polígonos es superior a 1 hectárea, por lo que no se modificará significativamente el hábitat de la fauna. Por otra parte el proyecto consiste en una modernización (ampliación) de la carretera actual, es decir que ya existe fragmentación, con los efectos de fragmentación y pérdida del hábitat, efecto barrera para las poblaciones de herpetofauna principalmente, por lo que se propone realizar las siguientes actividades tendientes a mitigar los efectos del proyecto.*

*- Para compensar la pérdida del hábitat para la fauna silvestre en una superficie de 5.2105 ha por el proyecto denominado Modernización de la Autopista Pátzcuaro-Uruapan, se ejecutará el programa de reforestación, el cual se enfoca hacia la restauración ecológica para recuperar la conectividad entre los fragmentos de vegetación remanentes y mejorar el hábitat de la fauna local.*

*- Las especies consideradas para la reforestación son congruentes con la flora existente en las*



*inmediaciones seleccionadas (bosque de pino-encino, bosque de encino-pino y bosque de pino) especies características del bosque templado, el cual se presentó en el estudio técnico justificativo en evaluación y su información adicional.*

*- El método a emplear para las actividades de reforestación es el de marco real y lo que se busca con el método de plantación es precisamente fijar el suelo y proporcionar espacios o entradas de luz a mediano plazo, con la finalidad de dar inicio a un proceso de sucesión de manera natural y puedan crecer y desarrollarse especies arbustivas y herbáceas, principalmente gramíneas que fijarán el nitrógeno al suelo, mejorando así las características, a la vez que se va formando una capa orgánica a largo plazo por la formación y aporte de hojarasca.*

*- La restauración y recuperación de un hábitat es uno de los aspectos asociados a la reparación de los ecosistemas naturales, como estrategia de manejo que busca revertir los efectos de ciertas actividades antropogénicas que originalmente provocaron una degradación del hábitat.*

*- El beneficio de estas acciones repercutirá tanto en la distribución de la flora y fauna, como en la imagen paisajística y calidad ambiental de la zona, además de incrementar los hábitats de la fauna a mediano y largo plazo.*

*- Las acciones de restauración ecológica son de suma importancia para minimizar la pérdida y fragmentación del hábitat, así como compensar el efecto de borde y sea posible conectar zonas o corredores donde la fauna tenía una distribución natural, asimismo la restauración es una acción que puede minimizar el ruido generado por la operación de la carretera.*

*- Cabe hacer mención que deben de considerarse reforestar todas las zonas que actualmente ya están perturbadas o no cuentan con cobertura forestal que se encuentren sobre el derecho de vía, además de las zonas o tramos ligados que se consideran en proyecto y que servirán como pasos de fauna, pues la finalidad principal es la de restaurar la conectividad de hábitat para la fauna.*

*- Con la finalidad de evitar la disminución de las densidades poblacionales de las especies de fauna silvestre, principalmente de aquellas especies con algún estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, por efecto de la cacería ilegal, atropello y contaminación, se propuso la ejecución del Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre, cuyo principal objetivo es prevenir y/o minimizar las afectaciones sobre la fauna silvestre que cuenten con algún estatus de protección, o presenten baja movilidad o de ámbitos hogareños reducidos, que deriven por la construcción del proyecto, a través del rescate de este componente de la biota. Las medidas a ejecutar del programa citado, se detallan por grupo faunístico en el estudio técnico justificativo.*

*- Para evitar un efecto barrera por la implementación de la obra carretera y que exista una permeabilidad en el flujo de especies, como medida de mitigación se expuso la implementación y construcción de pasos de fauna.*

*- Las dimensiones adecuadas de las estructuras sugeridas como pasos de fauna estarán en función de la fauna registrada en estas superficie (losas), con una banquetta o calzada a ambos lados del cauce del agua y con una altura suficiente por encima del nivel del agua en el caso de encontrarse ubicadas dichas estructuras sobre escorrentías, esto porque la mayoría de las especies de mamíferos prefieren no desplazarse sobre superficies cubiertas por agua.*

*- Además, con la finalidad de direccionar a la fauna hacia la entrada de las obras de drenaje*





*adecuadas como pasos de fauna y evitar intenten cruzar por encima de la carpeta asfáltica potencializando el riesgo de atropello, se pondrán vallados paralelos a la carretera en cada lado de los pasos de fauna. Para evitar que la fauna silvestre sea afectada durante la ejecución del cambio de uso del suelo en terrenos forestales y otras actividades constructivas por parte del personal contratado para la implementación de dicha carretera, se manifestó en el estudio técnico justificativo que se llevarán a cabo pláticas de educación ambiental para enfatizar la importancia de la conservación del área.*

Con lo anterior, el promovente dio cumplimiento a las observaciones realizadas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, dichas observaciones se evidencian en los términos VIII, IX, X y XI del presente resolutivo.

- vi. 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, ésta 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/712/1159/17 de fecha 17 de abril 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 **\$566,697.90 (quinientos sesenta y seis mil seiscientos noventa y siete pesos 90/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una en una superficie de 18.5455 hectáreas de Bosque de encino-pino, 0.0655 hectáreas de Bosque de pino-encino y 2.7663 hectáreas de Bosque de pino, preferentemente en el estado de Michoacán.
  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° 3.4.1.1.3.-379 de fecha 8 de mayo de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el 09 de mayo de 2017, Patricio Javier Vela Anaya, en su carácter de Director de Liberación del Derecho de Vía de la Dirección General de Desarrollo Carretero de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, presentó copia del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de **\$566,697.90 (quinientos sesenta y seis mil seiscientos noventa y siete pesos 90/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 18.5455 hectáreas de Bosque de encino-pino, 0.0655 hectáreas de Bosque de pino-encino y 2.7663 hectáreas de Bosque de pino, para aplicar preferentemente en el estado de Michoacán.

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 a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a través de Patricio Javier Vela Anaya, en su carácter de Director de Liberación del Derecho de Vía de la Dirección General de Desarrollo Carretero de la Secretaría de Comunicaciones y





Transportes, el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en una superficie de 5.2105 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **Modernización de la Autopista Pátzcuaro - Uruapan**, con ubicación en el o los municipio(s) de Pátzcuaro, Salvador Escalante, Tingambato, Uruapan y Ziracuaretiro en el estado de Michoacán, bajo los siguientes:

**TÉRMINOS**

- I. Los tipos de vegetación forestal por afectar corresponden a: Bosque de encino-pino, Bosque de pino-encino y Bosque de pino 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: 01

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	190136.450129	2149509.95958
2	190146.1519	2149502.8321
3	190100.6347	2149494.9619
4	190068.0386	2149492.2092
5	190024.8945	2149490.8466
6	189990.9628	2149491.5464
7	189994.779786	2149501.90726
8	190017.449052	2149501.42456
9	190028.8805	2149493.4508
10	190038.0548	2149501.5795
11	190057.149089	2149502.22447
12	190067.9132	2149501.4463
13	190071.087726	2149502.96486
14	190089.357659	2149504.33405
15	190092.1933	2149503.6218
16	190092.943566	2149504.69995
17	190107.6872	2149506.2043
18	190111.2593	2149504.0325
19	190120.6111	2149507.8117
20	190130.296	2149509.0581
21	190132.125	2149508.3488
22	190136.450129	2149509.95958

POLÍGONO: 02

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	190417.7201	2149546.9416
2	190375.1814	2149540.8474
3	190273.3245	2149523.9407
4	190277.7242	2149529.3606
5	190288.6353	2149530.8816
6	190297.3092	2149535.3107
7	190341.6557	2149542.3562
8	190348.686	2149540.5338
9	190363.3855	2149541.1938
10	190388.8911	2149547.4476
11	190389.0445	2149549.8851

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
12	190399.336	2149551.5202
13	190405.711	2149546.8545
14	190418.6115	2149549.6746
15	190426.8667	2149550.445
16	190431.206	2149552.5001
17	190434.639	2149556.3953
18	190437.241	2149557.5424
19	190445.2399	2149558.8132
20	190452.7079	2149552.9339
21	190417.7201	2149546.9416

POLÍGONO: 03

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	188658.9389	2149593.2927
2	188698.107	2149583.4759
3	188699.6075	2149582.1632
4	188704.4706	2149571.397
5	188729.6551	2149567.3567
6	188741.7279	2149569.0822
7	188752.2139	2149568.902
8	188759.1249	2149564.1492
9	188760.7463	2149561.0871
10	188729.8397	2149565.9284
11	188710.557	2149569.8428
12	188629.261	2149590.1567
13	188642.6295	2149589.7069
14	188654.403552	2149594.47108
15	188658.9389	2149593.2927

POLÍGONO: 04

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	190627.864584	2149582.87026
2	190627.837336	2149587.51223
3	190641.0008	2149589.3318
4	190651.138217	2149590.49777
5	190654.1322	2149585.9401
6	190627.864584	2149582.87026





## POLÍGONO: 05

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	190627.864584	2149582.87026
2	190585.5141	2149577.2426
3	190558.1876	2149572.5517
4	190559.8684	2149577.0247
5	190614.9426	2149585.7298
6	190627.837338	2149587.51223
7	190627.864584	2149582.87026

## POLÍGONO: 06

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	189080.596	2149589.8599
2	189068.132	2149587.6803
3	189065.9849	2149593.1829
4	189065.5544	2149597.8877
5	189083.0917	2149600.9828
6	189082.9235	2149598.5662
7	189080.1092	2149590.6284
8	189080.596	2149589.8599

## POLÍGONO: 07

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	190824.195743	2149597.78206
2	190841.1358	2149592.787
3	190848.163068	2149596.70208
4	190877.4217	2149594.762
5	190904.326	2149592.279
6	190908.2569	2149589.2903
7	190956.4015	2149584.2679
8	191020.1422	2149570.0956
9	191058.9382	2149565.8626
10	191068.4589	2149558.2987
11	190960.0203	2149578.6616
12	190908.9484	2149585.157
13	190849.5935	2149589.8651
14	190823.126	2149591.2157
15	190775.4888	2149591.9422
16	190739.136	2149591.3357
17	190701.5254	2149589.7834
18	190682.8864	2149588.202
19	190686.7255	2149592.8689
20	190693.1329	2149594.5702
21	190713.5892	2149591.9545
22	190748.177134	2149597.81266
23	190754.331803	2149597.954
24	190787.8573	2149595.098
25	190784.347257	2149598.36599

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
26	190824.195743	2149597.78206

## POLÍGONO: 08

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	189431.2868	2149615.1904
2	189431.4779	2149613.7974
3	189419.5668	2149616.6223
4	189388.808	2149621.0442
5	189390.4958	2149622.8764
6	189400.0622	2149622.2587
7	189427.164522	2149617.12659
8	189431.2868	2149615.1904

## POLÍGONO: 09

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	189211.143823	2149612.50481
2	189215.534003	2149623.76425
3	189244.3945	2149627.4408
4	189258.0032	2149628.6154
5	189264.1681	2149626.4544
6	189271.8229	2149628.2649
7	189272.707073	2149629.56766
8	189288.957864	2149630.20398
9	189297.8123	2149627.1002
10	189319.2396	2149626.7321
11	189330.7793	2149625.5763
12	189331.9286	2149624.5204
13	189300.6508	2149623.8344
14	189278.5348	2149621.8725
15	189211.143823	2149612.50481

## POLÍGONO: 11

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	189211.13836	2149612.504
2	189096.4751	2149592.6622
3	189097.8023	2149598.6005
4	189105.885	2149601.4235
5	189114.7219	2149606.5445
6	189121.4715	2149607.7356
7	189122.0043	2149604.4023
8	189125.8359	2149602.2659
9	189129.8496	2149609.1739
10	189188.485868	2149619.4907
11	189198.2862	2149618.8151
12	189203.0604	2149615.0548
13	189213.0877	2149618.8438
14	189214.120389	2149623.55615



VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
15	189215.528541	2149623.76345
16	189211.13836	2149612.504

POLÍGONO: 12

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	186871.0037	2149540.561
2	186873.8877	2149537.8079
3	186834.8378	2149569.0068
4	186782.4218	2149518.0923
5	186729.6676	2149573.9444
6	186752.0659	2149566.7955
7	186782.553	2149529.5097
8	186871.0037	2149540.561

POLÍGONO: 13

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	185404.2703	2149340.1825
2	185400.1987	2149339.6368
3	185420.3183	2149347.8268
4	185432.1924	2149347.8972
5	185449.9434	2149352.5327
6	185451.1234	2149351.6588
7	185430.4811	2149345.5468
8	185404.2703	2149340.1825

POLÍGONO: 14

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	185567.1893	2149318.1079
2	185553.5656	2149308.3124
3	185555.0648	2149311.0534
4	185567.1893	2149318.1079

POLÍGONO: 16

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	203521.396553	2151442.03606
2	203586.2623	2151408.0122
3	203587.8767	2151403.1085
4	203512.647377	2151442.41929
5	203521.396553	2151442.03606

POLÍGONO: 17

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	203521.396553	2151442.03606
2	203512.647377	2151442.41929
3	203508.0688	2151444.801

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
4	203511.0176	2151447.4801
5	203521.396553	2151442.03606

POLÍGONO: 18

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	196697.105805	2151815.39341
2	196692.46851	2151827.60442
3	196729.6783	2151887.0736
4	196750.6498	2151917.974
5	196762.0016	2151933.1006
6	196763.7434	2151923.0727
7	196697.105805	2151815.39341

POLÍGONO: 19

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	196697.105805	2151815.39341
2	196648.3276	2151736.5682
3	196640.2805	2151733.6741
4	196638.101	2151740.0022
5	196692.46851	2151827.60442
6	196697.105805	2151815.39341

POLÍGONO: 20

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	201058.6202	2152340.5732
2	201065.6091	2152339.1183
3	201070.5797	2152339.5185
4	201082.8144	2152329.196
5	201080.6819	2152325.9288
6	201087.2053	2152320.3428
7	201098.4883	2152302.4419
8	201110.9404	2152299.864
9	201120.0175	2152293.1403
10	201124.108	2152284.8545
11	201128.7705	2152277.8377
12	201134.6008	2152274.8201
13	201142.4205	2152269.2847
14	201148.6281	2152264.0499
15	201153.9872	2152258.0898
16	201164.338	2152255.4498
17	201172.3674	2152249.0296
18	201174.3234	2152244.2807
19	201180.3234	2152238.1182
20	201191.9452	2152230.2916
21	201197.9489	2152224.3536
22	201203.3917	2152218.0029
23	201205.2288	2152212.3238





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
24	201036.9268	2152354.1737
25	201044.5977	2152354.4391
26	201058.6202	2152340.5732

POLÍGONO: 21

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	198159.8556	2152397.18
2	198160.256	2152399.0515
3	198174.5327	2152408.1294
4	198194.2741	2152417.2214
5	198198.0586	2152414.7389
6	198159.8556	2152397.18

POLÍGONO: 22

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	198285.2821	2152455.0153
2	198286.9808	2152459.9178
3	198489.035	2152552.9746
4	198490.831	2152550.1972
5	198285.2821	2152455.0153

POLÍGONO: 23

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	200502.9791	2152701.3573
2	200506.9544	2152696.6239
3	200517.5684	2152697.3799
4	200521.4688	2152696.475
5	200573.4471	2152676.9959
6	200610.5709	2152661.9378
7	200613.5355	2152653.7593
8	200622.9491	2152650.5767
9	200637.6659	2152647.6875
10	200639.7634	2152641.9842
11	200647.2178	2152641.8592
12	200673.2864	2152627.0339
13	200719.4454	2152607.0757
14	200742.0277	2152593.617
15	200751.9304	2152582.551
16	200751.381	2152577.7446
17	200728.1591	2152591.4962
18	200676.3038	2152619.5628
19	200629.3171	2152642.2096
20	200605.4487	2152652.7213
21	200581.3436	2152662.6839
22	200517.9999	2152686.5626
23	200452.9636	2152713.0301
24	200397.761	2152734.4933

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
25	200349.4702	2152751.4715
26	200358.2103	2152757.0015
27	200500.4229	2152704.2776
28	200502.9791	2152701.3573

POLÍGONO: 24

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	200070.9804	2152863.469
2	200136.041809	2152839.36811
3	200139.5126	2152836.5905
4	200142.797	2152838.8637
5	200207.3132	2152812.945
6	200211.5077	2152808.6333
7	200223.8772	2152806.6041
8	200326.0712	2152768.9167
9	200331.3446	2152765.8187
10	200330.6289	2152757.9915
11	200303.5184	2152766.516
12	200273.6073	2152777.1638
13	200167.866	2152817.3854
14	200069.2911	2152856.569
15	200071.4579	2152858.0037
16	200070.9804	2152863.469

POLÍGONO: 25

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	199512.5467	2152886.4326
2	199511.3045	2152888.0546
3	199571.1729	2152903.854
4	199611.9333	2152912.9582
5	199610.6362	2152911.0683
6	199588.221	2152906.3002
7	199512.5467	2152886.4326

POLÍGONO: 26

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	199750.354101	2152926.47025
2	199758.235363	2152923.68994
3	199767.0509	2152925.4032
4	199730.2587	2152924.7232
5	199731.296099	2152926.7877
6	199742.318	2152927.1973
7	199756.354101	2152926.47025

POLÍGONO: 27

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
---------	-----------------	-----------------





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	199798.235363	2152923.68994
2	199796.354101	2152926.47025
3	199825.0502	2152924.6112
4	199824.5522	2152922.0954
5	199798.235363	2152923.68994

POLÍGONO: 28

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	211963.137278	2156193.05104
2	211937.9426	2156179.7998
3	211889.397	2156151.05
4	211892.585073	2156150.47455
5	211900.791253	2156161.45481
6	211935.40823	2156180.34486
7	211963.337764	2156193.57828
8	211963.137278	2156193.05104

POLÍGONO: 33

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	212801.365419	2156270.9591
2	212736.367082	2156266.77516
3	212734.142007	2156270.23697
4	212798.664794	2156273.92161
5	212801.365419	2156270.9591

POLÍGONO: 31

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	212801.365419	2156270.9591
2	212798.664794	2156273.92161
3	212855.43592	2156278.53447
4	212958.364042	2156288.35106
5	212960.8107	2156287.5799
6	212965.4055	2156283.9863
7	212971.364	2156279.0433
8	212801.365419	2156270.9591

POLÍGONO: 32

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	212736.367082	2156268.77516
2	212678.7702	2156266.9998
3	212679.2973	2156268.1409
4	212734.142007	2156270.23697
5	212736.367082	2156268.77516

POLÍGONO: 33

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	213039.8152	2156312.5521
2	213028.2879	2156311.27
3	213016.2083	2156312.3431
4	213011.1563	2156310.0776
5	212996.4126	2156310.6066
6	212988.2556	2156313.2067
7	213110.512609	2156324.32028
8	213076.3745	2156316.0995
9	213060.2832	2156314.4601
10	213047.4485	2156314.3941
11	213039.8152	2156312.5521

POLÍGONO: 34

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	213739.5576	2156478.2381
2	213727.5156	2156466.957
3	213742.4058	2156487.7146
4	213774.5773	2156512.3689
5	213739.5576	2156478.2381

POLÍGONO: 35

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	214298.1915	2156983.3801
2	214293.9951	2156981.6489
3	214284.305104	2156987.7051
4	214317.9247	2157001.3997
5	214381.947701	2157022.3265
6	214384.3135	2157018.5091
7	214382.2383	2157012.8224
8	214333.3952	2156996.9764
9	214298.1915	2156983.3801

POLÍGONO: 36

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	214702.95	2157104.6723
2	214670.2252	2157094.8143
3	214651.8104	2157091.3551
4	214647.1741	2157088.2845
5	214620.121	2157081.2565
6	214598.308	2157074.442
7	214582.5749	2157071.0686
8	214569.6001	2157066.3098
9	214559.0943	2157065.6904
10	214551.0143	2157061.0449
11	214518.4665	2157051.825
12	214498.1624	2157048.0219
13	214487.1935	2157042.9662





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
14	214474.3836	2157039.3375
15	214458.0449	2157035.3246
16	214450.7017	2157035.2274
17	214442.2291	2157030.229
18	214428.4203	2157026.3094
19	214406.4196	2157022.5376
20	214399.386116	2157027.50469
21	214459.9192	2157045.4545
22	214774.2823	2157133.4789
23	214921.309201	2157175.92939
24	214922.3466	2157166.5129
25	214920.7091	2157165.8186
26	214810.8691	2157134.6549
27	214804.3488	2157134.0532
28	214790.5889	2157128.9101
29	214708.2343	2157105.5812
30	214702.95	2157104.6723

POLÍGONO: 37

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	215584.925	2157400.7117
2	215571.0949	2157396.7547
3	215554.0448	2157400.231
4	215655.4545	2157438.7136
5	215656.228	2157433.425
6	215633.0458	2157419.4144
7	215584.925	2157400.7117

POLÍGONO: 38

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	224854.1149	2157655.8187
2	224855.362649	2157655.21295
3	224851.0553	2157651.1448
4	224839.9869	2157655.761
5	224837.7641	2157655.6816
6	224563.0511	2157792.2748
7	224563.0511	2157799.3665
8	224854.1149	2157655.8187

POLÍGONO: 39

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	216608.0683	2158075.9566
2	216582.8597	2158051.4985
3	216579.6917	2158052.0348
4	216561.8025	2158036.7058
5	216551.9365	2158041.3178
6	216633.2359	2158102.6426

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
7	216630.1688	2158091.947
8	216608.0683	2158075.9566

POLÍGONO: 40

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	223774.800468	2158192.8113
2	223761.4497	2158190.848
3	223717.967	2158212.4888
4	223709.7705	2158217.4992
5	223697.1687	2158222.8099
6	223654.2467	2158244.1516
7	223649.6105	2158247.8098
8	223642.3768	2158251.8761
9	223640.64651	2158257.19517
10	223774.800468	2158192.8113

POLÍGONO: 41

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	217573.7856	2158781.4972
2	217564.3225	2158779.778
3	217558.8238	2158785.4076
4	217607.2955	2158810.4421
5	217643.768896	2158827.31938
6	217641.7605	2158817.6123
7	217638.7422	2158813.6961
8	217611.3611	2158802.8244
9	217588.6657	2158790.4556
10	217582.4425	2158786.0816
11	217573.7856	2158781.4972

POLÍGONO: 42

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	229843.833	2159170.5074
2	229843.6066	2159170.0032
3	229861.6154	2159226.3587
4	229865.5508	2159226.5883
5	229857.0771	2159199.8865
6	229843.833	2159170.5074

POLÍGONO: 43

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	196291.4984	2151228.9342
2	196290.6812	2151228.5134
3	196319.4702	2151248.872
4	196341.733	2151267.012
5	196347.7977	2151266.1312



VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
6	196321.6664	2151247.5792
7	196291.4984	2151228.9342

POLÍGONO: 44

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	196928.1599	2152067.3591
2	196921.6242	2152063.2917
3	196925.9811	2152067.8905
4	196938.5267	2152076.3669
5	196981.4799	2152095.5566
6	196960.2928	2152085.2555
7	196928.1599	2152067.3591

POLÍGONO: 45

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	213075.6084	2156288.9566
2	213011.4595	2156282.8674
3	213020.2097	2156289.7986
4	213075.7954	2156296.266
5	213075.6084	2156288.9566

POLÍGONO: 46

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	213075.6084	2156288.9566
2	213075.7954	2156296.266
3	213161.3089	2156303.3568
4	213188.4023	2156302.7218
5	213199.6005	2156290.8927
6	213153.0492	2156294.6966
7	213075.6084	2156288.9566

POLÍGONO: 47

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	213414.2685	2156310.8212
2	213404.5136	2156309.4329
3	213407.5814	2156315.9299
4	213425.999	2156318.8961
5	213499.7555	2156341.1059
6	213508.04326	2156333.87253
7	213463.6921	2156320.8569
8	213445.4441	2156316.6281
9	213414.2685	2156310.8212

POLÍGONO: 48

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
---------	-----------------	-----------------

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	213978.0894	2156714.2007
2	213975.048	2156711.1106
3	213972.2318	2156714.6293
4	213970.9942	2156721.436
5	213971.669762	2156722.37633
6	214068.574445	2156817.53544
7	214100.521472	2156846.33355
8	214116.271442	2156859.48921
9	214150.432299	2156885.70378
10	214168.051538	2156898.08332
11	214186.009711	2156909.9639
12	214217.946398	2156929.30711
13	214235.9476	2156935.963
14	214252.1804	2156936.0457
15	214228.0564	2156923.0511
16	214191.6804	2156901.1257
17	214156.5693	2156877.1971
18	214122.8924	2156851.3386
19	214095.9946	2156828.8214
20	214075.757742	2156809.87657
21	213978.0894	2156714.2007

POLÍGONO: 49

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	214343.772656	2156976.16624
2	214323.6609	2156968.665
3	214291.7435	2156955.114
4	214288.4889	2156963.9732
5	214293.3837	2156966.2221
6	214301.5858	2156967.9419
7	214307.0965	2156963.8487
8	214322.3556	2156977.3347
9	214334.4528	2156974.6558
10	214350.1369	2156981.3034
11	214357.5453	2156991.093
12	214374.6109	2156994.268
13	214380.5468	2156988.464
14	214343.772656	2156976.16624

POLÍGONO: 50

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	214696.036256	2157089.11711
2	214716.757	2157087.279
3	214717.0649	2157087.6673
4	214725.2801	2157086.4565
5	214412.708	2156998.1664
6	214414.1261	2157008.128
7	214430.0805	2157012.6524



VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
8	214443.4155	2157017.8118
9	214500.978101	2157034.09485
10	214502.0738	2157034.2425
11	214506.1541	2157028.9406
12	214517.1971	2157032.2091
13	214518.21385	2157038.95673
14	214594.6252	2157059.7219
15	214696.036256	2157089.11711

POLÍGONO: 51

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	214788.8778	2157104.3962
2	214772.0149	2157099.6395
3	214778.4996	2157104.0895
4	214786.0894	2157105.777
5	214788.8778	2157104.3962

POLÍGONO: 52

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	214880.813	2157130.3294
2	214795.7988	2157106.3485
3	214814.8035	2157115.7646
4	214828.9102	2157117.51
5	214867.7212	2157129.3023
6	214880.3213	2157132.0725
7	214880.813	2157130.3294

POLÍGONO: 53

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	225492.8987	2157493.9835
2	225484.5627	2157486.9921
3	225408.2229	2157488.0763
4	225360.0413	2157490.7282
5	225355.3764	2157498.9815
6	225394.072	2157495.9051
7	225441.7274	2157494.4144
8	225492.8987	2157493.9835

POLÍGONO: 54

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	225241.57537	2157514.35585
2	225236.8418	2157506.7573
3	225225.3415	2157508.8726
4	225199.5697	2157514.2236
5	225149.2296	2157526.4838
6	225149.9137	2157533.3248

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
7	225227.1018	2157516.6358
8	225241.57537	2157514.35585

POLÍGONO: 55

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	224952.2535	2157607.4713
2	224996.2017	2157586.4364
3	225006.649322	2157582.27295
4	224999.446	2157577.7982
5	224970.9457	2157590.3124
6	224967.3153	2157594.5299
7	224961.6495	2157594.6161
8	224951.1474	2157599.4781
9	224944.4544	2157602.7378
10	224938.9925	2157607.2185
11	224935.6715	2157607.0153
12	224904.5756	2157623.2531
13	224902.3613	2157623.5625
14	224886.7117	2157631.3438
15	224866.108501	2157640.2668
16	224952.2535	2157607.4713

POLÍGONO: 56

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	224516.741337	2157822.34468
2	224508.3165	2157819.49
3	224481.5668	2157832.7935
4	224478.296527	2157841.42043
5	224516.741337	2157822.34468

POLÍGONO: 57

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	224422.9731	2157868.8711
1	224422.9731	2157868.8711
2	224423.9464	2157868.3882
2	224423.9464	2157868.3882
3	224408.0454	2157869.3469
3	224408.0454	2157869.3469
4	224333.0697	2157906.6264
4	224333.0697	2157906.6264
5	224324.9614	2157913.3458
5	224324.9614	2157913.3458
6	224317.3575	2157914.4388
6	224317.3575	2157914.4388
7	224246.251	2157949.7945
7	224246.251	2157949.7945
8	224242.9539	2157951.6735



Oficio N° SGPA/DGGFS/712/1650/17  
BITÁCORA: 09/DS-0114/09/16

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
8	224242.9539	2157961.6735
9	224242.255	2157960.1303
9	224242.255	2157960.1303
10	224422.9731	2157968.8711
10	224422.9731	2157968.8711

POLÍGONO: 58

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	224172.83411	215794.59578
2	224160.4563	215792.4534
3	224125.435	2158110.3929
4	224099.61525	2158130.9469
5	224172.83411	215794.59578

POLÍGONO: 59

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	218732.6811	2159313.3174
2	218727.9186	2159313.3174
3	218722.2703	2159317.9995
4	218791.9659	2159326.6418
5	218789.302	2159321.2549
6	218767.7385	2159317.5507
7	218753.9901	2159316.0955
8	218744.0582	2159313.9788
9	218732.6811	2159313.3174

POLÍGONO: 60

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	217867.368	2158492.9344
2	217844.3434	2158487.4003
3	217829.7533	2158491.5797
4	217881.862297	2158493.42008
5	217880.7109	2158497.5039
6	217867.368	2158492.9344

POLÍGONO: 61

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	217773.134224	2158872.51278
2	217768.2125	2158965.8939
3	217761.1741	2158965.1582
4	217745.3102	2158959.2815
5	217729.2352	2158955.9165
6	217713.4164	2158944.3851
7	217706.5354	2158941.8427
8	217677.9243	2158835.405
9	217669.8576	2158938.5218

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
10	217728.8396	2158861.1864
11	217773.885585	2158875.94945
12	217773.134224	2158872.51278

POLÍGONO: 62

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	217773.134224	2158872.51278
2	217773.885585	2158875.94945
3	217776.238479	2158876.68747
4	217773.134224	2158872.51278

POLÍGONO: 63a

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	216238.4745	2157791.7184
2	216232.8549	2157788.732
3	216224.2718	2157794.1573
4	216246.339811	2157810.80342
5	216249.5531	2157801.3276
6	216244.841	2157798.3698

POLÍGONO: 64

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	216159.313682	2157745.15884
2	216163.0705	2157736.0931
3	216149.6875	2157734.7512
4	216133.562	2157722.0981
5	216128.8161	2157717.071
6	216127.0963	2157711.3824
7	216119.1587	2157705.297
8	216112.916192	2157710.1608

POLÍGONO: 65

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	215084.7925	2157216.1908
2	215071.2778	2157211.8473
3	215061.416227	2157218.45358
4	215160.0898	2157249.1993
5	215249.486488	2157284.01017
6	215243.9899	2157271.6773
7	215134.5803	2157232.8241
8	215122.0652	2157228.6431
9	215113.8852	2157227.6577
10	215109.1033	2157224.3127
11	215084.7925	2157216.1908

POLÍGONO: 66





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	196920.3058	2152046.2462
2	196919.6384	2152045.7699
3	196911.7663	2152048.1755
4	196931.7991	2152060.8341
5	196964.4396	2152079.0138
6	196981.1841	2152087.3014
7	197014.5147	2152101.8495
8	197012.426	2152095.7917
9	196977.9992	2152081.238
10	196941.608	2152060.7727
11	196920.3058	2152046.2462

POLÍGONO: 67

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	185784.155	2150054.0915
2	185777.2094	2150058.8699
3	185779.1412	2150059.6539
4	185786.740655	2150065.86768
5	185819.4688	2150076.241
6	185825.9552	2150075.0877
7	185827.9594	2150072.5594
8	185784.155	2150054.0915

- 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: **Secretaría de Comunicaciones y Transportes (Pátzcuaro)**

Código de identificación: **C-16-066-SCT-002/17**

Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Arbutus xalapensis</i>	1.08	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Fraxinus uhdei</i>	2.63	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Pinus leiophylla</i> var. <i>chihuahuana</i>	22.61	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Quercus magnifolia</i>	60.90	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Quercus crassipes</i>	19.87	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Pinus devoniana</i> (michoacana)	11.32	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Quercus castanea</i>	18.39	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Quercus conspersa</i>	9.85	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Cornus disciflora</i>	1.58	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Pinus pseudostrobus</i> var. <i>coatepecensis</i>	12.09	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Quercus crassifolia</i>	4.38	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Quercus sideroxyla</i>	4.40	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Quercus obtusata</i>	65.90	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Quercus rugosa</i>	46.07	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Prunus serotina</i>	5.63	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Tilia americana</i>	5.92	Metros cúbicos r.t.a.





Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Alnus acuminata</i> (arguta)	2.70	Metros cúbicos r.t.a.

Predio afectado: **Secretaría de Comunicaciones y Transportes (San Salvador Escalante)**

Código de identificación: **C-16-079-SCT-001/17**

Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Quercus castanea</i>	9.70	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Pinus lawsoni</i>	67.26	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Pinus devoniana</i> (michoacana)	25.28	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Pinus pseudostrobus</i> var. <i>coatepecensis</i>	1.20	Metros cúbicos r.t.a.

Predio afectado: **Secretaría de Comunicaciones y Transportes (Tingambato)**

Código de identificación: **C-16-090-SCT-001/17**

Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Lysiloma acapulcense</i>	0.38	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Salix bonplandiana</i>	0.78	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Quercus castanea</i>	0.26	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Cissia rosea</i>	0.84	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Oreopanax petatum</i>	0.43	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Quercus magnifolia</i>	2.18	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Lippia umbellata</i>	0.10	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Aphananthe monoica</i>	4.55	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Clethra mexicana</i>	0.76	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Bursera grandifolia</i>	0.22	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Quercus obtusata</i>	0.65	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Pinus cocarpa ochoterenae</i>	4.39	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Quercus conspersa</i>	0.41	Metros cúbicos r.t.a.

Predio afectado: **Secretaría de Comunicaciones y Transportes (Uruapan)**

Código de identificación: **C-16-102-SCT-001/17**

Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Salix bonplandiana</i>	5.40	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Lysiloma acapulcense</i>	2.62	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Cissia rosea</i>	5.78	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Oreopanax petatum</i>	2.98	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Lippia umbellata</i>	0.68	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Aphananthe monoica</i>	31.38	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Quercus magnifolia</i>	15.03	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Bursera grandifolia</i>	1.55	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Quercus obtusata</i>	5.40	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Pinus cocarpa ochoterenae</i>	30.27	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Quercus conspersa</i>	2.84	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Quercus castanea</i>	1.78	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Clethra mexicana</i>	5.26	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 XVIII de este Resolutivo.
- V. Previo a las labores de desmonte y despalme, deberá realizar el ahuyentamiento de fauna silvestre presente 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 estas 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 XVIII 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 XVIII de este Resolutivo.
- VII. Durante la remoción del suelo orgánico y despalme, el titular de esta Resolución aplicará riegos constantemente para evitar que las partículas del suelo sean arrastradas por el viento y se genere polvo. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XVIII de este Resolutivo.
- VIII. 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 y reubicación de especies de la vegetación forestal que serán afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, que incluye a las especies: *Crataegus mexicana*, *Fraxinus uhdei*, *Prunus serotina*, *Quercus castanea*, *Clethra mexicana*, *Clusia salvinii*, *Quercus magnoliifolia*, *Croton adspersus*, *Opuntia tomentosa*, *Solanum umbellatum*, *Vernonia alamanii*, *Lippia umbellata*, *Lysiloma acapulcensis*, *Montanoa grandifolia*, *Baccharis salicifolia*, *Begonia gracilis*, *Bidens pilosa*, *Euphorbia dentata*, *Irosino diffusa*, *Lopidium virginicum*, *Oenothera purpusii*, *Packera sanguisorbae*, *Solanum nigrescens*, *Sida rhombifolia*, *Sonchus oleraceus* y *Tripogandra purpurascens*, el cual deberá realizarse previo 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. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVIII de este Resolutivo.





- ix. Con el propósito de disminuir el riesgo por atropellamiento de fauna, evitar la fragmentación de los corredores biológicos y permitir el movimiento de la misma, deberá realizar los pasos de fauna, cercado de vía y vallado, con las características y ubicación señalada en el estudio técnico justificativo. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XVIII de este Resolutivo.
- x. Para favorecer la retención de suelo se construirán 1,928.28 metros lineales de barreras de material vegetal distribuidos en las subcuencas donde se localiza el proyecto. Asimismo, se construirán 4,326 terrazas individuales en áreas cercanas el sitio del proyecto en una superficie de 5,1433 hectáreas, con las características y la ubicación que se indica en el estudio técnico justificativo. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XVIII de este Resolutivo.
- xi. Para favorecer captación de agua se restaurará una superficie de 5.1433 hectáreas, empleándose un total de 5,294 plantas, con una densidad de 1,038 individuos por hectárea para lograr esta medida. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XVIII de este Resolutivo.
- xii. 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.
- xiii. 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 de 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 XVIII de este Resolutivo.
- xiv. 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 XVIII de este Resolutivo.
- xv. 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-Jurídicas 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 XVIII de este resolutivo.
- xvi. 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 Michoacán la documentación correspondiente.
- xvii. 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 XVIII** 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.





- xviii. 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 Michoacán, 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, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV y XV, así como de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación contempladas en el estudio técnico justificativo.
- xix. Se deberá comunicar por escrito a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el estado de Michoacán 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.
- xx. 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 12 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.
- xxi. 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 y Reubicación de Flora del proyecto.
- xxii. Se remite copia del presente resolutivo a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Michoacán, 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. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, será la única responsable ante la PROFEPA en el estado de Michoacán, de cualquier ilícito en materia de cambio de uso del suelo en terrenos forestales en que incurran.
- ii. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, será la única 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 Michoacán, 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. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, es la única 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 Patricio Javier Vela Anaya, en su carácter de Director de Liberación del Derecho de Vía de la Dirección General de Desarrollo Carretero de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, la presente resolución del proyecto denominado **Modernización de la Autopista Pátzcuaro - Uruapan**, con ubicación en el o los municipio(s) de Pátzcuaro, Salvador Escalante, Tingambato, Uruapan y Ziracuaretiro en el estado de Michoacán, 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**

**SEMARNAT**



**LIC. AUGUSTO MIRAFUENTES ESPINOSA**  
**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  
O.F.B. Martha García Irujas Palmeros.- Subsecretaria de Gestión para la Protección Ambiental.- Presente.  
M. en I. Mauro Ramón Balesteros Figueroa.- Delegado Federal de la SEMARNAT en el estado de Michoacán.- Presente.  
Lic. Talía Cona Mendoza.- Delegada de la PROFEPA en el estado de Michoacán.- Presente.  
Ing. Jesús Carrasco Gómez.- Coordinador General de Conservación y Restauración de la CONAFOR.- Presente.  
Lic. Jorge Camarena García.- Coordinador General de Administración de la CONAFOR.- Presente.  
Ing. Osvaldo Fernández Orozco.- Gerente Estatal de la CONAFOR en el estado de Michoacán.- Presente.  
Lic. Guadalupe Rivera Ruiz, Directora de Conservación de Suelos de la DGGFS.- Presente.

Referencia: 0533  
CRR/HM/RHM



## ANEXO

### **PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES DE VEGETACIÓN FORESTAL Y REFORESTACIÓN DEL PROYECTO DENOMINADO "MODERNIZACIÓN DE LA AUTOPISTA PÁTZCUARO-URUAPAN", CON UBICACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE PÁTZCUARO, SALVADOR ESCALANTE, TINGAMBATO, URUAPAN Y ZIRACUARETIRO EN EL ESTADO DE MICHOACÁN.**

#### **I. INTRODUCCIÓN**

Con el objeto de proteger y conservar la biodiversidad y riqueza biológica del lugar que será impactado con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para realizar la construcción del proyecto denominado: **Modernización de la Autopista Pátzcuaro – Uruapan**, con ubicación en los municipios de Pátzcuaro, Salvador Escalante, Tingambato, Uruapan y Ziracuaretiro en el estado de Michoacán, se presenta el programa de actividades para el rescate y reubicación de las especies de vegetación forestal que se vería afectada con el proyecto y su adaptación al nuevo hábitat.

Será una medida de mitigación/conservación por la afectación en la composición de la vegetación que se encuentra dentro del polígono afectado por la remoción de la vegetación forestal. El enfoque del programa está encaminado, principalmente a la extracción, manejo, protección y conservación de aquellos ejemplares vegetales, incluyendo aquellos ejemplares que por sus características morfológicas excepcionales representen un valor ecológico/cultural. A partir del tipo de vegetación y lista florística que se elaboró para el ETJ del proyecto en estudio, se conocieron y ubicaron los ejemplares pertenecientes a algunas especies de importancia ecológica.

Cabe hacer mención que como una medida para mitigar los posibles cambios adversos al ambiente causados por la construcción del proyecto se realiza este programa de rescate de flora silvestre.

Los tipos de vegetación que se verán afectados por el desarrollo del proyecto corresponden a: Bosque de encino-pino, Bosque de pino y Bosque de pino-encino.

Para caracterizar a estos tipos de vegetación, se realizaron muestreos para tener datos de la representatividad de todas las especies en los estratos presentes y que se verán afectados.

Por lo que derivado de este análisis y de las características de los tipos de vegetación en la cuenca hidrológico forestal, se han establecido las estrategias para asegurar la supervivencia de las especies que serán rescatadas en el área que será afectada por la remoción de la vegetación,



proponiendo un programa de rescate y reubicación de los individuos con las características adecuadas que aseguren su supervivencia después de haber llevado a cabo esta acción. Mismo que se plantea como parte del cumplimiento de las disposiciones señaladas en el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y artículo 123 Bis de su Reglamento, donde señala que *"Para efecto de lo dispuesto en el párrafo cuarto del Artículo 117, la Secretaría incluirá en su resolución de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectada y su adaptación al nuevo hábitat, mismo que estará obligado a cumplir el titular de la autorización"*.

El alcance de este programa es definir las especies a sembrar para restituir las que serán afectadas debido al proyecto, en función de la cantidad de las eliminadas por la ejecución de las obras, de igual manera se proponen las técnicas que se deben considerar en la realización de estas actividades.

## II. OBJETIVOS

### a. General

- Dar cumplimiento a través del Programa de Rescate y Reubicación de especies de vegetación forestal, a lo establecido en el artículo 123 Bis del Reglamento de La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, debido a la afectación de vegetación forestal por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la ejecución del proyecto denominado del **Modernización de la Autopista Pátzcuaro – Uruapan**, con ubicación en los municipios de Pátzcuaro, Salvador Escalante, Tingambato, Uruapan y Ziracuaretiro en el estado de Michoacán, en una superficie de 5.2105 hectáreas en ecosistemas de Bosque de encino-pino, Bosque de pino y Bosque de pino-encino.

### b. Específicos

- Prevenir, atenuar y compensar el deterioro del ambiente, producto de las actividades del proyecto denominado: **Modernización de la Autopista Pátzcuaro – Uruapan**, con ubicación en los municipios de Pátzcuaro, Salvador Escalante, Tingambato, Uruapan y Ziracuaretiro en el estado de Michoacán.
- Identificación de las especies de flora silvestre, que considerando su importancia biológica dentro del ecosistema a los que pertenecen, pueden ser susceptibles de protegerse y

conservarse, independientemente de estar o no listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

- Considerar la importancia biológica, económica, social o cultural de las especies que ameriten ser reproducidas o rescatadas.
- Otorgar las estrategias técnicas para favorecer el rescate y reubicación de especies sensibles o de importancia ecológica y ubicarlas fuera del derecho de vía, pero dentro de la subcuenca.
- Alcanzar una supervivencia mínima del 80% del total de individuos rescatados.
- Realizar actividades de mantenimiento, protección y monitoreo a lo largo de un período de 5 años para asegurar su establecimiento y desarrollo.
- Evaluar el éxito del rescate realizando un programa de monitoreo y reposición de ejemplares muertos. El mantenimiento y monitoreo se llevará a cabo durante 5 años.
- Establecer la metodología de evaluación y seguimiento de los trabajos para asegurar el mayor porcentaje posible en establecimiento y desarrollo tanto de los ejemplares plantados de vivero y la siembra de semillas para la protección inmediata del suelo afectado y la conservación de la biodiversidad y riqueza biológica del lugar.

### III. METAS

Implementar y ejecutar el Programa de rescate y reubicación de los individuos de las especies de Flora Silvestre de importancia ecológica, que de acuerdo a las densidades de dichas especies fueron mayores en el área de cambio de uso de suelo.

#### a. Número de individuos por especie a rescatar.

Se consideran para ser rescatadas dentro del derecho de vía del proyecto las especies y cantidades que se muestran en la siguiente tabla. La estimación de especies a rescatar para la superficie forestal de 5.1433 hectáreas divididas en 4 polígonos. De acuerdo con los objetivos establecidos, el presente programa considera las especies registradas exclusivamente en el área solicitada para cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la Modernización de la Autopista Pátzcuaro-Uruapan y que no se registraron en la unidad de análisis y otras de importancia ecológica con poblaciones disminuidas, las cuales se presentan a continuación:



**Tabla 1.** Especies a rescatar

Ecosistema	Nombre científico	No Individuos al 80 %	No Individuos al 100 %
Bosque de encino-pino	<i>Crataegus mexicana</i>	3	4
	<i>Fraxinus uhdei</i>	5	6
	<i>Prunus serotina</i>	5	6
	<i>Quercus castanea</i>	10	12
	<i>Clethra mexicana DC</i>	4	5
	<i>Clusia salvinii</i>	20	24
Bosque de pino	<i>Quercus castanea</i>	4	5
	<i>Quercus magnoliifolia</i>	12	15
	<i>Croton adspersus</i>	8	10
	<i>Opuntia tomentosa</i>	33	40
	<i>Solanum umbellatum</i>	41	50
	<i>Vernonia alamanii</i>	150	180
	<i>Lippia umbellata</i>	100	120
	<i>Lysiloma acapulcensis</i>	20	24
	<i>Montanoa grandifolia</i>	80	96
	<i>Baccharis salicifolia</i>	208	250
	<i>Begonia gracilis</i>	416	500
	<i>Bidens pilosa</i>	1,666	2,000
	<i>Euphorbia dentata</i>	1,666	2,000
<i>Iresine diffusa</i>	625	750	
Bosque de pino-encino	<i>Lepidium virginicum</i>	2,291	2,749
	<i>Oenothera purpusii</i>	208	250
	<i>Packera sanguisorbae</i>	1,041	1,250
	<i>Solanum nigrescens</i>	208	250
	<i>Sida rhombifolia</i>	416	500
	<i>Sonchus oleraceus</i>	416	500
	<i>Tripogandra purpurascens</i>	500	600

Aunado a lo anterior, este programa está enfocado a conservar las especies consideradas de lento crecimiento, difícil regeneración, de importancia ecológica y económica; en cuanto a especies enlistadas o en estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, no se registraron durante los trabajos de campo (muestreos) en los predios sujetos a cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

#### IV. METODOLOGÍA PARA EL RESCATE Y MANTENIMIENTO DE ESPECIES

Como actividad preliminar a las de rescate y reubicación de flora se programará una plática con el personal involucrado en el proceso constructivo. En ella se proporcionará información sobre la importancia de esta actividad, las especies involucradas y las medidas a considerar para su cuidado.

De manera gráfica, se les explicará cuáles son las especies a proteger y qué medidas deberán tomar previo al rescate, esto ayudará a identificar a aquellos organismos de interés del programa a fin de evitar su afectación.

##### a. Materiales y equipo

Los materiales y equipo que serán utilizados para el rescate, colecta y reubicación del material vegetal de la superficie de cambio de uso de uso de suelo se muestran en la siguiente relación:

**Tabla 2.** Material y equipo

<b>Materiales</b>	<b>Usos</b>
Cartografía topográfica (esc. 1:50000)	Ubicación de los sitios de rescate
Formatos de registro	Registro de información
Pirola o cordel	Sujeción de los organismos al tutor para mantener la verticalidad
Palas rectas	Retiro del material, excavación de cepas
Zapapicos	Abrir hoyos
Cinta plástica de color (Flagin)	Identificación de áreas e individuos
Tijeras de poda aérea	Cortes
Recipientes para el agua con capacidad de 200 l	Transporte de agua
Cubetas de 20 l	Mezclar materiales, transportar agua
Guantes de carmaza	Protección de las manos
Cámara fotográfica (incluye consumibles)	Recopilar registros fotográficos
Camioneta tipo Pick Up (4x4)	Transporte del personal y material
Botiquín de primeros auxilios	Atención médica elemental
Fertilizantes en polvo (Raizal 400)	Promotor de la regeneración de la raíz
Fungicidas	Control de hongos
Azufre	Acelerar el proceso de cicatrización de heridas en las cacláceas
Agua	Solución a usar para la dilatación de azufre y fertilizantes
Barra	Excavación en sitios de suelo duro
Cal	Desinfectar el terreno de posibles plagas
Tutores	Soporte de las plantas
Carretilla	Para el transporte de los individuos
Machetes	Limpieza del área de rescate
Sistema de posicionamiento global (GPS)	Referenciador de coordenadas geográficas para la localización de los individuos rescatados y de los trasplantes

**b. Identificación de especies a rescatar**

Se emplearán identificadores sobre las especies de interés del programa que permitirán a los responsables de la remoción de la vegetación extremar precauciones a fin de evitar daños a dichos organismos.

Los individuos identificados en campo y que requieran ser rescatados, transplantados, se señalarán con un listón de color llamativo. Esto con el fin de que el personal participante los ubique inmediatamente y que no sean dañados o derribados por los trabajadores en la construcción.

**c. Procedimiento de rescate**

Las especies se deberán extraer con pala, pico, talacho o barreta, según se facilite la remoción adecuada para cada especie, teniendo cuidado que salgan con raíz lo más entera posible y no dañar los tallos por lo que se deberá escarbar alrededor antes de extraerlas.

Para llevar a cabo este rescate deberá tomar en cuenta algunos criterios utilizados en otras metodologías a fin de realizar el rescate y reubicación en las áreas contiguas a los predios. Los métodos de rescate de las especies son los siguientes:

- a. Extracción con cepellón (la tierra adherida a las raíces de la planta) y reubicación inmediata. Consiste en extraer las plantas con la mayor cantidad posible de suelo adherido a su sistema radical o de raíces, lo que puede realizarse manualmente o con la ayuda de herramientas. Una vez extraídas son transportadas de inmediato a sitios cercanos, en áreas que no serán afectadas por la construcción del proyecto, donde son plantadas nuevamente. Este método se aplicará a los ejemplares que cuenten con cepellón de la especie a rescatar.
- b. Extracción sin cepellón, cicatrización y replantación. Las plantas son extraídas sin suelo, perdiendo en el proceso una parte significativa de su sistema radical. Posteriormente, los ejemplares son expuestos a la acción deshidratante del sol y el aire, lo que favorece la cicatrización y dificulta el desarrollo de microorganismos que pudieran causar la pudrición de la planta. Una vez cicatrizados, los ejemplares son ubicados de nuevo en su medio natural, en donde regenerarán su sistema radical. El método se aplicará cuando los ejemplares se ubiquen sobre piedras, o sitios donde su extracción con cepellón no sea posible.

En caso de dañarse la raíz se le aplicará algún fungicida y cicatrizante, cubriéndose el cepellón con hule o bolsas de hule negras para evitar el desmoronamiento o el daño de la raíz durante el traslado a la zona definitiva.

i. Extracción y/o selección de esquejes

Los esquejes serán de las plantas madres, éstas deberán contar con buenas condiciones fitosanitarias y con buenas características fenotípicas, éstos serán cortados con una tijera de podar, cuidando que éstos no estén lignificados totalmente, ya que esto evitaría la generación de raíces.

Inmediatamente después del corte se les aplicará azufre para su rápida cicatrización, posteriormente con estimulantes para su enraizamiento en el vivero, para después ser reubicados en los sitios destinados.

Para el caso de los individuos que hayan sido dañados físicamente durante el proceso de extracción, éstos serán trasladados a un sitio temporal, con una permanencia de 5 días para su recuperación, aplicándoles cicatrizante con acción fungicida y bactericida (azufre). Los individuos con dimensiones pequeñas serán trasladados en cajas con papel periódico y serán tratados con azufre para favorecer su cicatrización;

ii. Rescate por semilla

El rescate de semillas depende de la fenología de las plantas y los períodos de madurez de los frutos.

La colecta de frutos y semillas se realizará durante todo el año aunque la mayor cantidad de frutos y semillas se recolectan en la época de invierno o fin de año durante los meses de octubre a diciembre. Antes de iniciar la colecta se instruirá al personal que lo realice sobre las especies y forma de realizarlo.

La colecta de semillas se realizará en el área de cambio de uso de suelo, de ejemplares vigorosos, sanos, sin ataque de plagas o enfermedades y estén fructificando, las especies que no se encuentren ahí se recolectarán de la subcuenca en las áreas conservadas.

Se seleccionarán las semillas de las plantas más sanas que se observen y siempre que se encuentren completos. Esto con el fin de incrementar las probabilidades de germinación y supervivencia de las plantas. La colecta se realizará únicamente en bolsas de papel para evitar la desecación de las semillas por evapotranspiración, la cual ocurre en las bolsas de plástico.



**d. Confinamiento temporal**

Durante esta actividad se atenderá a los individuos o esquejes que requieran de un tiempo para su cicatrización, enraizamiento y posterior trasplante en los sitios seleccionados para la reubicación de individuos de las especies propuestas para rescatar.

Antes de trasladar cada planta extraída al lugar temporal, se les deberá podar tanto las raíces largas como las ramas u hojas maltratadas o muertas (caso agaves, cactáceas o plantas de arbustos).

Una vez hecho lo anterior cada planta se llevará al lugar de concentración temporal y en donde deberán quedar en reposo lo menos posible expuestas al sol, no más de 30 días para que cicatricen los daños causados en las raíces y hojas podadas y de esta manera facilitar su plantación asegurando su desarrollo en el lugar de reubicación.

**e. Mantenimiento en vivero**

Todos los individuos extraídos serán removidos para su restablecimiento en un vivero temporal; por lo que deben recibir un acondicionamiento consistente en:

Poda de raíces (dejar las raíces principales de aprox. 15 cm) y la aplicación de fungicida y cicatrizante o antibiótico agrícola.

Aplicación de limpieza de corte y heridas, consiste en hacer cortes limpios y de la menor superficie posible en el sistema radicular, particularmente de aquellas que pudieran haberse desgarrado en la extracción, esta actividad tiene como propósito disminuir el ataque de enfermedades fungosas.

Cicatrización de heridas a través de un sellante con acción fungicida.

El tratamiento con fungicidas y bactericidas es primordial, esto permitirá tener un mayor porcentaje de supervivencia de los ejemplares, disminuyendo el ataque de patógenos.

La permanencia en el área de restablecimiento es de dos a tres semanas (para ejemplares mayores a 20 cm de altura), siempre y cuando las raíces hayan cicatrizado. Los ejemplares de talla menor, serán conservados por lo menos tres meses en el vivero temporal hasta lograr su restablecimiento total.

Los esquejes son tratados con sustancias que favorecen la cicatrización, como azufre o canela en polvo. Así mismo, pueden utilizarse fitohormonas, también conocidas como enraizadores, para inducir al esqueje a una rápida formación de raíces. De manera previa a su reintroducción en campo, la planta debe ser sometida a un proceso de estrés,

mediante su exposición gradual a situaciones de sequía e insolación cada vez mayores, a fin de prepararla para soportar las condiciones naturales de su hábitat.

También se puede establecer una estructura cubierta con malla sombra al 80%, para las actividades de propagación y cuarentena de las especies que estén consideradas en el Programa de Protección y Conservación de Flora Silvestre.

**f. Acarreo de plantas**

Como el sitio de acopio se ubicará en la periferia del área afectada, el acarreo lo pueden hacer personas auxiliándose de cajas o huacales para el caso de ejemplares no mayores a 50 cm, para el caso de ejemplares adultos se utilizará maquinaria especial para su traslado. En este caso sólo se debe cuidar que las plantas queden bien acomodadas y tengan el menor movimiento posible.

**g. Procedimiento de reubicación**

Para las especies que serán rescatadas se tomarán en cuenta los requerimientos de espacio, pendiente, exposición, tipo de sustrato, competencia intraespecífica e interespecífica; por lo que serán lugares con características similares al lugar original de donde fueron extraídos los organismos.

El traslado deberá efectuarse con el apoyo de una caja rígida de plástico para evitar el desmoronamiento del cepellón, para evitar que durante el 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.

**h. Método de sembrado**

Se abrirán las cepas con anticipación antes de extraer las especies, se revisará que el sustrato sea el más adecuado para la especie, que tenga características similares a las del lugar donde fueron extraídos o que sea el tipo de tierra más adecuado.

La apertura de la cepa se realizará al doble del tamaño del diámetro del cepellón, con una profundidad 50% más honda; en caso de existir daños en las raíces se les dará tratamiento con cicatrizantes para evitar posibles infecciones; se agregará tierra suelta hasta calcular que el cepellón llegue a 5 centímetros arriba del nivel de la superficie; se le agregará tierra suelta en toda la circunferencia sin compactarla regándose simultáneamente para que no queden bolsas de aire. Haciéndoles un cajete de 10 cm de tierra con un radio ligeramente mayor al del cepellón antes plantado.



Los organismos se colocarán dentro de la cepa buscando una posición vertical, para ello podrá, incluso, hacerse uso de tutores.

Durante la colocación de los organismos en las cepas, deberá procurarse evitar la disgregación del cepellón obtenido durante la extracción.

Es importante que el tallo de las plantas no quede enterrado pues ello provocaría la pudrición del mismo.

De igual manera debe evitarse la exposición directa de las raíces con los rayos del sol, pues ello provocaría su deshidratación al grado de generar la muerte de la planta.

El relleno de las cepas, una vez colocadas las plantas, debe contemplar una compactación ligera a fin de facilitar la aireación de las raíces, así como la infiltración del agua.

En la parte superior deberá considerarse la colocación de hojarasca con el propósito de prolongar la disponibilidad de humedad.

Al final se tomarán las coordenadas de los sitios de reubicación y se contabilizan los individuos plantados como datos de control y seguimiento.

Las plantas extraídas que no presenten daños por los trabajos de extracción, se reubican inmediatamente en áreas adyacentes al proyecto, en sitios que presenten condiciones similares al sitio de extracción.

El riego se realizará en las horas de menor insolación, muy temprano o por la tarde, efectuándose con mangueras o manualmente, utilizando cubetas o regaderas. La necesidad de riego depende del grado de arraigo que se haya conseguido en las plantas y de si éstas representan una etapa de descanso vegetativo.

## **V. LUGARES DE ACOPIO Y REPRODUCCIÓN DE ESPECIES**

Para el programa de rescate será indispensable la construcción de un vivero temporal, en ellos serán depositados todos los ejemplares rescatados, abarcando especies arbustivas y arbóreas en etapa juvenil o adulta.

La localización debe ser en un lugar estratégico y que se encuentre en la parte media de la obra, fuera de la línea de trazo en donde no serán perjudicados por los trabajos de apertura y construcción, lo cual facilitará su posterior traslado inmediato a la superficie en donde serán reubicados, esto tendrá como ventaja el transporte de los ejemplares.

## VI. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN

Una vez que los ejemplares rescatados estén listos para ser reubicados, o bien cuando los ejemplares propagados estén en condiciones de trasplantarse en campo, se deberán elegir sitios aledaños al área del proyecto, con las condiciones ambientales similares a donde hayan sido rescatados, es decir, en la misma comunidad vegetal.

Se realizará el trasplante en áreas cercanas al sitio donde no se llevarán a cabo las actividades de desmonte, esto después de finalizar con la extracción de las especies. El criterio para la selección del sitio de reubicación consiste en tomar en cuenta que los individuos deban ser plantados en sitios con condiciones ecológicas similares al área de rescate, considerando la comunidad vegetal, tipo de suelo, topografía, altitud y cobertura de la vegetación; asimismo, se considerará la sociabilidad de los individuos, es decir si crecen en grupos o aislados, se plantarán respetando este tipo de crecimiento.

Área propuesta a reforestar  
Subcuenca La Parota 1

Vértice	X	Y
1	188368	2149941
2	188526	2149904
3	188490	2149850
4	188337	2149882

Área propuesta a reforestar  
Subcuenca La Parota 2

Vértice	X	Y
1	188368	2151445
2	188526	2151568
3	188490	2151460
4	188337	2151403

Área propuesta a reforestar  
Subcuenca Pátzcuaro

Vértice	X	Y
1	217133	2159744



Vértice	X	Y
2	217224	2159708
3	217262	2159761
4	217336	2159769
5	217340	2159682
6	217279	2159617
7	217212	2159666
8	217109	2159625

Área propuesta a reforestar  
Subcuenca Zirahuen

Vértice	X	Y
1	210682	2154342
2	210699	2154361
3	210735	2154337
4	210689	2154289

## VII. ACCIONES A REALIZAR PARA EL MANTENIMIENTO Y SUPERVIVENCIA

Para el seguimiento de los individuos que hayan sido objeto del presente programa se calendarizará, con una periodicidad semanal y después visitas mensuales hasta un período de 12 meses con la finalidad de registrar el comportamiento en el nuevo espacio. Se tomarán datos sobre su condición, así como la necesidad de ejecutar actividades de auxilio.

Cuando se detecte necesidad de hidratación mediante el medio que se considere prudente y viable, se realizará tal acción de manera inmediata. El seguimiento se realizará durante al menos 24 meses, pues está técnicamente comprobado que después de este período puede determinarse el éxito o fracaso de las actividades.

Las especies requerirán de limpiezas periódicas y en algunos casos de acolchado con hierba muerta o con piedras alrededor de la planta para conservar la humedad y evitar forrajes indeseables. Es fundamental analizar de manera previa la fertilidad de los suelos para que en caso de ser necesario, suministrar a la plantación los fertilizantes requeridos y adecuados; de contar con sistema o alternativas de riego, se recomienda aplicarlos en época de secas.

El manejo posterior de la plantación es fundamental para lograr individuos vigorosos y no sean afectados por plagas, enfermedades o incendios. En todos los tratamientos deberá utilizar las técnicas y herramientas adecuadas. Así como el personal técnico especializado para realizar las siguientes acciones:

- ✓ **Riego**  
Una vez realizado el trasplante y el riego somero al material vegetal trasplantado, se llevará a cabo un programa de riego quincenal durante 4 meses posteriores al trasplante y del seguimiento al éxito de supervivencia de los ejemplares reubicados. En época de sequía, regar dependiendo de la especie. La hora ideal para el riego es en la tarde, con ello se evita la evaporación y el riesgo de quemaduras en las plantas por la acción del agua y el sol, además la capacidad de absorción es mayor debido a que el suelo se está enfriando.
- ✓ **Protección contra incendios**  
Para proteger la superficie de reubicación, tomando en cuenta las condiciones topográficas y la presencia de alta exposición de material parental rocoso, se efectuará la apertura de brechas corta fuego desde las partes susceptibles utilizando herramienta manual eliminando solamente los materiales combustibles ya que tampoco se puede remover el escaso suelo existente; por lo cual la comunidad establecerá vigilancia permanente durante todo el período de sequía para evitar y detectar oportunamente cualquier conato de incendio para su inmediato control.
- ✓ **Deshierbes**  
Durante el monitoreo se ha detectado que en ocasiones el estrato herbáceo, por su voracidad y competencia por nutrientes, puede provocar el debilitamiento de los ejemplares trasplantados; así para prevenir la muerte de éstos individuos por dicha condición, se efectuará un deshierbe a su alrededor.
- ✓ **Cajeteo**  
Consolidar continuamente las estructuras de captación de agua (cajetes). El cajeteo consiste en realizar un bordo a la orilla del hoyo, mismo que se realizará anualmente al inicio de la época de lluvias con la finalidad de favorecer la captación de agua.  
  
Obviamente esta actividad deberá ser realizada de manera manual para evitar daños mecánicos a las plantas.
- ✓ **Mantenimiento con aporcado**

La limpieza de hierbas de los cajetes o aporcado se realizará con herramientas manuales como palas, picos, azadones para favorecer la captación de agua de lluvia y disminuir la competencia de las hierbas con las plantas reforestadas, dicha limpieza se realizará por lo menos una vez al año antes o después de concluir el período de lluvias.

✓ Fertilización

Es recomendable fertilizar con abono orgánico previo a la temporada de lluvias. Los beneficios que una adecuada fertilización puede generar son muchos, al agregar los nutrientes faltantes, debido a que estimula el desarrollo de las raíces, permite a la planta una mayor ocupación del suelo, aprovechando en forma más eficiente el agua y los nutrientes disponibles. Así se logra una mayor supervivencia, un rápido crecimiento inicial.

✓ Manejo de los residuos

Los residuos vegetales son un peligro en cuanto al tema de incendios, por lo tanto es importante no se dejen pilas de ramas porque pueden ser causantes de incendios.

✓ Control de plagas y enfermedades

La presencia de plagas y enfermedades resulta transcendental en la supervivencia y consolidación de los individuos; sus niveles de ataque suelen incrementarse sobre todo durante la época de secas, por lo que deberá realizar supervisiones que permitan identificar cualquier brote y posterior control a través de asistencia técnica especializada.

✓ Reemplazo de organismos vegetales afectados o secos

Aunque la reubicación deba ser realizada de manera manual, con previa preparación del terreno y contando con la humedad necesaria para facilitar el prendimiento de las plantas, existen algunos factores externos aislados que pudieran afectar negativamente la supervivencia en campo, es por ello que se prevé el replante como una medida para no exceder la mortandad de 20% inicialmente establecida, los individuos muertos deberán ser sustituidos por ejemplares de las mismas especies.

### VIII. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

El calendario del Programa de manejo de flora silvestre (Rescate) en estatus y de importancia ecológica.





**Tabla 3.** Cronograma de actividades de rescate y reubicación

Cronograma de actividades para el programa de rescate y reubicación												
ACTIVIDAD	AÑO 1											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Delimitación de las áreas de CUSTF	■											
Rescate de flora	■	■	■									
Resguardo de ejemplares rescatados en el de acopio		■	■									
Riego			■	■	■	■	■	■				
Monitoreo en el área de acopio		■	■	■	■	■	■	■				
Reforestación o reubicación (meses de lluvia)						■	■	■	■	■	■	■
Monitoreo en campo de especies reubicadas						■	■	■	■	■	■	■

**Tabla 4.** Cronograma de actividades para un seguimiento de 5 años de la reforestación, el rescate y reubicación.

Cronograma de actividades para el programa de rescate y reubicación												
ACTIVIDAD	AÑO 2-5											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mantenimiento (riego, control de malezas, protección, manejo fitosanitario y fertilización)												
Reposición de plantas en caso de que no se tenga el 80 % de supervivencia	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Protección		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Labores culturales												
Control de plagas y enfermedades						■						■
Evaluación de la supervivencia												■
Seguimiento											■	■

**IX. EVALUACIÓN DEL RESCATE Y REUBICACIÓN (INDICADORES)**

La evaluación y seguimiento permitirá determinar el grado de éxito del Programa de Rescate y Reubicación de Flora y de la Reforestación, al tiempo que se mantiene control en las actividades que se proponen como parte de la metodología que permita alcanzar los objetivos planteados.



Se realizará de forma general para todas las especies reubicadas y las reforestadas, tiene como finalidad evaluar a corto y mediano plazo el éxito de las técnicas empleadas. Esta actividad se ejecutará a la segunda semana de haber plantado los ejemplares, el período de monitoreo será de 5 años o hasta lograr el establecimiento total de los ejemplares con un mínimo de supervivencia del 80%; el personal capacitado para esta actividad determinará los períodos del monitoreo.

Durante el establecimiento

Se dará seguimiento durante el primer semestre después de establecida la plantación, lo cual reflejará el éxito, para ello, el factor a considerar más importante es la supervivencia.

Para el seguimiento de la supervivencia de los individuos, se realizarán visitas a los puntos de reubicación con una periodicidad mensual. Considerándose las diferentes épocas y estaciones del año, se contará el número de plantas vivas y se registrarán aspectos como presencia de rebrotes, estado general de la planta, necesidad de hidratación. Se llevará un registro mediante una bitácora de mantenimiento. En dicha bitácora se registrarán los datos de los individuos, la clave de identificación, tipo de mantenimiento realizado y las observaciones relativas a su supervivencia, mismas que formarán parte de los reportes que deberá entregar a la SEMARNAT.

Se sugieren los siguientes datos para la bitácora de mantenimiento

Fecha:	Hora:
Coordenadas de ubicación en UTM WGS 84:	
Especie y nombre común:	
Clave de identificación:	
Mantenimiento aplicado:	
Fecha de mantenimiento :	
Observaciones:	
Responsable del mantenimiento:	

Esta tarea permite tener una estimación cuantitativa del éxito de la reubicación bajo la influencia de los factores del sitio. Para obtener la supervivencia de la plantación se extrapolan los datos de la superficie de muestreo a la totalidad de la plantación. Como ya se ha venido mencionando, es necesario lograr un porcentaje de supervivencia superior a 80%.

Se hará un reporte semestral sobre las actividades realizadas, se utilizarán los siguientes indicadores para determinar el avance y éxito en este programa, lo que permitirá establecer en su caso ajustes o correcciones a las actividades planteadas.

Los indicadores que se proponen para evaluar la eficiencia del *Programa de Rescate y Reubicación de Especies de vegetación Forestal* son los siguientes:

### a. Estimación de la supervivencia

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 supervivencia 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  $\alpha$  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  $i$ .

### b. 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  $\alpha$ .

$ps$  = 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  $i$ .

### c. 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  $\alpha$ .

$pv$  = 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.

## 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 hasta llegar a un período mínimo de 5 años, o hasta alcanzar los objetivos planteados. Los documentos a generar durante y al final de los trabajos de campo, son:

- Listado de número de individuos rescatados por especie.
- Número de individuos por especies reforestada.
- Porcentaje de supervivencia por especie.
- Estado fitosanitario por especie.
- Actividades de mantenimiento.
- Actividades de reubicación.
- Actividades de reforestación.
- Estimación de vigorosidad de la plantación.
- Avance respecto de la meta.
- Evidencia fotográfica de las especies.

Se realizará de forma general para todas las especies reubicadas, propagadas y reforestadas, tiene como finalidad evaluar a corto y mediano plazo el éxito de la reubicación y la eficacia de las técnicas empleadas.

**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