

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 identifiable.

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 06 de abril de 2017

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

ADDIEL LEOBARDO ISAAC CASTAÑEDA VALLADARES
SÍNDICO MUNICIPAL DE JALPAN DE SERRA, ESTADO DE
QUERÉTARO

ASUNTO: Se resuelve la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 0.0984 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado *Apertura y modernización del Libramiento Alcantarillas del tramo 0+485 al 0+600, Municipio de Jalpan de Serra, Querétaro*, ubicado en el o los municipio(s) de Jalpan de Serra en el estado de Querétaro.

Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de municipio de Jalpan de Serra, estado de Querétaro, a través de Addiel Leobardo Isaac Castañeda Valladares, en su carácter de Síndico Municipal de Jalpan de Serra, estado de Querétaro, con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 0.0984 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado *Apertura y modernización del Libramiento Alcantarillas del tramo 0+485 al 0+600, Municipio de Jalpan de Serra, Querétaro*, con ubicación en el o los municipio(s) de Jalpan de Serra en el estado de Querétaro, y

RESULTANDO

- I. Que mediante oficio N° 175/2016 de fecha 20 de septiembre de 2016, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 21 de octubre de 2016, Addiel Leobardo Isaac Castañeda Valladares, en su carácter de Síndico Municipal de Jalpan de Serra, estado de Querétaro, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 0.0984 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado *Apertura y modernización del Libramiento Alcantarillas del tramo 0+485 al 0+600, Municipio de Jalpan de Serra, Querétaro*, con ubicación en el o los municipio(s) de Jalpan de Serra en el estado de Querétaro, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:

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

Comprobante de pago de derechos por \$1,044.00 (Mil cuarenta y cuatro pesos 00/100 M.N.), de fecha de 23 de septiembre de 2016, por concepto de recepción, evaluación y dictamen del estudio técnico justificativo y, en su caso, la autorización del cambio de uso de suelo en terrenos forestales, conforme a lo establecido en el artículo 194-M de la Ley Federal de Derechos.

Formato FF-SEMARNAT-030 *Solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales* de fecha 20 de septiembre de 2016.

Copia certificada de la credencial para votar del C. Addiel Leobardo Issac Valladares Castañeda, expedida por el Instituto Federal Electoral.

Copia certificada del Contrato de Cesión de Derechos de fecha 20 de septiembre de 2016 que celebra por una parte la C. [REDACTED] y por la otra el municipio de Jalpan de la Serra, el cual otorga a favor del H. Ayuntamiento de Jalpan de Serra, Querétaro, el



derecho para realizar actividades de cambio de uso en terrenos forestales sobre una superficie de 984.23 metros cuadrados pertenecientes al bien inmueble ubicado en Arroyo de los Ahuacates, Jalpan de Serra, en el estado Querétaro, para la construcción del proyecto denominado "Ampliación y modernización de la calle Alcantarillas del tramo 0+485 al 0+600, ubicado en el municipio de Jalpan de Serra, Querétaro".

- II. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/3093/16 de fecha 10 de noviembre de 2016, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, requirió a Addiel Leobardo Isaac Castañeda Valladares, en su carácter de Síndico Municipal de Jalpan de Serra, estado de Querétaro, 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 *Apertura y modernización del Libramiento Alcantarillas del tramo 0+485 al 0+600, Municipio de Jalpan de Serra, Querétaro*, con ubicación en el o los municipio(s) de Jalpan de Serra en el estado de Querétaro, haciéndole la prevención que al no cumplir en tiempo y forma con lo solicitado, el trámite sería desecharlo, la cual se refiere a lo siguiente:

Del Estudio Técnico Justificativo:

I. Usos que se pretendan dar al terreno.

- a). *Presentar la descripción detallada del camino irregular que presenta tránsito diario de personas y del nuevo uso propuesto para el área que será sujeta a CUSTF.*

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

- a). *Verificar la metodología presentada para la obtención de los valores de diversidad, toda vez que los cálculos realizados no corresponden con la mostrada en el ETJ.*

- b). *Presentar las memorias de cálculo en formato digital Excel, relativas al Índice de valor de importancia (I.V.I.) e Índice de Shannon-Wiener para las especies de flora registradas por Tipo de vegetación, Estrato (Arbóreo, Arbustivo, Herbáceo, Epífitas y Cactáceas), Nombre científico, Abundancia por hectárea, componentes de las fórmulas utilizadas y valores resultantes.*

- c). *Presentar las memorias de cálculo en formato digital Excel, relativas al Índice de Shannon-Wiener para las especies de flora registradas por Tipo de vegetación, Estrato (Arbóreo, Arbustivo, Herbáceo, Epífitas y Cactáceas), Nombre científico, Abundancia por hectárea, componentes de las fórmulas utilizadas y valores resultantes, así como el valor de Equitatividad (E) como se determina en la metodología expuesta en el capítulo III.*

- d). *Presentar la metodología utilizada para el cálculo del índice de diversidad (Shannon-Wiener) para los diferentes grupos faunísticos registrados en la microcuenca y verificar que los resultados obtenidos correspondan a la misma metodología.*

- e). *Teniendo en cuenta que se establecieron dos transectos de 250 m de largo por 3 m de ancho y que durante una semana se realizaron avistamientos y muestreos de la fauna por cuatro horas al día, además de la colocación de un huellero, deberá aclarar y justificar el bajo número de individuos de la fauna que se registraron durante los muestreos realizados. En caso de haber alguna rectificación, deberá de incorporar los resultados a los capítulos correspondientes del ETJ.*

d





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

- a). Verificar la metodología presentada para la obtención de los valores de diversidad, toda vez que los cálculos realizados no corresponden con la presentada en el ETJ.**
- b). Presentar las memorias de cálculo en formato digital Excel, relativas al Índice de valor de importancia (I.V.I.) e Índice de Shannon-Wiener para las especies de flora registradas por Tipo de vegetación, Estrato (Arbóreo, Arbustivo, Herbáceo, Epífitas y Cactáceas), Nombre científico, Abundancia por hectárea, componentes de las fórmulas utilizadas y valores resultantes.**
- c). Presentar las memorias de cálculo en formato digital Excel, relativas al Índice de Shannon-Wiener para las especies de flora registradas por Tipo de vegetación, Estrato (Arbóreo, Arbustivo, Herbáceo, Epífitas y Cactáceas), Nombre científico, Abundancia por hectárea, componentes de las fórmulas utilizadas y valores resultantes, así como el valor de Equitatividad (E) como se determina en la metodología expuesta en el capítulo III.**
- d). Teniendo en cuenta que se realizó el muestreo para fauna en la totalidad del polígono sujeto a CUSTF y que durante una semana se realizaron avistamientos y registros de la fauna por cuatro horas al día, deberá aclarar y justificar el bajo número de individuos de la fauna que se registraron durante los muestreos realizados. En caso de haber alguna rectificación, deberá de incorporar los resultados a los capítulos correspondientes del ETJ.**
- e) Adjuntar las memorias de cálculo en formato digital Excel que sustenten la información generada para la fauna.**

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

- a). Toda vez que se solicita un plazo de doce meses para llevar a cabo la remoción de la vegetación de los terrenos forestales en una superficie de 0.098423 ha y que en el estudio técnico justificativo está calendarizada para llevarse a cabo en cuatro meses, deberá aclarar y en su caso, justificar el plazo requerido. En caso de modificaciones al plazo requerido, presentar el formato FF-SEMARNAT-030 Solicitud de Autorización para Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, debidamente signado por el promovente.**
- b). Una vez realizada la remoción de vegetación, el suelo deberá permanecer el menor tiempo desnudo para minimizar la erosión, por lo que deberá especificar qué acciones se llevarán a cabo para dicho fin.**

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

Las medidas de prevención y mitigación para suelo, agua, biodiversidad, deben establecerse en función a los impactos específicos que generaría el proyecto, las cuales deben de ser verificables, cuantificables y ubicables durante y después de la realización del CUSTF. Asimismo, deberá establecer los indicadores que permitan la evaluación de estas medidas una vez concluida la remoción de la vegetación forestal. Dichas medidas



deben estar enfocadas a dar cumplimiento al precepto normativo de excepción que establece el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable que a la letra dice: que se demuestre que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución de su captación.

- Con base en los resultados obtenidos en los análisis de flora realizados (capítulos III y IV), y al análisis de presencia/ausencia y densidad por especie/ha en la microcuenca y CUSTF, proponer las medidas de mitigación que demuestren que no se compromete la flora del área del proyecto.
- Respecto a los programas de rescate y reubicación y el de reforestación, especificar qué acciones se llevarán a cabo para lograr al menos el 80% de supervivencia de las plantas establecidas.
- Con base a los resultados obtenidos en los capítulos III y IV con respecto a la fauna, y teniendo en cuenta que el CUSTF se ubica en colindancia con terrenos con vegetación de Selva baja caducifolia, especificar qué medidas de mitigación se llevarán a cabo al respecto.

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

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

Justificación Técnica

a). Realizar un análisis comparativo entre la composición y estructura de las especies de flora presentes en los diferentes estratos de la vegetación registrada en el área sujeta a CUSTF y el ecosistema en la microcuenca, utilizando los registros de las especies presentes y su correspondiente densidad/ha, el análisis de presencia/ausencia de especies, los índices de valor de importancia y de biodiversidad obtenidos en el capítulo III y IV, así como de las medidas de mitigación del capítulo VIII, para demostrar que la remoción de vegetación forestal no compromete ninguna especie de flora que se verá afectada por el proyecto.

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

Justificación Económica

a). Ampliar el análisis sobre la derrama económica actual del proyecto y lo que se





generará en años subsecuentes, no por la inversión, sino por la operación del mismo (ahorros por operación vehicular, empleos indirectos generados y otros), la estimación de los recursos biológicos forestales y la valoración económica de los servicios ambientales (suelo, agua y captura de carbono), para demostrar que el proyecto es más productivo a largo plazo (10-15 años), con elementos y argumentos para el desahogo del precepto de excepción que establece el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

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

a). Presentar la documental en donde declare quién es el técnico responsable de la elaboración del estudio técnico justificativo, debidamente signado por el mismo.

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

a). Ampliar la vinculación de los programas de ordenamiento ecológico establecidos para el área del proyecto, específicamente el del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) y el Programa de manejo de la Reserva de la Biosfera de la Sierra Gorda, con respecto al último, deberá vincular las Políticas, Acciones y Reglas administrativas de acuerdo al tipo de zona de la Reserva en donde se ubica el proyecto.

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

a). Presentar la valoración económica desglosada de los recursos biológicos forestales del área sujeta a cambio de uso del suelo, que tengan algún valor comercial y de los que no lo tengan, establecer una metodología para dicho fin. Deberá de considerar a todos los recursos biológicos forestales (flora y fauna) presentes en el área del proyecto.

III. Que mediante oficio N° 228/2016 de fecha 01 de diciembre de 2016, recibido en esta Dirección General el dia 05 de diciembre de 2016, Addiel Leobardo Isaac Castañeda Valladares, en su carácter de Síndico Municipal de Jalpan de Serra, estado de Querétaro, dió respuesta a lo requerido mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/3093/16 de fecha 10 de noviembre de 2016, la cual cumplió con lo requerido.

IV. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/3388/16 de fecha 14 de diciembre de 2016, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, requirió a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Querétaro, solicitar opinión al Consejo Estatal Forestal sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto denominado *Apertura y modernización del Libramiento Alcantarillas del tramo 0+485 al 0+600, Municipio de Jalpan de Serra, Querétaro*, con ubicación en el o los municipio(s) de Jalpan de Serra en el estado de Querétaro, así como llevar a cabo la visita técnica al o los predio(s) forestal(es) objeto de la solicitud, en cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 122 fracciones III, IV y V de su Reglamento, debiendo indicar lo siguiente:

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

2. Que las coordenadas de los vértices que delimitan la superficie sujeta a cambio de uso





de suelo en terrenos forestales corresponda con las presentadas en el estudio técnico justificativo.

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

4. Verificar el número de individuos por especie de flora en dos sitios de muestreo con vegetación de Selva Baja Caducifolia dentro del área sujeta a cambio de uso de suelo y dos sitios de muestreo con vegetación de Selva Baja Caducifolia dentro del área de la Microcuenca, debiendo reportar en el informe dirigido a ésta Dirección General, los resultados de dicha verificación.

Las coordenadas UTM de los sitios de muestreo a verificar son las siguientes:

En el área de la Microcuenca: Sitio 1 (X=450069, Y=2346919), Sitio 4 (X=450065, Y=2346821), Sitio 7 (X=450066, Y=2346933).

En el área sujeta a CUSTF: Sitio 1 (X=450100, Y=2346829), Sitio 3 (X=450097, Y=2346871), Sitio 4 (X=450096, Y=2346888).

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

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

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

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

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

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

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

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



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

- v. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/3389/16 de fecha 14 de diciembre de 2016, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, solicitó a la Dirección Regional Centro y Eje Neovolcánico de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), opinión técnica respecto a la viabilidad técnica para el desarrollo del proyecto **"Apertura y modernización del Libramiento Alcantarillas del tramo 0+485 al 0+600, Municipio de Jalpan de Serra, Querétaro"**, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Jalpan de Serra en el estado de Querétaro.
- vi. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/3390/16 de fecha 14 de diciembre de 2016, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, solicitó a la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial (DGPAIRS), opinión técnica respecto a la viabilidad técnica para el desarrollo del proyecto **"Apertura y modernización del Libramiento Alcantarillas del tramo 0+485 al 0+600, Municipio de Jalpan de Serra, Querétaro"**, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Jalpan de Serra en el estado de Querétaro.
- vii. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/3391/16 de fecha 14 de diciembre de 2016, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, solicitó a la Coordinación General de Proyectos y Enlace de la CONABIO, opinión técnica respecto a la viabilidad técnica para el desarrollo del proyecto **"Apertura y modernización del Libramiento Alcantarillas del tramo 0+485 al 0+600, Municipio de Jalpan de Serra, Querétaro"**, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Jalpan de Serra en el estado de Querétaro.
- viii. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0311/17 de fecha 1 de febrero de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, reiteró a Oscar Moreno Alanis en su carácter de Delegado Federal de la SEMARNAT en el estado de Querétaro, realizar la visita técnica del proyecto **"Apertura y modernización del Libramiento Alcantarillas del tramo 0+485 al 0+600, Municipio de Jalpan de Serra, Querétaro"**, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Jalpan de Serra en el estado de Querétaro.
- ix. Que mediante oficio N° F.22.01.02/0254/17 de fecha 03 de febrero de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 10 de febrero de 2017, la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Querétaro, 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 **Apertura y modernización del Libramiento Alcantarillas del tramo 0+485 al 0+600, Municipio de Jalpan de Serra, Querétaro**, con ubicación en el o los municipio(s) de Jalpan de Serra en el estado de Querétaro y la opinión del Consejo Estatal Forestal emitida mediante oficio N° cnf/geq/177/2017 de fecha 28 de febrero de 2017, donde se desprende lo siguiente:

Del informe de la Visita Técnica

1. Constituidos en el predio sujeto de la presente visita en presencia de El Visitado y testigos, se constató que la superficie y ubicación geográfica si corresponde a la indicada en el estudio técnico justificativo; la vegetación forestal que se afectara es de tipo selva baja caducifolia.
2. Se verificaron los 14 vértices de las coordenadas UTM que conforman el polígono de la superficie sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales y estas si corresponden



a las manifestadas en el estudio técnico justificativo.

3. Durante el recorrido por el predio sujeto a cambio de uso de suelo en terrenos forestales no se observó remoción de vegetación forestal que haya implicado cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

4. A pesar de que en este requerimiento se solicita que se verifiquen los individuos por especie de flora en dos sitios de muestreo del área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales y en dos sitios de muestreo en la microcuenca, en virtud de que en las tablas proporcionadas por la Dirección General con los vértices centrales se los sitios de muestreo requeridos presentan tres sitios para la superficie de CUSTF y tres sitios para la microcuenca, se decidió verificar los seis sitios de muestreo indicados en dichas tablas y no solo en los cuatro solicitados. Los resultados se presentan anexos en la presente acta.

5. Durante el recorrido por el predio sujeto a cambio de uso de suelo en terrenos forestales del presente proyecto, no se observaron especies de flora que no hayan sido reportadas en el estudio técnico justificativo.

6. En la superficie solicitada para cambio de uso de suelo en terrenos forestales, no se observaron especies de flora y fauna silvestre bajo alguna categoría de riesgo clasificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que no hayan sido reportadas en el estudio técnico justificativo.

7. El estado de conservación de la vegetación forestal que se pretende afectar corresponde a vegetación secundaria en proceso de degradación.

8. Se verificaron los volúmenes de las materias primas forestales de los sitios 1, 3 y 4 del área de CUSTF, utilizando la misma metodología descrita en el estudio técnico justificativo. Los resultados se anexan a la presente acta.

9. Los servicios ambientales que se verán afectados con la implementación y operación del proyecto corresponden a los manifestados en el estudio técnico justificativo.

10. Se observó que la superficie donde se ubica el proyecto no ha sido afectada por algún incendio forestal.

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

12. Si se ejecutan e implementan correctamente las medidas de prevención y de mitigación propuestas, la zona aledaña donde se llevará a cabo el proyecto no se tendrá por que ver afectada por la generación de tierras frágiles con la implementación del mismo.

13. Tomando en consideración la aplicación e implementación de todas las medidas de prevención y mitigación propuestas en el estudio técnico justificativo, el desarrollo del proyecto si es factible ambientalmente.

De la opinión del Consejo Estatal Forestal

El Consejo emite opinión favorable, en virtud de que en el proyecto se proponen medidas de prevención y mitigación con las cuales se cumple con los criterios de excepcionalidad de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.





- x. Que mediante oficio N° SET/049/2017 de fecha 8 de febrero de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el dia 17 de febrero de 2017, la Coordinación General de Proyectos y Enlace de la CONABIO, dió respuesta a la opinión solicitada para el desarrollo del proyecto **"Apertura y modernización del Libramiento Alcantarillas del tramo 0+485 al 0+600, Municipio de Jalpan de Serra, Querétaro"**, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Jalpan de Serra en el estado de Querétaro, donde se desprende lo siguiente:

Por la superficie de cobertura forestal que se pretende remover, de 0.0984 hectáreas (984.23 m²) y por la degradación de ésta debido a que se encuentra contigua zona urbana, es probable que no se comprometa la biodiversidad por la construcción del libramiento: "El estado de conservación que guarda la vegetación en las zonas de cambio de uso de suelo no es el mejor, debido al impacto que recibe por las actividades antropogénicas, la existencia de senderos al interior del predio, tiraderos clandestinos, extracción de leña, así como la defecación al aire libre. Durante los recorridos de campo se pudo detectar la presencia de residuos sólidos en las zonas sujetas a cambio de uso de suelo, residuos que arrojan las personas que utilizan los senderos para ir de una localidad a otra (pues bien, este polígono de CUSTF es una zona que conecta la calle 24 de febrero de la col. Solidaridad con el camino existente para la Col. Vista Hermosa, dicho camino conecta directamente con la Calle de Alcantarillas de dicha colonia" (p. 10 y 11 del capítulo II del ETJ) [y] //...Se trata de terrenos inmediatos a la mancha urbana municipal, un predio que limita con asentamientos humanos, la práctica de ganadería extensiva, y donde la generación de ruidos (por actividades antropogénicas) condicionan severamente la presencia de fauna silvestre que opta por alejarse...//

También la práctica de ganadería extensiva minimiza las posibilidades de la presencia de rebrotos, además de observarse efectos de ramoneo sobre la vegetación y compactación de suelo. Acciones que han llevado a la cobertura forestal a un estado de conservación considerado como vegetación secundaria en proceso de degradación (p. 177 del capítulo IV del ETJ). Sin embargo, mencionamos que en los capítulos III y IV del ETJ referentes a la descripción de la cuenca hidrológico forestal y del predio respectivamente, el muestreo de fauna en la microcuenca y en la zona sujeta Cambio de Uso de Suelo (CUS), se realiza en diferentes épocas (seca y lluviosa, respectivamente) lo que sesga la información. Los muestreos deben ser similares en ambas comunidades para efecto de análisis comparativos y para plantear medidas efectivas de prevención, mitigación y compensación al impacto ambiental, como los propuestos por el promovente en el capítulo VIII: programa de rescate y reubicación de flora y programa de rescate y reubicación de fauna y programa de reforestación. En relación a éstas, cabe sugerir al promovente que considere las especies que se encuentran registradas como potenciales en el área según el SNIB y el SPEC (anexos II y III del presente documento) ya que se reportan más especies de flora y fauna con categorías en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que las encontradas en los estudios de campo reportados en el ETJ, igualmente que tome en cuenta las especies prioritarias (anexo II, inciso C) y las endémicas.

El promovente deberá tener cuidado especial con la fauna de lento desplazamiento: reptiles y anfibios.

Por otro lado, en el ETJ se menciona que el mayor impacto del proyecto se dará en la fase de construcción: "El mayor impacto del proyecto, se darán en la etapa constructiva, por ruido y presencia de personal, sin embargo este impacto es de tipo fugaz por lo que, una vez que la obra concluya, la fauna tendrá las mismas facilidades de desplazamiento, aunque se enfatiza que es poco probable la presencia de ejemplares faunísticos dentro del predio, debido a las condiciones que actualmente presenta el área solicitada (p. 118 del capítulo IV), sin embargo le hacemos la observación de que en las carreteras, la fase con mayor impacto ambiental es la fase de operación y no de construcción.





- x. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0559/17 de fecha 16 de febrero de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, con fundamento en los artículos 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 Addiel Leobardo Isaac Castañeda Valladares, en su carácter de Síndico Municipal de Jalpan de Serra, estado de Querétaro, 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 **\$4,323.45 (cuatro mil trescientos veintitres pesos 45/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 0.24 hectáreas preferentemente en el estado de Querétaro.
- xii. Que mediante oficio N° F00.6.DRCEN/0254/2017 de fecha 20 de febrero de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 9 de marzo de 2017, la Dirección Regional Centro y Eje Neovolcánico de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), dió respuesta a la opinión solicitada del proyecto **"Apertura y modernización del Libramiento Alcantarillas del tramo 0+485 al 0+600, Municipio de Jalpan de Serra, Querétaro"**, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Jalpan de Serra en el estado de Querétaro, donde se desprende lo siguiente:

Opinión de Soporte Técnico de la Dirección de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda

1. *El proyecto, se ubica en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, Subzona de Aprovechamiento Intensivo, en donde de acuerdo a los lineamientos del Programa de Manejo del Área Natural Protegida, las obras y actividades planteadas son compatibles con las actividades permitidas para la subzona.*

2. *El promotor pretende la ampliación y modernización de una vialidad que inicia a partir del entronque de la Carretera Federal de San Juan del Río Xilitla con la Calle Alcantarillas en una longitud total aproximada de 600 m y un ancho promedio de 7m, de los cuales en el tramo comprendido del 0+485 al 0+600, pretende remover la vegetación y cambio de uso de suelo en polígono con superficie de 0.0984 ha.*

3. *En el recorrido de verificación técnica efectuado por personal técnico del Área Natural Protegida al sitio del proyecto, se observó que, el tramo a modernizar y el polígono pretendido para cambio de uso de suelo, se encuentra en las inmediaciones de la mancha urbana de la cabecera municipal de Jalpan de Serra y corresponde con calles empedradas (302m), terracería actualmente en uso (100 m) y un tramo de vereda donde se ubica el terreno propuesto para Cambio de Uso de Suelo CUS.*

4. *Así mismo se constató que la mayor parte de la superficie contemplada para la ampliación corresponde a áreas desprovistas de vegetación entre ellos terrenos con pastizales de uso pecuario, agrícola y patios de viviendas. Específicamente en la superficie sujeta a cambio de uso de suelo se observa vegetación secundaria de porte arbustivo derivada de la perturbación de la selva baja caducifolia.*

5. *Entre las medidas de mitigación indicadas en el ETJ, se menciona la reforestación con especies nativas en una superficie de 0.5 ha al interior de la microcuenca definida en el sistema*





ambiental del proyecto.

6. Al respecto, el promovente deberá presentar, para su validación por parte de CONANP, la propuesta del programa para llevar a cabo dicha reforestación, indicando los sitios, especies y número de ejemplares a utilizar, así como las acciones contempladas y el cronograma de actividades para el mantenimiento de la misma.

7. El Estudio Técnico Justificativo, como una medida de mitigación asociada a la reforestación propone la construcción de tinas o zanjas trinchera, así como la construcción de pretilles de piedra acomodada.

8. Al respecto y dado que la mencionada reforestación se propone realizar en una zona de captación e infiltración de agua pluvial, la construcción de las zanjas trinchera y tinas ciegas podría exponer el suelo favoreciendo el arrastre de materiales y su eventual perdida en terrenos ubicados en zonas naturalmente aptas para la captación hidrica. Por lo que se considera necesario indicar al promovente que únicamente se permite la construcción de pretilles de piedra acomodada, así como otras prácticas como el como el acomodo de materiales en contrapendiente con la finalidad de favorecer los procesos de retención e infiltración.

9. El promovente deberá elaborar y establecer por lo menos 2 letreros alusivos al cuidado de la flora y fauna silvestre, importancia de los ecosistemas y servicios ambientales de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda. Su ubicación, diseño y contenidos deberán ser validados por la CONANP de acuerdo a sus Lineamientos de Señalética vigentes.

XIII. Que mediante oficio N° 0274/2017 de fecha 06 de marzo de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el dia 17 de marzo de 2017, el interesado notificó a esta Dirección General haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$4,323.45 (cuatro mil trescientos veintitres pesos 45/100 M.N.)** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 0.24 hectáreas preferentemente en el estado de Querétaro.

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

CONSIDERANDO

- 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.
- 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.
- 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° 175/2016 de fecha 20 de septiembre de 2016, el cual fue firmado por Addiel Leobardo Isaac Castañeda Valladares, en su carácter de Síndico Municipal de Jalpan de Serra, estado de Querétaro, 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 0.0984 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado *Apertura y modernización del Libramiento Alcantarillas del tramo 0+485 al 0+600, Municipio de Jalpan de Serra, Querétaro*, con ubicación en el o los municipio(s) de Jalpan de Serra en el estado de Querétaro. Para acreditar su personalidad jurídica, el promovente entregó una copia certificada de la Constancia de Mayoria que otorgó el Instituto Electoral del estado de Querétaro que lo acredita como Síndico Municipal Propietario del municipio de Jalpan de Serra, así como una copia certificada de la credencial para votar emitida por el Instituto Federal Electoral.

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 Addiel Leobardo Isaac Castañeda Valladares, en su carácter de Sindico Municipal de Jalpan de Serra, estado de Querétaro, así como por el Ing. Pascual de Jesús Mota Reyes, 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 los siguientes documentos:

Copia certificada del Contrato de Cesión de Derechos de fecha 20 de septiembre de 2016 que celebra por una parte la C. Gloria América Hernández Ledezma y por la otra el municipio de Jalpan de la Serra, el cual otorga a favor del H. Ayuntamiento de Jalpan de Serra, Querétaro, el derecho para realizar actividades de cambio de uso en terrenos forestales sobre una superficie de 984.23 metros cuadrados pertenecientes al bien inmueble ubicado en Arroyo de los Ahuacates, Jalpan de Serra, en el estado Querétaro, para la construcción del proyecto denominado "Ampliación y modernización de la calle Alcantarillas del tramo 0+485 al 0+600, ubicado en el municipio de Jalpan de Serra, Querétaro".

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° 175/2016 y N° 228/2016, de fechas 20 de septiembre de 2016 y 01 de diciembre 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:





ARTICULO 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 compromete 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 **primer supuesto**, referente a la obligación de demostrar que **no se comprometerá la biodiversidad**, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

El proyecto en cuestión consiste en la modernización y ampliación de la calle Alcantarillas en una carretera tipo "D" la cual tendrá una velocidad promedio de 40 km/hr y cuyo objetivo es desahogar el tráfico actual que se da en la zona el centro de Jalpan de Serra, Querétaro.

El proyecto se ubica en la localidad de Jalpan de Serra, municipio del mismo nombre en el estado de Querétaro, dentro de la Cuenca RH26D Río Moctezuma con una superficie de 43,622.05 km² y en la microcuenca (MHF) Río Jalpan, la cual tiene una superficie de 3,067.02 ha. El proyecto en cuestión se ubica en la Región Hidrológica Prioritaria (RHP-201) Confluencia de las Huastecas, en la Región Terrestre Prioritaria Sierra Gorda-Río Moctezuma (RTP-101), en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda y el AICA Reserva de la Biosfera Sierra Gorda.

El tipo de clima presente en el área del proyecto corresponde a Aw0 o cálido-subhúmedo con lluvias en verano, con una temperatura media anual de 18°C y precipitación media anual de 914.3 mm. El tipo de vegetación reconocido en el área sujeta a Cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) es Selva baja caducifolia.



Respecto a las especies de flora

Se establecieron 8 sitios circulares de muestreo de 38.48 metros cuadrados y uno de 10 metros cuadrados en el área de la MHF, mientras que en el área sujeta a CUSTF se establecieron 4 sitios circulares de muestreo de 38.48 m² y uno más de 10 metros cuadrados. En todos los sitios se tomaron datos de la densidad de individuos por especie, frecuencia, diámetro a la altura del pecho, para cada uno de los componentes de los estratos de la vegetación (arbóreo, arbustivo y herbáceo).

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

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

$IVI = DRi + FRi + DRi$, Donde:

$ARI =$ Abundancia relativa de la especie *i*.

$DRi =$ Densidad relativa de la especie *i*.

$FRi =$ Frecuencia relativa de la especie *i*

Índices de diversidad florística.

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

La fórmula del índice de Shannon es la siguiente: $H' = \sum pi * \ln(pi)$, Donde:

$S =$ Número de especies (la riqueza de especies);

$\ln =$ Logaritmo natural;

$Pi =$ Proporción de individuos de la especie *i* respecto al total de individuos (abundancia relativa de la especie *i*):

$ni =$ Número de individuos de la especie *i*, y $N =$ Número de todos los individuos de todas las especies.

Selva baja caducifolia

Estrato Arbóreo

El análisis comparativo de la vegetación de Selva baja caducifolia para el estrato arbóreo en el área de la MHF hidrológica forestal (CHF) y el área de cambio de uso de suelo en terrenos



forestales (CUSTF) muestra que se registró una mayor riqueza florística en el área de la MHF (12 especies) en comparación con el área sujeta a CUSTF (7 especies). Todas las especies registradas en el área sujeta a CUSTF se encuentran presentes también en la MHF. En tanto que los valores de Abundancia obtenidos para el estrato arbóreo, la vegetación analizada en la MHF muestra valores mayores (173 ind/0.0984 ha) en comparación con la vegetación del área sujeta a CUSTF (138 ind/0.0984 ha).

Estrato arbóreo de Selva baja caducifolia

Estrato arbóreo Especie	Abundancia (Ind/984 m ²)		I.V.I.	
	MHF	CUSTF	MHF	CUSTF
<i>Bumelia laetevirens</i>	31	18	92.087	45.266
<i>Convolvulus rozynskii</i>	6	12	11.687	23.130
<i>Flourensia launifolia</i>	28	6	35.064	15.593
<i>Lysiloma acapulcensis</i>	3	12	14.547	53.474
<i>Lysiloma microphylla</i>	28	48	32.800	77.503
<i>Neopinglea integrifolia</i>	34	36	46.783	68.244
<i>Viburnum elatum</i>	3	6	5.756	16.789
<i>Acacia farnesiana</i>	12	-	15.881	-
<i>Guazuma ulmifolia</i>	9	-	13.872	-
<i>Montanoa tomentosa</i>	9	-	13.697	-
<i>Padum guajava</i>	3	-	6.139	-
<i>Zanthoxylum fagara</i>	6	-	11.687	-
Total	173	138	300.000	300.000

Respecto a los índices de valor de importancia (I.V.I.), las especies *Bumelia laetevirens* y *Neopinglea integrifolia* en la MHF obtuvieron los mayores valores (92.08 y 46.78 respectivamente), mientras que en el área sujeta a CUSTF fueron *Lysiloma microphylla* y *Neopinglea integrifolia*. Todas las especies registradas forman parte del tipo de vegetación de Selva baja caducifolia. Derivado del análisis de vegetación efectuado, se concluyó que las especies *Convolvulus rozynskii*, *Lysiloma acapulcensis*, *Lysiloma microphylla*, *Neopinglea integrifolia* y *Viburnum elatum* serán sujetas a rescate y reubicación por lo que se incluyen en el Programa de rescate y reubicación de la vegetación nativa, el cual se anexa a esta autorización.



Índice de diversidad de Shannon-Wiener

Estrato Arbóreo	MHF	CUSTF
Riqueza S =	12	7
H' calculada =	2.1707	1.681
H' máxima =	2.4849	1.9459
Equidad =	0.8735	0.8638
H' máx - H' calculada =	0.3142	0.2649

Los índices de diversidad calculados (Shannon-Wiener), muestran un valor medio de 2.17 en el área de la MHF, mientras que en el área de CUSTF el valor obtenido es considerado bajo (1.68), lo cual se debe a que dicha superficie presenta menor número de especies que en la microcuenca.

Estrato arbustivo de Selva baja caducifolia

La riqueza de especies registrada en el área de la MHF fue mayor que aquella existente en el área sujeta a CUSTF (68 y 34 especies respectivamente), mientras que la abundancia calculada de las especies que se registraron en el área de la MHF fue mayor que aquella mostrada en el área sujeta a CUSTF (2,677 y 1,196 ind/0.0984 ha respectivamente).

Estrato arbustivo Nombre científico	Densidad (964 m ²)		LVI.	
	Densidad MHF	CUSTF	MHF	CUSTF
<i>Aubletia umbellatum</i>	12	-	1578	-
<i>Acacia farnesiana</i>	3	-	0 678	-
<i>Acacia pennata</i>	12	-	1578	-
<i>Acalypha avenans</i>	12	51	1 037	8 783
<i>Adiantum capillus-veneris</i>	15	-	1 117	-
<i>Ayena perfoliata</i>	3	11	0 678	2 445
<i>Bursera fagaroides</i>	3	-	0 678	-
<i>Bursera simaruba</i>	6	-	1 356	-
<i>Celtis iguanaea</i>	6	6	0 788	1 969
<i>Celtis laevigata</i>	33	91	3 132	10 504
<i>Chocococca alba</i>	12	-	1 507	-
<i>Commelinace difusa</i>	9	6	1 468	1 969
<i>Convolvulus rozyński</i>	173	91	11 023	13 589
<i>Cordia boissieri</i>	9	-	2 034	-
<i>Cratia ciliata-glandulosa</i>	123	68	8 589	10 192
<i>Cratia hypoleucus</i>	9	42	1 468	7 811
<i>Dalea greggii</i>	24	-	2 015	-
<i>Dalechampia scandens</i>	15	11	1 695	2 445
<i>Dipteris peduncularis</i>	15	6	1 117	1 969
<i>Eupatorium acaule</i>	62	-	4 010	-
<i>Eupatorium henkeatum</i>	26	6	3 261	1 969



Estrato arbustivo	LVI		LVI	
	MHF	CUSTF	MHF	CUSTF
<i>Exocarpha carneaum</i>	22	-	1.228	-
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	29	6	3.055	1.912
<i>Florencea laurifolia</i>	210	6	9.914	1.912
<i>Guazuma ulmifolia</i>	12	-	1.478	-
<i>Heliotropium angiospermum</i>	6	-	0.739	-
<i>Irresta calcea</i>	15	-	1.033	-
<i>Justicia carthaginensis</i>	19	24	1.131	3.301
<i>Kawakia humboldtiana</i>	50	24	4.826	3.301
<i>Lantana camara</i>	19	12	2.218	3.824
<i>Lantana velutina</i>	164	42	8.447	7.589
<i>Lasiandra rufoloba</i>	217	48	11.197	6.602
<i>Lippia alba</i>	3	-	0.641	-
<i>Lippia graveolens</i>	40	6	1.815	1.912
<i>Lippia caracasana</i>	3	-	0.641	-
<i>Lysimachia acapulcensis</i>	93	6	5.109	1.912
<i>Lysimachia microphylla</i>	291	120	13.545	15.056
<i>Marsdenia coulteri</i>	3	-	0.641	-
<i>Matelea pilosa</i>	99	90	5.849	12.742
<i>Mentzelia hispida</i>	6	-	0.739	-
<i>Mortonia tomentosa</i>	22	18	2.859	2.838
<i>Necpringlea integrifolia</i>	111	64	7.327	12.279
<i>Ocimum campechianum</i>	6	-	0.739	-

Estrato arbustivo	Densidad (904 m ²)		LVI	
	Densidad/MHF	Densidad/CUS	MHF	CUSTF
<i>Fisonia aculeata</i>	6	-	1.356	-
<i>Priva laevigata</i>	3	6	0.678	1.969
<i>Rhus pachyntha</i>	3	-	0.678	-
<i>Roxia corymbosa</i>	3	-	0.678	-
<i>Russelia nudiflora</i>	65	34	5.825	5.842
<i>Salvia coccinea</i>	9	-	0.898	-
<i>Salvia melissaodora</i>	41	11	3.810	1.937
<i>Senna atomaria</i>	3	-	0.678	-
<i>Sida acuta</i>	350	142	17.609	17.675
<i>Solanum verbesinifolium</i>	12	6	1.007	1.969
<i>Tetramerium hispidum</i>	3	-	0.678	-
<i>Toumeyella densiflora</i>	6	-	0.768	-
<i>Toumeyella volubilis</i>	3	-	0.678	-
<i>Trifolia volubilis</i>	26	51	3.830	10.256
<i>Trinus virula</i>	3	-	0.678	-
<i>Turmera diffusa</i>	3	-	0.678	-
<i>Univea ulmacea</i>	12	17	1.576	4.414
<i>Verbena virgata</i>	9	-	0.898	-
<i>Viburnum ellipticum</i>	65	80	5.257	12.637
<i>Zizyphus ferruginea</i>	62	-	4.579	-
<i>Zanthoxylum fagara</i>	41	-	4.378	-
Total	2.677	1.196	200.028	200.000



Respecto a las mayores abundancias registradas en el área de la MCH, corresponden a *Sida acuta* (350/0.0984 ha), *Lysiloma microphylla* (276/0.0984 ha) y *Lasiacis ruscifolia* (206/0.0984 ha), así como también los valores más altos en el I.V.I., los cuales fueron de 17.609, 14.865 y 12.231 para las mismas especies respectivamente. Para el área que será sujeta a CUSTF las especies que registraron mayores densidades son: *Sida acuta* (142/0.0984 ha), *Lysiloma microphylla* (114/0.0984 ha) y *Convolvulus rozynskii* (91/0.0984 ha), mientras que para el I.V.I. calculado éstas mismas especies obtuvieron los valores más altos con *Sida acuta* (17.875), *Lysiloma microphylla* (15.494) y *Convolvulus rozynskii* (13.589). Como se puede observar, tanto en el área analizada en la MHF como en el área que será sujeta a CUSTF, las especies más representativas respecto a su I.V.I. y densidad fueron *Sida acuta* y *Lysiloma microphylla*, mientras que la mayoría de las especies en la vegetación analizada en la MHF y CUSTF comparten I.V.I. dentro de un rango relativamente homogéneo y bajo.

Como resultado del análisis realizado a la vegetación en ambos ecosistemas, se determinó que las especies *Acalypha arvensis*, *Ayenia berlandieri*, *Celtis laevigata*, *Croton hypoleucus*, *Justicia carthaginensis*, *Priva lapulacea*, *Urvillea ulmacea*, *Tafia volubilis* y *Viburnum elatum*, serán sujetas a rescate y reubicación como medida de mitigación por la afectación causada a las mismas por el desarrollo del proyecto y cuyas particularidades se encuentran contenidas en el Programa anexo a esta autorización.

Índice de Shannon-Wiener

Estrato Arbustivo	MHF	CUSTF
Riqueza S =	64	32
H' calculada =	3.3011	3.0097
H' máxima =	4.1589	3.4657
Equidad =	0.7937	0.8684
H' máx - H' calculada =	0.8578	0.456

La riqueza registrada en el área de la MHF fue mayor con respecto al área sujeta a CUSTF (64 y 32 especies respectivamente), mientras que el Índice de Shannon-Wiener mostrado en ambos ecosistemas fue similar (3.3011 y 3.0097 respectivamente), dichos valores se consideran dentro de un rango medio. Respecto al valor de equidad entre las especies existentes en el área de la Cuenca, resultó ser de 0.79, ligeramente menor que el calculado para el área de CUSTF (0.86), dichos valores se consideran medios, aunque se puede apreciar que existen algunas especies en ambos ecosistemas, que sobresalen entre todos los componentes y que tienen un efecto en los cálculos de diversidad realizados.

Estrato Bajo de Selva baja caducifolia

Se registró una riqueza de especies en el área de la MHF de 37, mientras que en el área sujeta a CUSTF fue de 14. Con respecto a las especies registradas en el área de CUSTF, todas se registraron en el área de la MHF. Los valores de abundancia resultaron mayores en el área de la MHF (418/0.0984 ha) en comparación con los registrados en el área de CUSTF (210/0.0984 ha), lo cual puede ser debido a las alteraciones antropogénicas y a que la vegetación en la MHF está





mejor conservada que la existente en el área muestreada para CUSTF.

Estrato herbáceo Especie	Abundancia (Ind/984 m ²)		LVI	
	MHF	CUSTF	MHF	CUSTF
<i>Abubilla umbellatum</i>	3	-	2.169	-
<i>Acacia farnesiana</i>	3	-	2.169	-
<i>Acalypha anrensis</i>	12	24	4.392	21.955
<i>Ayenia berlandieri</i>	34	-	13.862	-
<i>Bursera penicillata</i>	3	-	2.169	-
<i>Calycophyllum vialis</i>	3	-	2.169	-
<i>Celtis laevigata</i>	3	-	2.169	-
<i>Chioccocca alba</i>	3	-	2.169	-
<i>Convolvulus rozzynski</i>	6	-	4.339	-
<i>Corda boissieri</i>	3	-	2.169	-
<i>Cratobrachys glaucocarpus</i>	15	24	7.989	21.955
<i>Cratobrachys hypoleucus</i>	3	-	2.169	-
<i>Dalechampia scandens</i>	25	18	8.783	13.835
<i>Euphorbia hirta</i>	3	30	2.169	24.812
<i>Evolvulus alsinoides</i>	6	-	2.910	-
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	3	-	2.169	-
<i>Flourensia launaea</i>	12	6	7.249	8.120
<i>Hamelia erecta</i>	3	-	2.169	-
<i>Justicia carthaginensis</i>	3	-	2.169	-
<i>Lantana velutina</i>	9	-	6.508	-

Estrato herbáceo Especie	Abundancia (Ind/984 m ²)		LVI	
	MHF	CUSTF	MHF	CUSTF
<i>Lesquerella ruscifolia</i>	12	-	7.249	-
<i>Leucaena glauca</i>	3	6	2.169	8.120
<i>Lysimachia microphylla</i>	40	30	16.772	30.075
<i>Matelea pilosa</i>	19	-	8.730	-
<i>Millettia quinquefolia</i>	6	6	2.910	8.120
<i>Octomeles campechiana</i>	3	-	2.169	-
<i>Opuntia pubescens</i>	12	-	5.820	-
<i>Priva lappulacea</i>	22	6	8.042	8.120
<i>Ruellia nudiflora</i>	46	6	19.683	8.120
<i>Sanvitalia procumbens</i>	12	12	4.392	10.977
<i>Satureja mexicana</i>	6	-	2.910	-
<i>Sida acuta</i>	34	24	13.862	16.692
<i>Sida rhombifolia</i>	3	-	2.169	-
<i>Tetramenium hispidum</i>	12	-	5.820	-
<i>Trafo volubilis</i>	9	6	6.508	8.120
<i>Viburnum elatum</i>	3	12	2.169	10.977
<i>Xylosma ferocissimum</i>	15	-	6.581	-
Total	418	210	200.000	200.000



Las especies que mostraron los mayores valores de I.V.I. registrados en el área de la MHF son *Ruellia nudiflora* (19.683), *Lysiloma microphylla* (16.772) y *Ayenia berlandieri* (13.862) y mientras que en el área de CUSTF son: *Lysiloma microphylla* (30.075), *Euphorbia hirta* (24.812), *Croton ciliato-glandulosus* y *Acalypha arvensis* (21.955 respectivamente).

Índice de Shannon-Wiener

Estrato Herbáceo	MHF	CUSTF
Riqueza S =	37	14
H' calculada =	3.2073	2.4468
H' máxima =	3.6109	2.6391
Equidad =	0.8882	0.9272
H' máx - H' calculada =	0.4036	0.1923

Respecto a los valores del índice de diversidad de Shannon-Wiener, el obtenido para el área de la MHF fue de 3.2073 y se puede considerar como medio con un valor de equidad medio de 0.888 lo que indica que algunas especies como *Ruellia nudiflora* y *Lysiloma microphylla* sobresalen con respecto al resto de las especies componentes de este estrato, lo que influye en los valores de diversidad obtenidos para el resto de los componentes del estrato, lo mismo sucede con las especies *Lysiloma microphylla*, *Euphorbia hirta*, *Croton ciliato-glandulosus* y *Acalypha arvensis* en el área sujeta a CUSTF, en donde se obtuvo un valor de diversidad de 2.446 que se considera medio y un valor de equidad de 0.927, que puede indicar que la mayoría de las especies se encuentra relativamente bien distribuidas entre sí con algunas especies dominantes que sobresalen del resto de los componentes.

Cactáceas

Para el grupo de cactáceas se registró una riqueza de tres especies en el área de la MHF y de dos especies en el área sujeta a CUSTF.

Cactáceas Especie	Densidad (Ind/984 m ²)		I.V.I	
	MHF	CUSTF	MHF	CUSTF
<i>Opuntia puberula</i>	9	30	52.629	133.336
<i>Opuntia pubescens</i>	319	-	118.006	-
<i>Nopalea dejecta</i>	15	6	29.376	66.667
Total	343	36	200.010	200.003





La especie con mayor abundancia en el área de la MHF fue *Opuntia pubescens* (319 ind/0.0984 ha), mientras que en el área de CUSTF fue *Opuntia puberula* (30 ind/0.0984 ha). Respecto al I.V.I. en el área de la MHF *Opuntia pubescens* tuvo un valor de 118.006, mientras que en el área sujeta a CUSTF fue *Opuntia puberula* (133.336). Con base en el análisis de la vegetación efectuado, se determinó que todos los ejemplares de la especie *Opuntia puberula* serán sujetos a rescate y reubicación en un área determinada para ello y cuya ubicación se presenta en el Programa de rescate y reubicación anexo a este resolutivo.

Cactáceas	MHF	CUSTF
Riqueza S =	3	2
H' calculada =	0.4506	0.3066
H' máxima =	1.0986	0.6931
Equidad =	0.2791	0.7920
H' máx - H' calculada =	0.6480	0.3865

Respecto a los índices de diversidad calculados para los ecosistemas analizados (MHF y CUSTF) se obtuvieron índices de diversidad y de equidad bajos, para el área de la MHF de 0.4506 y 0.7920 respectivamente, mientras que para el área sujeta a CUSTF fueron de 0.3066 y 0.2791 correspondientemente. Los resultados son producto del bajo número de especies registradas en los ecosistemas analizados.

Medidas de mitigación

Para mitigar el daño que se causará a la vegetación debido al cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se llevará a cabo el rescate y reubicación de especies de la vegetación nativa en una superficie de 0.1487 hectáreas, así como la reforestación de un predio con una superficie de 0.5 ha, con individuos de las especies *Lysiloma acapulcense*, *L. microphylla* y *Neophringea integrifolia*. Las particularidades, ubicaciones de los predios y metodologías propuestas se encuentran en el Programa de rescate y reubicación de la flora anexo a este resolutivo.

Fauna

Para el estudio de fauna existente en el área de la MHF se realizaron muestreos los cuales consistieron en el establecimiento de dos transectos de 250 metros de largo por 3 metros de ancho y un huellero de 1 metro cuadrado, mientras que en el área sujeta a CUSTF se realizó la búsqueda de fauna en todo el terreno solicitado. Los muestreos se realizaron durante una semana de 06 a 08 hrs y de 19.00 a 20.00 hrs con sitios de observación establecidos para el muestreo de la omítifauna con un tiempo de permanencia de 10 min.

Para la identificación y registro de individuos de la fauna se tomó en cuenta lo siguiente: Sólo contar a los animales que están dentro del ancho de los transectos y tener la certeza de contar al 100% los animales que están dentro del sitio.



La colecta de anfibios y reptiles se realizó en tiempos diurnos, crepusculares y nocturnos tratando de abarcar todos los hábitos de los organismos. Se buscaron bajo troncos secos y podridos, piedras, huecos o madrigueras abandonadas y plantas, considerados factibles de ser refugios. Para las serpientes se ocuparon ganchos herpetológicos.

El muestreo de las aves se llevó a cabo por medio de registros visuales, auditivos y por colecta de ejemplares. Los registros visuales y auditivos se obtuvieron realizando transectos matutinos con ayuda de binoculares y guías de campo ilustrados sobre las Aves de México (Peterson y Chalif 1983; Howell y Webb, 1995). Estas observaciones fueron realizadas por un máximo de dos personas para evitar ahuyentar a las aves antes de su identificación.

Para la identificación de aves también se utilizaron redes de niebla de 12 metros de largo x 2.50 metros de ancho y permanecieron abiertas de 7:00 a 18:00 horas. Al igual que las observaciones, las redes eran revisadas en intervalos de 45 minutos por dos o máximo tres personas.

Los mamíferos de talla mediana y grande se registraron de acuerdo con la observación directa y de forma indirecta en los comentaros de pobladores cercanos y recolección de grupos fecales o huellas.

Los resultados obtenidos en los transectos recorridos generaron una estimación de la población de individuos presentes en el área sujeta al cambio de uso de suelo, ya que se cubrió la superficie total con la dispersión de las brigadas para realizar el conteo de la fauna presente.

Índice de diversidad

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

La fórmula del índice de Shannon es la siguiente:

$H' = \sum p_i \cdot \ln(p_i)$, Donde:

S = número de especies (la riqueza de especies);

\ln = Logaritmo natural;

p_i = Proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (abundancia relativa de la especie i);

n_i = número de individuos de la especie i

N = número de todos los individuos de todas las especies.

Ornitofauna

En el área de la MHF se registró una mayor riqueza de especies que aquella encontrada en el área sujeta a CUSTF (3 y 2 especies respectivamente), con una abundancia de 8 y 3 ind/0.0984 ha en el área de la MHF y CUSTF respectivamente. Las especies registradas en el área de CUSTF se registraron también en el área de la MHF.



Ornitofauna Especie	Abundancia	
	MHF	CUSTF
<i>Columba inca</i>	4	1
<i>Passer domesticus</i>	0	2
<i>Turdus grayi</i>	3	0
<i>Falco rufigularis</i>	1	0
Total	8	3

Ornitofauna	Microcuenca	CUSTF
Riqueza (S)=	3	2
H' calculada=	0.974	0.637
H' máxima = Ln S	1.099	0.693
Equidad (J) = H'/H'máx=	0.887	0.918
H' máx - H' calculada =	0.124	0.057

El índice de diversidad calculado fue bajo para la MHF y CUSTF con valores de 0.974 y 0.637 respectivamente, mientras que el valor de equidad fue medio para la MHF (0.887) y alto para el área de CUSTF (0.918), lo cual es resultado el bajo número de especies e individuos registrados en el área del proyecto y CUSTF. Como medida de mitigación, se llevaran a cabo medidas de ahuyentamiento de los individuos que puedan volar y se deberá de cumplir con el Término V de esta resolución, en lo referente a la ornitofauna que se encuentre en el área solicitada para CUSTF.

Mastofauna

Al igual que con la ornitofauna, se únicamente se registraron dos especies en el área de la MHF y una especie en el área sujeta a CUSTF, ambas especies son relativamente fáciles de registrarse cerca de áreas pobladas por la facilidad que encuentran estas especies para encontrar alimento en los desperdicios urbanos.

Mastofauna Especie	Abundancia	
	MHF	CUSTF
<i>Baomys taylori</i>	4	4
<i>Didelphis virginiana</i>	1	0
Total	5	4

Mastofauna	MHF	CUSTF
Riqueza (S)=	2	1
H' calculada=	0.500	0
H' máxima = Ln S	0.693	0
Equidad (J) = H'/H'máx=	0.722	0
H' máx - H' calculada =	0.193	0



El índice de diversidad calculado para el área de MHF fue de 0.5 con un valor de equidad de 0.722, los cuales se consideran bajos y son producto del bajo número de especies e individuos registrados. Posiblemente debido a la cercanía con la población y a que el área sujeta a CUSTF se encuentra muy alterada por razones antrópicas es que se registraron tan pocas especies en el área del proyecto. Respecto a las medidas de mitigación, se realizarán medidas de ahuyentamiento y rescate para las especies que se encuentren al momento de llevar a cabo el cambio de uso de suelo, los individuos que se rescaten serán reubicados en áreas similares al hábitat al que pertenecen y se deberán reportar dichas acciones y sitios de reubicación en los informes semestrales que se presentarán conforme al Término XVI de este resolutivo.

Reptiles

Únicamente se registraron dos especies (*Sceloporus torquatus* y *Cnemidophorus gularis*) en el área de la MHF y una especie (*Sceloporus torquatus*) en el área sujeta a CUSTF, con cinco y tres individuos respectivamente.

Reptiles Especie	Abundancia	
	MHF	CUSTF
<i>Sceloporus torquatus</i>	2	3
<i>Cnemidophorus gularis</i>	3	0
Total	5	3

Reptiles	Microcuencia	CUSTF
Riqueza (S)=	2	1
H' calculada=	0.673	0
H' máxima = $\ln S$	0.693	0
Equidad (J) = H'/H'_{\max}	0.971	0
H' máx - H' calculada =	0.020	0

Respecto al índice de diversidad de Shannon-Wiener, el valor registrado en el área de la MHF fue bajo (0.67), mientras que el valor de equidad fue alto (0.97), dichos resultados, responden al bajo número de especies e individuos registrados en el área del proyecto, mientras que en el área sujeta a CUSTF, al encontrarse una sola especie con tres individuos, el índice de valor de importancia fue nulo.

Cabe mencionar que debido a que el área propuesta para llevar a cabo el CUSTF se encuentra dentro de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, se deberá de tener especial cuidado en el rescate y reubicación de los individuos que se localicen en el área sujeta a CUSTF debido al alto endemismo y especies que se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y que en su caso, deberán reportarse las especies, el número de individuos y sitios de reubicación de los mismos, en los informes semestrales que señala el Término XVI de este resolutivo.

Métodos para el rescate y reubicación de fauna

Los métodos y técnicas de rescate para la fauna se encuentran contenidos en el estudio técnico justificativo e información complementaria de este proyecto, mientras que las coordenadas del sitio en donde se reubicarán las especies rescatadas son las siguientes:



Coordenadas de los sitios de reubicación y liberación de fauna silvestre.

Vértice	Coordenadas UTM WGS84		Lugar
	X	Y	
1	449110	2346673	Rumbo a la localidad del zapote
2	449249	2346614	
3	449165	2346547	
4	449043	2346596	



Durante las labores de rescate y reubicación de fauna, se realizará el registro de los individuos rescatados y reubicados. Dicho registro será hecho mediante la utilización de formatos que contendrán la siguiente información: Fecha, Hora, Localidad, Coordenadas UTM WGS84, Nombre común, Nombre científico, Características del hábitat donde fue encontrado el ejemplar y Observaciones, así como el registro fotográfico de los ejemplares encontrados, los sitios de muestreo y las acciones relativas al rescate en general, los cuales serán incluidos en los informes semestrales que hace referencia el Término XVI de esta autorización. El tiempo de retención de los individuos rescatados deberá ser el menor posible, para evitar el estrés y mortandad de los mismos.

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:

Suelo

Un suelo se forma mediante procesos físicos, químicos y biológicos, alcanzando su madurez cuando presenta una profundidad y una secuencia de capas llamadas horizontes.



Dentro de la MHF y área sujeta a CUSTF, de acuerdo a la Cartografía de INEGI, escala 1:50,000, se encontró el siguiente tipo de suelo:

Bk+Lk/3/G

Cambisol cálcico asociado a luvisol cálcico, presenta una textura fina y una fasa física gravosa (Bk+Lk/3/G), este tipo de suelo será afectado en el polígonos propuesto para el cambio de uso de suelo representando el 100.00% de la superficie total de cambio de uso de suelo.

Erosión del suelo

La erosión hidrática potencial se puede estimar con modelos empíricos de predicción, como la Ecuación Universal de Pérdida de Suelos (EUPS), la cual fue desarrollada para predecir pérdidas de suelo promedio anual por hectárea.

La fórmula de la ecuación universal de pérdida de suelo (EUPS) se muestra a continuación:

$E = R \cdot K \cdot LS \cdot C \cdot P$; en dónde:

E = Pérdida de suelo (t ha/año);

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

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

L = Factor por longitud de pendiente (adimensional);

S = Factor por grado de pendiente (adimensional);

C = Factor por cubierta vegetal (adimensional);

P = Factor por prácticas de manejo (adimensional);

Esta ecuación puede tener modificaciones, una de ellas es la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo Revisada (RUSLE), por sus siglas en inglés, en la cual una de las principales modificaciones que se producen es la estimación del Factor C (cubierta vegetal).

La precipitación media anual (914.3 mm/año) en el sitio de estudio se obtuvo por medio de los registros de la estación climatológica Jalpan, municipio de Jalpan de Serra, Querétaro, de la cual se tomaron como base los intervalos de precipitación media anual disponibles en el archivo vectorial. Para el cálculo del factor de erosividad de la lluvia se consideró el valor medio de cada rango, el cual se aplicó a la ecuación para la Región XIII (Cortés, 1991), que es donde se ubica la superficie solicitada para CUSTF, por lo que el factor de R resultante es de 8,979.446.



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

Erosión hídrica actual y con proyecto En las áreas sujetas a cambio de uso de suelo, los suelos corresponden al tipo Cambisol calcico (Bk) asociado a Luvisol calcico (Lk), con una textura fina y una fase física gravosa. Con las características de tipo de suelo y la textura, se trata de un suelo con un valor de K de 0.013. Respecto al valor de LS, se realizaron cálculos para la pendiente y longitud en 5 tramos del terreno, con los cuales se obtuvo un valor promedio de 0.54. Respecto al valor de cobertura, se utilizó un valor de Bosque natural con alta productividad (0.001) para el cálculo de la erosión actual y de 1 una vez removida la vegetación.

Factor	R	K	LS	C	Tasa de erosión (t/ha/año)
Erosión actual	8979.446	0.013	0.5356	0.100	6.2527
Erosión con proyecto	8979.446	0.013	0.5356	1	62.527

Teniendo en consideración que el área solicitada para llevará cabo el CUSTF es de 0.0984 ha, las cantidades de suelo erosionado en esa superficie son:

Erosión actual: **0.6152 ton/año/0.0984 ha**

Erosión con proyecto: **6.1521 ton/año/0.0984 ha**

Por lo tanto, la cantidad de suelo que se deberá mitigar debido a la erosión hídrica es **5.5374 ton/año/0.0984 ha**.

Como medidas de mitigación para la retención de suelo que se perderá por el desarrollo del proyecto, se realizará la construcción de seis pretilles de piedra acomodada, los cuales retendrán suelo por un total de 24.192 ton. Los pretilles tendrán una dimensión de 3 metros de largo, 3 metros de ancho y 0.8 alto de ancho, los cuales se ubicarán "aguas abajo" del área sujeta a CUSTF y cuyas coordenadas de ubicación se muestran a continuación:

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14N		
Vértice de la línea	X	Y
1	450090	2346918
2	450086	2346877
3	450090	2346827
4	450105	2346795
5	450114	2346774





El volumen de retención por obra es de 7.2 m³ o 2.35 m³ al 35 % de su capacidad. Si se toma en cuenta la retención de suelo al 35 % de la capacidad de las obras y que la equivalencia de metros cúbicos en toneladas de suelo es de 1.6, se retendrá un total de 20.16 ton/año de suelo por las cinco presas de pretil, con lo cual se recupera el suelo que se perderá por la erosión causada por el desarrollo del proyecto.

Entre otras acciones que se realizarán como parte de las medidas de mitigación se encuentra el realizar el CUSTF fuera de la época de lluvias, la reforestación de 0.5 ha con especies nativas y la reubicación de especies en una superficie de 1.5 ha, además del picado y la dispersión del material biológico resultante del desmonte en zonas donde el suelo se encuentre desprotegido.

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 se localiza en la Región Hidrológica Prioritaria Confluencia de las Huastecas en la MHF hidrológica Río Jalpan, dentro de la cual sobresalen los escurrimientos Río Jalpan y la Presa de Jalpan. El predio en donde se ubica el área de CUSTF, no presenta escurrimientos, aunque el más cercano se encuentra a 125 m de distancia, sin que se afecte de alguna manera con el desarrollo del proyecto presentado.

La precipitación media anual para el área del proyecto se determinó utilizando la información disponible en la base de las Normales Climatológicas de la estación meteorológica de Jalpan, Municipio de Jalpan de Serra, Querétaro y es de 914.3 mm/año.

Para la estimación de la infiltración de agua en el área sujeta a CUSTF, se utilizó la metodología descrita en la NOM-011-CNA-2000.

El coeficiente de escurrimiento se determinó a partir del siguiente procedimiento:

Si K resulta menor o igual que 0.15; Ce = K (P-250) / 2000

Si K es mayor que 0.15; Ce = K (P-250) / 2000 + (K-0.15) / 1.5

Debido a que los valores resultantes de K, son mayores que 0.15, se utilizó la segunda fórmula.

Para calcular el volumen de agua captada en la superficie forestal solicitada para el proyecto se utilizó la siguiente fórmula para el cálculo del balance de agua superficial:

I= Precipitación - Evapotranspiración - Escurrimiento; Donde:

I= infiltración en metros cúbicos (m³) por año

P= precipitación en metros cúbicos (m³) por año en la superficie sometida a CUSTF



ETR= evapotranspiración en metros cúbicos (m³) por año del CUSTF

Ve= volumen de escorrentamiento en metros cúbicos (m³) al año.

Los resultados obtenidos para el área sujeta a CUSTF son los siguientes:

Infiltración	Superficie (m ²)	ETP	Ce	Precipitación (m ³ /año)	Infiltración 0.0984 ha (m ³ /año)
Actual	0.0984	700.60	107.73	899.671	91.347
Con proyecto	0.0984	700.60	161.64	899.671	37.430
Total de m ³ de agua a mitigar					53.916

La infiltración actual en las 0.0984 ha es de 91.347 m³/año y con la realización del proyecto se reduciría a 37.430 m³/año, la captación de agua disminuiría a 53.916 m³/año.

Para mitigar la disminución en la captación de agua por el desarrollo del proyecto se reforestará una superficie de 0.5 ha con especies nativas a una densidad de 550 individuos. Teniendo en cuenta que el área propuesta para reforestación cuenta con las condiciones físicas similares al área sujeta a CUSTF, se realizaron los siguientes cálculos:

Infiltración del área propuesta para reforestación (0.5 ha)

Infiltración	Superficie (m ²)	ETP	Ce	Precipitación (m ³ /año)	Infiltración 0.0984 ha (m ³ /año)
Actual	0.5	3,560.5	821.341	4571.5	463.6
Con proyecto	0.5	3,560.5	547.40	4571.5	189.659
Total de m ³ de agua infiltrados					273.941



Teniendo en cuenta el tipo de vegetación por establecer y el programa de rescate, reubicación y reforestación adjunto a este resolutivo, se espera que al 5º año de establecida la reforestación en 0.5 ha, exista una recarga de 273.941m³ con lo cual se contempla mitigar en su totalidad la cantidad de agua que dejará de captarse por el desarrollo del proyecto.

Además de la reforestación, el proyecto contempla la ejecución de las siguientes medidas adicionales:

Picado y distribución de ramas y ramillas en donde el suelo se encuentre desprotegido.

Construcción de 6 pretilles de piedra acomodada.

Colocación de 2 contenedores para la recolección de residuos.

Colocación de 2 sanitarios móviles.

La ejecución del cambio de uso de suelo se realizará fuera de la época de lluvias a fin de disminuir las posibilidades de erosión hídrica.

La ubicación en donde se llevaran a cabo la reforestación, las zanjas trinchera así como sus particularidades, se encuentran contenidas en el estudio técnico justificativo e información adicional del proyecto en comento.

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

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

Del estudio técnico justificativo, se desprende lo siguiente:

Justificación social

En términos generales, el proyecto busca fortalecer a Jalpan de Serra como el centro de población más importante de la región, ofreciéndole la posibilidad de dar un crecimiento urbano ordenado; su justificación económica se basa en los siguientes aspectos:

El proyecto mejorará el tiempo de movilización a los diferentes centros de población de la sierra gorda Queretana, incluso a ciudades como la capital del estado de Querétaro y Rio Verde en San Luis Potosí en los horarios de tráfico vehicular (ya que en las condiciones actuales es paso obligado el centro de la cabecera municipal, donde surge un embotellamiento considerable).

Nueva vía alterna de comunicación para el sector de la población que usa diariamente automóvil para trasladarse a sus diferentes actividades.

El desarrollo del libramiento corregidora, representa una opción más de oferta de empleo para la gente de la zona.





El proyecto fortalecerá la infraestructura caminera en la cabecera municipal de Jalpan de Serra.

Particularmente en la ejecución del cambio de uso de suelo, generación de empleos para el personal que lo ejecutará y que dará el acondicionamiento para el desarrollo de la infraestructura vial.

Incremento de las inversiones y flujo económico a nivel regional.

Justificación económica

La carretera 120 San Juan del Rio-Xilitla es el paso común de varias personas que se trasladan de un lado a otro de la cabecera municipal o para el viaje a comunidades de alrededor, lo mismo sucede con la carretera 69 Jalpan-Río Verde, los cuales tienen un paso vehicular muy notable, sobre todo en las horas pico (mañanas por el traslado al trabajo o para las escuelas y en la hora de salida de oficina y horario de salida de los diferentes centros escolares que existen en la región), lo cual conlleva a un problema de tránsito, se forma un enorme cuello de botella en la región centro de la cabecera municipal de Jalpan de Serra, lo que repercute en la tardanza en la movilización a los diferentes puntos de interés de la gente, sobre todo en los horarios de mayor auge vehicular.

Bajo el escenario anterior es que se pretende desarrollar el proyecto "Ampliación y modernización de la calle Alcantarillas", buscando ofrecer a la población regional una opción más de traslado, que mejore y reduzca el tiempo de recorrido a sus destinos diferentes al centro de Jalpan, en el horario pico. Y con ello se disminuya el caos vehicular en la zona centro de Jalpan de Serra. El libramiento se ha considerado realizar en terrenos donde la afectación al medio ambiente no es severa y permitiendo que su puesta en marcha se consolide como una fuente generadora de empleos y una opción más para el tránsito y traslado de la población cercana a Jalpan de Serra que actualmente se ven forzados de cruzar el centro de la cabecera municipal para desplazarse a los diferentes lugares de la región.

Ahorro de combustible: Se consideró un rendimiento promedio de vehículos más usados en la zona de Jalpan de Serra (autos como Aveo, Nissan Versa, Tsuru, Sentra, Jetta, camionetas Nissan cabina y media), los cuales según datos de la página web ecovehiculos (<http://www.ecovehiculos.gob.mx/buscaclase.php>), el promedio de dichos autos es de 12.63 km/l.

Para efectos de este análisis se consideró un tramo de la carretera federal 69 Jalpan-Río Verde de 1.28 km (que es el tramo de la carretera donde afecta el tráfico), la otra ruta a comparar es la que se pretende ampliar y modernizar con el proyecto en cuestión, la cual tiene acceso por la calle alcantarillas y después adentrándose a la col. Solidaridad termina por conectarse a la carretera Jalpan-Río Verde, con una longitud de 1.28 km.

En la siguiente imagen se muestra con linea en color azul, el tramo de la carretera que sufre actualmente problemas de flujo vehicular en los horario pico, ese tramo conecta la carretera federal 120 SJR-Xilitla con la carretera 69 Jalpan-Río Verde, pasando por la zona conocida localmente como el "asta bandera o crucero". En linea color rosa se muestra la alternativa de vía de comunicación para desahogar el tráfico vehicular actual, el cual prevé su paso por la ampliación de la calle alcantarillas (que es la parte del proyecto que nos interesa) y después su paso por la col. Solidaridad para conectarse con la carretera Jalpan-Río Verde. Ambos tienen una longitud de 1.28 km e inician y terminan en el mismo punto, para efectos de hacer las comparaciones correspondientes.

La base de análisis es tomar en cuenta la duración del recorrido del tramo en linea azul sin



efectos de tráfico alguno, es decir considerando un libre paso sin obstáculos ni paradas.

Ruta actual y Ruta alterna (del proyecto)



Nota: Ruta actual en color azul (Derecha), Ruta con el proyecto en color rosa (Izquierda).

Horas pico de tráfico vehicular	Duración	Número de vehículos diarios	Añual
8 a 9 am	1	60	Considerando únicamente 261 días, que es de lunes a viernes, días de más tráfico
13:30 a 15:30 pm	2	150	
19:00 a 20:00 pm	1	60	
Total	4	290	75,690 vehículos

Ruta	Distancia (Km)	Tiempo (hr)	Consumo (l)	Precio de gasolina (\$/l)	Gasto en gasolina	Ahorro en gasolina/vehículo	Vehículos al año	Ahorro anual de gasolina
Ruta A (Línea rosa)	1.28	0.083	0.127	\$13.98	\$1.77	\$1.06	75,690	\$80,418.55
Ruta B (Línea azul)	1.28	0.133	0.203		\$2.63			
Ruta A, flujo hipotético sin tráfico	1.28	0.067	0.101*		\$1.42	\$1.41	75,690	\$106,722.99



Considerando que de acuerdo al rendimiento promedio del vehículo un consumo de 0.101 litros de gasolina por recorrer 1.28 km sin parar con una duración de recorrido de 0.067 hrs o lo que es igual 4 minutos; se obtuvo por regla de 3, el consumo de gasolina para las dos rutas en comparación, teniendo que es menos el consumo de gasolina cuando se recorre la ruta A /rosa- que cuando se recorre la ruta B /azul- puesto que por el tiempo de demora provocado por el tráfico vehicular, se gasta más gasolina. En términos monetarios el ahorro en gasolina (considerando el precio de gasolina magna en \$13.98) es de \$1.06 por vehículo por el trayecto de análisis a favor de la ruta A -color rosa-. Ahora bien, de acuerdo a un muestreo de tránsito de vehículos se tiene que anualmente pasan alrededor de 75,690 vehículos por la ruta B.

No se identificaron microorganismos que tengan algún interés científico, biotecnológico o comercial, puesto que se trata de un área fuertemente impactada por la ganadería extensiva y tránsito diario. Así pues, con base al análisis hecho en el párrafo anterior, se tendría un costo total de \$2,301.28 + \$6,482.45, es decir un total de \$8,783.73. Valor económico total de los recursos biológicos forestales.

En cuanto a animales, no se identificaron ejemplares habitando permanentemente en las áreas sujetas a cambio de uso de suelo por lo que no es posible asignarles un valor económico, además de que las actividades de comercialización estarán prohibidas, destacándose que no se presentan especies con interés científico, biotecnológico o comercial con base en lo que se refiere el artículo 7º fracción XXIV de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Teniendo en cuenta que el beneficio generado por la implementación del proyecto, tan solo en lo correspondiente al ahorro de gasolina será de \$80,418.55/año y que en 15 años será de \$1,206,278.25, mientras que el valor de los recursos forestales encontrados en el área del proyecto (0.0984 ha) es de \$8,783.73, se acredita que los beneficios a corto y largo plazo, serán mayores con el desarrollo del proyecto.

Con lo anterior queda comprobado que el desarrollo del proyecto hará que la región sea más productiva económicamente.

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:

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

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



1.- En lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal, mediante el Acta de la Séptima Sesión Ordinaria de fecha 23 de febrero de 2017, el Consejo Estatal Forestal del estado de Querétaro remitió la minuta en la que se manifiesta lo siguiente: *El Consejo emite opinión favorable, en virtud de que en el proyecto se proponen medidas de prevención y mitigación con las cuales cumple con los criterios de excepcionalidad e la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.*

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

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

1. Programa de rescate y reubicación.

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

2. Programas de Ordenamiento Ecológico

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

La zona del proyecto se encuentra inmersa en la UGA número 30 "Karst Huasteco" la cual tiene un rector del desarrollo forestal y Políticas ambientales de preservación, aprovechamiento sustentable y restauración, con un Nivel de atención prioritaria baja. Las estrategias establecidas para esta UGA son las siguientes: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15Bis, 18, 36, 37, 38, 42, 43, 44, a las cuales se les dará cumplimiento con los Términos V, VI, VII, VIII, IX y X establecidos en el presente resolutivo, por lo que con base en las consideraciones arriba expresadas, esta autoridad administrativa concluye que no existen criterios o estrategias de manejo específicos que impidan llevar a cabo el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto en commento. Por lo anterior se da cumplimiento a lo que establece el párrafo cuarto del artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del estado de Querétaro

El presente proyecto se ubica en el municipio de Jalpan de Serra en la Unidad de Gestión Ambiental No. 65 "Zona urbana Jalpan", que hace compatible la propuesta de cambio de uso de suelo apegándose a las restricciones respectivas.

Las acciones a seguir en esta UGA son las siguientes: A001, A005, A006, A010, A012, A020, A021, A026, A027, A028, A030, A032, A042, A044, A045, A046, A047, A050, A055, A056, A058, A061, A067, A070, A072, A074, A075, A083, A084, A085, A086, A087, A088, A089, A090, A107,





A111, A112, A113.

Las acciones mencionadas en el párrafo anterior se les dará cumplimiento por medio de los Términos V, VI, VII, VIII, IX y X, establecidos en este resolutivo, por lo que con base en las consideraciones arriba expresadas, esta autoridad administrativa concluye que no existen criterios o estrategias de manejo específicos que impidan llevar a cabo el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto en comento. Por lo anterior se da cumplimiento a lo que establece el párrafo cuarto del artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Programa de manejo de la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda

El Proyecto en comento se llevará a cabo dentro del Área Natural Protegida denominada *Reserva de la Biósfera Sierra Gorda*, la cual cuenta con un Programa de manejo en el cual se establece que el área que será sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales se encuentra en una subzona de aprovechamiento intensivo. Dentro de este componente, el subcomponente de uso público implica el uso de los recursos y el espacio del área con fines de sustento, disfrute escénico, convivencia con la naturaleza y realización de las actividades cotidianas por parte de sus habitantes. Este puede ser de dos tipos: a) Uso turístico ecológico y recreación, b) Uso del territorio para asentamientos humanos y de uso intensivo.

Al respecto, esta Dirección General solicitó opinión a la CONANP mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/3389/16 de fecha 14 de diciembre de 2016 y dicha institución emitió su opinión mediante oficio N° F.006. DRCEN-1160/2016 de fecha 20 de febrero de 2017, citado en el Resultado XII de donde se desprende lo siguiente:

Reserva de la Biósfera de la Sierra Gorda

El proyecto se encuentra ubicado dentro área de la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda, en el estado de Querétaro, por lo que se le requirió su opinión técnica en relación a la compatibilidad del Programa de manejo con respecto al desarrollo del proyecto, exponiendo lo siguiente:

1. *El proyecto, se ubica en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, Subzona de Aprovechamiento Intensivo, en donde de acuerdo a los lineamientos del Programa de Manejo del Área Natural Protegida, las obras y actividades planteadas son compatibles con las actividades permitidas para la subzona.*
2. *El promovente pretende la ampliación y modernización de una vialidad que inicia a partir del entronque de la Carretera Federal de San Juan del Río Xilitla con la Calle Alcantarillas en una longitud total aproximada de 600 m y un ancho promedio de 7m, de los cuales en el tramo comprendido del 0+485 al 0+600, pretende remover la vegetación y cambio de uso de suelo en polígono con superficie de 0.0984 ha.*
3. *En el recorrido de verificación técnica efectuado por personal técnico del Área Natural Protegida al sitio del proyecto, se observó que el tramo a modernizar y el polígono pretendido para cambio de uso de suelo, se encuentra en las inmediaciones de la mancha urbana de la cabecera municipal de Jalpan de Serra y corresponde con: calles empedradas (302m), terracería actualmente en uso (100 m) y un tramo de vereda donde se ubica el terreno propuesto para Cambio de Uso de Suelo CUS.*
4. *Así mismo se constató que la mayor parte de la superficie contemplada para la ampliación corresponde a áreas desprovistas de vegetación entre ellos terrenos con pastizales de uso*



pecuario, agrícola y patios de viviendas. Específicamente en la superficie sujeta a cambio de uso de suelo se observa vegetación secundaria de porte arbustivo derivada de la perturbación de la selva baja caducifolia.

5. Entre las medidas de mitigación indicadas en el ETJ, se menciona la reforestación con especies nativas en una superficie de 0.5 ha al interior de la microcuenca definida en el sistema ambiental del proyecto.

6. Al respecto, el promovente deberá presentar, para su validación por parte de CONANP, la propuesta del programa para llevar a cabo dicha reforestación, indicando los sitios, especies y número de ejemplares a utilizar, así como las acciones contempladas y el cronograma de actividades para el mantenimiento de la misma.

El promovente presentó un programa de rescate y reubicación de las especies de flora y fauna que llevará a cabo y cuyas especificaciones se encuentran contenidas en el documento anexo a este resolutivo.

7. El Estudio Técnico Justificativo, como una medida de mitigación asociada a la reforestación propone la construcción de tinas o zanjas trinchera, así como la construcción de pretilles de piedra acomodada.

8. Al respecto y dado que la mencionada reforestación se propone realizar en una zona de captación e infiltración de agua pluvial, la construcción de las zanjas trinchera y tinas ciegas podría exponer el suelo favoreciendo el arrastre de materiales y su eventual perdida en terrenos ubicados en zonas naturalmente aptas para la captación hídrica. Por lo que se considera necesario indicar al promovente que únicamente se permite la construcción de pretilles de piedra acomodada, así como otras prácticas como el como el acomodo de materiales en contrapendiente con la finalidad de favorecer los procesos de retención e infiltración.

El promovente llevará a cabo únicamente la construcción de pretilles de piedra acomodada, con el fin de mitigar el impacto causado al suelo y captación de agua por el desarrollo del proyecto.

9. El promovente deberá elaborar y establecer por lo menos 2 letreros alusivos al cuidado de la flora y fauna silvestre, importancia de los ecosistemas y servicios ambientales de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda. Su ubicación, diseño y contenidos deberán ser validados por la CONANP de acuerdo a sus Lineamientos de Señalética vigentes.

Al respecto y para dar cumplimiento por lo expuesto por la CONANP, el promovente dará cumplimiento a los Términos V, VI, VII, VIII, IX X y XI de este resolutivo, este último, en lo referente a la instalación de los letreros alusivos al cuidado de flora y fauna.

Por otra parte, el área de estudio se ubica dentro de la Región Terrestre Prioritaria (RTP-201) denominada "Sierra Gorda-Río Moctezuma", en la Región Hidrológica Prioritaria (RHP-75) denominada "Confluencia de las Huastecas" y en el Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).

Al respecto, esta Dirección General solicitó opinión a la CONABIO mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/3391/16 de fecha 14 de diciembre de 2016 y dicha institución emitió su opinión mediante oficio N° SET/049/2017 de fecha 8 de febrero de 2017, citado en el Resultado X de la presente resolución de donde se desprende lo siguiente:

Cabe sugerir al promovente que considere las especies que se encuentren registradas como





potenciales en el área según el SNIB y el SPEC, ya que se reportan más especies de flora y fauna con categorías en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que las encontradas en los estudios de campo reportados en el ETJ, igualmente que se tome en cuenta las especies prioritarias (anexo II, inciso C) y las endémicas.

Al respecto, se llevará a cabo el programa de rescate y reubicación de especies de flora (adjunto a este resolutivo) y el programa de rescate de especies de fauna presentado junto con el ETJ, con respecto a las especies de flora y fauna con alguna categoría de protección, cabe mencionar que todas serán rescatadas y reubicadas.

El promovente deberá tener cuidado especial con la fauna de lento desplazamiento: reptiles y anfibios.

Al respecto, cabe mencionar que se contempla el rescate y reubicación de todos los individuos faunísticos presentes en el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en especial se tendrá cuidado en el rescate y reubicación con los reptiles que se rescaten, reteniéndolos el menor tiempo posible para evitar el estrés en los organismos capturados y liberándolos en áreas similares al hábitat de origen. Debido a la ubicación del área sujeta a CUSTF, (zona urbana) se encontraron pocos individuos de fauna, sin embargo se deberá de cumplir con el Término V de este resolutivo referente a la fauna.

... le hacemos la observación de que en las carreteras la fase con mayor impacto ambiental es la fase de operación y no de construcción.

Al respecto, se llevarán a cabo los programas de rescate y reubicación de flora y de rescate y reubicación de fauna, así como también la colocación de al menos dos letreros alusivos al cuidado de la flora y fauna existente en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda.

vii. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de la obligación establecida por el artículo 118 de la LGDFS, conforme al procedimiento señalado por los artículos 123 y 124 del RLGDFS, 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/712/0559/17 de fecha 16 de febrero 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 **\$4,323.45 (cuatro mil trescientos veintitres pesos 45/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 0.24 ha preferentemente en el estado de Querétaro.

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° 0274/2017 de fecha 06 de marzo de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el 17 de marzo de 2017, Addiel Leobardo Isaac Castañeda Valladares, en su carácter de Síndico Municipal de Jalpan de Serra, estado de Querétaro, presentó copia del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de **\$4,323.45 (cuatro mil trescientos veintitres pesos 45/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 0.24 ha para aplicar preferentemente en el estado de Querétaro.

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 municipio de Jalpan de Serra, estado de Querétaro, a través de Addiel Leobardo Isaac Castañeda Valladares, en su carácter de Síndico Municipal de Jalpan de Serra, estado de Querétaro, el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en una superficie de 0.0984 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **Apertura y modernización del Libramiento Alcantarillas del tramo 0+485 al 0+600, Municipio de Jalpan de Serra, Querétaro**, con ubicación en el o los municipio(s) de Jalpan de Serra en el estado de Querétaro, bajo los siguientes:

TÉRMINOS

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

POLÍGONO: Pol 1

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	450094.9	2346917
2	450090.7	2346888.5
3	450092.3	2346870.6
4	450091.1	2346850.4
5	450095.1	2346827.7
6	450107.9	2346795.4
7	450114.2	2346798.4
8	450107.9	2346811.6
9	450101.2	2346826.2
10	450104.7	2346830.6
11	450101.2	2346851
12	450102.3	2346870.7
13	450100.7	2346888.3
14	450101.7	2346894.8

- 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: **Predio rústico en Arroyo de los Aguacates**

Código de identificación: **C-22-009-JAL-003/17**

Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Lysiloma acapulicense</i>	1.50	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Bursera laetevirens</i>	0.77	Metros cúbicos v.t.a.





Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Lysiloma microphylla</i>	0.67	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Viburnum elatum</i>	0.08	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Neopringilia integrifolia</i>	0.24	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Convolvulus sp</i>	0.12	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Flourensia laurifolia</i>	0.03	Metros cúbicos v.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 XVI de este resolutivo.
- V. Previo a las labores de desmonte y despalme, deberá realizar el ahuyentamiento de fauna silvestre presentes en el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, especialmente las especies que presenten algún estatus de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como las especies de lenta movilidad (anfibios y reptiles), ya que 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 XVI 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 XVI de este resolutivo.
- VII. Deberá ejecutar y dar seguimiento al Programa de conservación de suelo y agua en una superficie de 0.5 hectáreas que será reforestada con especies de la vegetación nativa por afectar con el desarrollo del proyecto y 0.14875 ha en donde se reubicará la vegetación rescatada del área sujeta a CUSTF, así como también se construirán 6 pretilles de piedra acomodada, en los cuales se captará precipitación pluvial y se retendrá suelo que sea arrastrado a los mismos, las especificaciones de dichas obras se encuentran contenidas en el estudio técnico justificativo, información complementaria y en el Programa de rescate, reubicación y reforestación adjunto a este resolutivo. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVI 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 en 0.14875 ha, el cual deberá realizarse





previa a las labores de remoción de la vegetación y al despalme, preferentemente en áreas vecinas o cercanas de donde se realizarán los trabajos de cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de sobrevivencia de las referidas especies, en los períodos de ejecución y de mantenimiento que en dicho programa se establece. Cabe mencionar que se contempla la reforestación de 0.5 ha adicionales a la superficie establecida para reubicar a los individuos de flora rescatados. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVI de este resolutivo.

- ix. 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.
- x. Con la finalidad de evitar la contaminación del suelo y agua, se deberán instalar sanitarios portátiles para el personal que laborará en el sitio del proyecto, así mismo los residuos generados deberán 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 XVI de este Resolutivo.
- xi. Realizar oportunamente el mantenimiento de maquinaria o vehículos en talleres autorizados con la finalidad de evitar posibles fugas de aceite, que pudiera representar contaminación del agua y/o suelo. La maquinaria a emplearse deberá estar en buen estado, que cumpla con la normatividad vigente en materia de emisiones a la atmósfera, contaminación por ruido y al suelo. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se deberán incluir en los reportes a los que se refiere el Término XVI de este resolutivo.
- xii. Se dará cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestre consideradas en el estudio técnico justificativo, las Normas Oficiales Mexicanas, Ordenamientos Técnico-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 XVI de este resolutivo.
- xiii. En caso de que se requiera aprovechar y trasladar las materias primas forestales, el titular de la presente autorización deberá tramitar ante la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Querétaro la documentación correspondiente.
- xiv. Se elaborarán y colocarán al menos dos letreros alusivos al cuidado de la flora y fauna existente en el área de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, a fin de que los residentes tengan la información y conozcan la importancia de la flora y fauna local. El cumplimiento del presente término, deberá incluirse en los reportes a los que se refiere el Término XVI de este resolutivo.
- xv. 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 XVI 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.
- xvi. 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 Querétaro, 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, X, XI, XII, XIV y XV (que deben reportarse) así como de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación contempladas en el estudio técnico justificativo.

- xvii. Se deberá comunicar por escrito a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el estado de Querétaro con copia a la Dirección General 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.
- xviii. 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.
- xix. El plazo para garantizar el cumplimiento y la efectividad de los compromisos derivados de las medidas de mitigación por la afectación del suelo, el agua, la flora y la fauna será de cinco años en donde se contempla el Programa de Rescate, Reubicación y Reforestación de Flora del proyecto, pudiendo extenderse dicho plazo hasta tener el 80% de supervivencia y al menos el 80% de cobertura, para dar cumplimiento a los supuestos normativos respecto a la captación de agua.
- xx. Se remite copia del presente resolutivo a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Querétaro, para su inscripción en el Registro Forestal en el Libro de ese estado, de conformidad con el artículo 40, fracción XX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y para su captura en el Sistema Nacional de Gestión Forestal (SNGF).

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

- i. El municipio de Jalpan de Serra, estado de Querétaro, será el único responsable ante la PROFEPA en el estado de Querétaro, de cualquier ilícito en materia de cambio de uso del suelo en terrenos forestales en que incurran.
- ii. El municipio de Jalpan de Serra, estado de Querétaro, será el único responsable de realizar las obras y gestiones necesarias para mitigar, restaurar y controlar todos aquellos impactos ambientales adversos, atribuibles a la construcción y operación del proyecto que no hayan sido considerados o previstos en el estudio técnico justificativo y en la presente autorización.
- iii. La Delegación de la PROFEPA en el estado de Querétaro, podrá realizar en cualquier momento las acciones que considere pertinentes para verificar que sólo se afecte la superficie forestal autorizada, así como llevar a cabo una evaluación al término del proyecto para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación establecidas en el estudio técnico justificativo y de los términos indicados en la presente autorización.
- iv. El municipio de Jalpan de Serra, estado de Querétaro, es el único titular de los derechos y obligaciones de la presente autorización, por lo que queda bajo su estricta responsabilidad la



ejecución del proyecto y la validez de los contratos civiles, mercantiles o laborales que se hayan firmado para la legal implementación y operación del mismo, así como su cumplimiento y las consecuencias legales que corresponda aplicar a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a otras autoridades federales, estatales y municipales.

- v. En caso de transferir los derechos y obligaciones derivados de la misma, se deberá dar aviso a esta Dirección General, en los términos y para los efectos que establece el artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, adjuntando al mismo el documento en el que conste el consentimiento expreso del adquirente para recibir la titularidad de la autorización y responsabilizarse del cumplimiento de las obligaciones establecidas en la misma, así como los documentos legales que acrediten el derecho sobre los terrenos donde se efectuará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de quien pretenda ser el nuevo titular.
- vi. Esta autorización no exenta al titular de obtener aquellas que al respecto puedan emitir otras dependencias federales, estatales o municipales en el ámbito de sus respectivas competencias.

TERCERO.- Notifíquese personalmente a Addiel Leobardo Isaac Castañeda Valladares, en su carácter de Síndico Municipal de Jalpan de Serra, estado de Querétaro, la presente resolución del proyecto denominado *Apertura y modernización del Libramiento Alcantarillas del tramo 0+485 al 0+600, Municipio de Jalpan de Serra, Querétaro*, con ubicación en el o los municipio(s) de Jalpan de Serra en el estado de Querétaro, por alguno de los medios legales previstos en el artículo 35 y demás correlativos de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

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

ATENTAMENTE

EL DIRECTOR GENERAL

LIC. AUGUSTO MIRAFUENTES ESPINOSA

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

C.c.p. Q.F.B. Martha García Vásquez Palmeros - Subsecretaria de Gestión para la Protección Ambiental. Presente.
 Lic. Guadalupe Rivera Ruiz - Directora de Conservación de Suelos de la DGGFS. Presente.
 Lic. Oscar Moreno Alarcón - Delegado Federal de la SEMARNAT en el estado de Querétaro. Presente.
 Lic. José Luis Peña Ríos - Delegado de la PROFEPA en el estado de Querétaro. Presente.
 Ing. Jesús Carrasco Gómez - Coordinador General de Conservación y Restauración de la CONAFOR.
 Lic. Jorge Camarena García - Coordinador General de Administración de la CONAFOR.
 C. José Aguilar Peña - Gerente Estatal de la CONAFOR en el estado de Querétaro. Presente.

Referencia N° 0358
 GRR/HHM/RHM/VE



Ciudad de México, a 6 de abril de 2017

ANEXO

**PROGRAMA DE RESCATE, REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN DEL PROYECTO
DENOMINADO "APERTURA Y MODERNIZACIÓN DEL LIBRAMIENTO
ALCANTARILLAS DEL TRAMO 0+485 AL 0+600, MUNICIPIO DE JALPAN DE SERRA,
QUERÉTARO", CON PRETENDIDA UBICACIÓN EN EL MUNICIPIO DE JALPAN DE
SERRA, EN EL ESTADO DE QUERÉTARO.**

I. INTRODUCCIÓN

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

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

Con la finalidad de favorecer la conservación de la riqueza biológica de México, se realizará de manera previa a la construcción de la modernización de la autopista, el siguiente Programa de rescate, reubicación y reforestación de aquellas especies e individuos que serán mayormente afectados por el desarrollo del proyecto **"Apertura y modernización del Libramiento Alcantarillas del tramo 0+485 al 0+600, Municipio de Jalpan de Serra, Querétaro"**.

**II. OBJETIVOS****a) General**

- Dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 117, cuarto párrafo de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 123 bis de su Reglamento, en cuanto al rescate y reubicación de la vegetación que será afectada por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto **"Apertura y modernización del Libramiento Alcantarillas del tramo 0+485 al 0+600, Municipio de Jalpan de Serra, Querétaro"**, mediante el rescate, extracción y reubicación de los individuos seleccionados que se proponen, además de las labores de reforestación que se mencionan en este documento, proporcionándoles las condiciones y cuidados apropiados para su óptimo desarrollo.

b). Específicos

- Establecer las estrategias, actividades y técnicas de rescate de flora a realizar en las áreas propuestas para rescate y reubicación de especies y reforestación de las especies seleccionadas.
- Reintroducir a los individuos rehabilitados a su hábitat natural en un área de 0.1487 ha y reforestar con especies nativas de la vegetación a afectar en un área de 0.5 ha. Las plantas para reforestar se obtendrán de viveros cercanos al área del proyecto. Las plantas utilizadas corresponden únicamente a especies nativas típicas del tipo de vegetación que será afectado por el cambio de uso de suelo. Cabe mencionar que en los predios establecidos se llevará a cabo también la construcción de 815 terrazas individuales correspondientes a las plantas que serán reubicadas y reforestadas en los predios mencionados entariamente.
- Supervisar el manejo y cuidado de los ejemplares durante y después de su rescate, reubicación y reforestación, a fin de que tengan al menos un 80% de porcentaje de sobrevivencia y buen desarrollo en los predios mencionados.



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

III. METAS

De acuerdo al tipo de vegetación presente en el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales correspondiente a Selva baja caducifolia, se realizará el rescate y reubicación de especies de 318 individuos pertenecientes a 15 especies nativas y que se mencionan a continuación:

Especies sujetas a rescate y reubicación de flora nativa de Selva baja caducifolia

Especie	Individuos a rescatar	80% de supervivencia
<i>Acalypha arvensis</i>	50	42
<i>Ayenia berlandieri</i>	11	9
<i>Celtis laevigata</i>	67	56
<i>Convolvulus rozynskii</i>	7	6
<i>Cratonephele hypoleucus</i>	40	33
<i>Justicia carthaginensis</i>	6	5
<i>Lysiloma acapulcensis</i>	11	9
<i>Lysiloma microphylla</i>	24	20
<i>Neophringea integrifolia</i>	2	2
<i>Opuntia puberula</i>	36	30
<i>Priva lapulacea</i>	4	3
<i>Sida acuta</i>	4	3
<i>Trafla volubilis</i>	31	26
<i>Urvillea ulmacea</i>	7	6
<i>Viburnum elatum</i>	19	16
Total	318	265

Las especies que serán sujetas a rescate serán reubicadas en un predio de 0.1487 ha y en su caso, en un predio de 0.5 ha que se utilizará para reforestar, cuyas ubicaciones se presentan más adelante.



De registrarse cualquier especie que se encuentre listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, ésta deberá ser rescatada y reubicada dentro de los sitios mencionados en este documento.

Especies nativas utilizadas para reforestación

Especie	Total individuos a reforestar	Supervivencia/ha (80 %)
<i>Lysiloma acapulcensis</i>	180	144
<i>Lysiloma microphylla</i>	180	144
<i>Neophringea integrifolia</i>	180	144
Total	540	432

La densidad en el polígono de 0.5 ha será de 540 plantas, teniendo en consideración las especies propuestas para reforestación, las cuales se sembrarán en un diseño de marco real, con una distancia de 3.5 metros entre plantas.

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

Selección de sitios para la reubicación

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

Preparación del sitio de plantación

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

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



Trazo de plantación

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

Limpieza de malezas y vegetación arbustiva

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

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

Apertura de cepas

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

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



La forma de hacer la cepa será la siguiente:

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

Traslado de la planta

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

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

Establecimiento de la plantación

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

Siembra

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



Apisonamiento

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

Protección de la plantación

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

Cercado

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

Medidas para prevenir, controlar y combatir incendios

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

Control de plagas y enfermedades

Para evitar que las plantas reubicadas y reforestadas sufran ataques por parte de organismos fitófagos, se realizará una selección de los mejores individuos por especie a plantar y que estén bien adaptadas a las condiciones del sitio en el cual se realizará la restauración. Se llevará a cabo un control de las plantaciones y sitios de reubicación de la flora en los cuales se evalúen las condiciones de las plantas y en el caso de ser necesario,



aplicar las medidas para combatir las plagas y enfermedades que se puedan presentar en las mismas.

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

Mantenimiento de la reforestación

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

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

Seguimiento y evaluación de la plantación

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

Previo establecimiento

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

Durante el Establecimiento

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



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

Plantación en desarrollo

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

IV. METODOLOGÍA PARA EL RESCATE DE ESPECIES

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



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

Plantación en sitios de reubicación

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

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

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



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

V. LUGARES DE ACOPIO Y REPRODUCCIÓN DE ESPECIES

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

VI. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN

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

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

Localización de los sitios de reubicación para especies de flora rescatadas

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

Vértice	X	Y
1	450186	2346747
2	450145	2346790
3	450170	2346807
4	450185	2346780
5	450208	2346756
Superficie 0.1487 ha		



Sitios de reubicación de flora nativa rescatada.



Polígono establecido para el establecimiento de la reforestación

Vértice	X	Y
1	450121	2346034
2	450210	2346014
3	450368	2345988
4	450284	2346040
Superficie 0.5 ha		

Sitio de reforestación de flora nativa rescatada





VII. ACCIONES A REALIZAR PARA EL MANTENIMIENTO Y SUPERVIVIENCIA

Prevención de incendios

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

Control de plagas y enfermedades

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

Cajeteo

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

Riego

Aunque se considera que el suelo de los predios a reforestar cuenta con alta capacidad de retención de humedad, se contemplan riegos periódicos, los cuales deberán realizarse el primero inmediatamente después de que se reubiquen los individuos rescatados y reforestados y se realizarán riegos en períodos de cada 15 días durante los cuatro meses posteriores al trasplante y dependiendo de la necesidad de las plantaciones, se realizarán



riegos de emergencia, como puede ser en caso de sequía fuerte, con el fin de garantizar la sobrevivencia de la planta durante la época de estiaje.

Deshierbes

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

Control sanitario

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

VIII. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

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

Calendarización de actividades del 1er año

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



Una vez realizada la reubicación y reforestación de especies de la vegetación nativa, el monitoreo deberá efectuarse cada tres meses el primer año y cada seis meses a partir del segundo año y hasta el quinto año del establecimiento de la plantación, a fin de asegurar su establecimiento de manera óptima y que podrá ampliarse si no se cumple con el 80% de supervivencia y el 80% de cobertura, parámetro que fue utilizado para mitigar el efecto del proyecto en la vegetación afectada y captación de agua.

Calendarización de actividades siguientes a los 12 meses solicitados para llevar a cabo el cambio de uso de suelo en terrenos forestales

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

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

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

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



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

Planes de corrección cuando exista desviación de resultados

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

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

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



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

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

$$p = \frac{\sum_{i=1}^n a_i}{\sum_{i=1}^n m_i} \times 100$$

Donde:

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

p = proporción estimada de árboles vivos.

a_i = número de plantas vivas en el sitio de muestreo *i*.

m_i = número de plantas vivas y muertas en el sitio de muestreo *i*.

Evaluación del estado sanitario

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

$$ps = \frac{\sum_{i=1}^n S_i}{\sum_{i=1}^n a_i} \times 100$$

Donde:

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

ps = proporción estimada de árboles sanos.

S_i = número de árboles sanos en el sitio de muestreo *i*.

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

**Estimación del vigor de la plantación**

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

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

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

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

Superficie de reubicación y reforestada (ha).

De las actividades realizadas en la superficie de reubicación (0.1487 ha) y la superficie a reforestar con especies de la vegetación nativa que se afectará con el desarrollo del proyecto (0.5 ha), se deberán presentar reportes semestrales que serán entregados en la SEMARNAT, indicando el porcentaje de avance hasta completar el 100%.

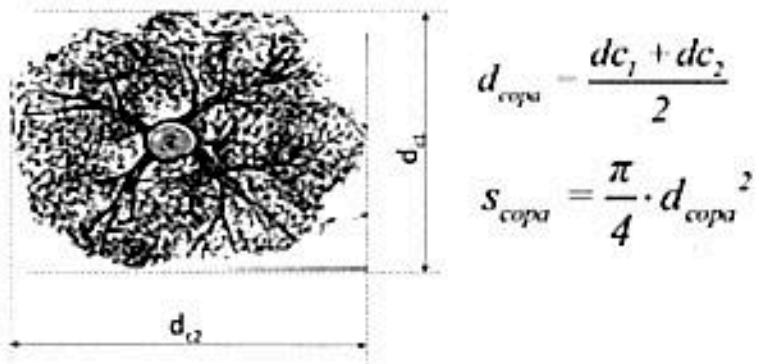
Estimación del porcentaje de cobertura

Para llevar a cabo la estimación de la cobertura de vegetación en el área sujeta a reubicación y reforestación se establecerá la intensidad de muestreo a utilizar en el establecimiento de los sitios de muestreo, los cuales podrán ser en forma de cuadrantes o transectos lineales (de ser posible se recomienda de 20x50 m, sino podrán ajustarse a los sitios utilizados para reforestación, considerando áreas de 100 o 1000 metros a fin de que la presentación de cálculos y datos sea verificable y cuantificable), en los cuales se deberá tomar los datos correspondientes a las especies que se registren dentro de dichas áreas así como su área de copa correspondiente.



Medición del diámetro de la copa del árbol y superficie de cobertura de arbustos.

• Diámetro de la copa



$$d_{\text{copa}} = \frac{d_1 + d_2}{2}$$

$$S_{\text{copa}} = \frac{\pi}{4} \cdot d_{\text{copa}}^2$$

Los datos obtenidos en campo deberán corresponder únicamente a las superficies que se encuentren dentro de las áreas de muestreo.

La Cobertura (C) o Superficie de cubierta se calculará (S_{copa}) mediante la siguiente fórmula:

$C = C_i / C_{\text{total}} i \cdot 100$, Donde:

C= Cobertura vegetal del sitio;

C_i = Cobertura por individuo;

$C_{\text{total}} i$ = Cobertura total de todos los individuos.

Una vez que se haya llevado a cabo la toma de datos en campo, se calculará el porcentaje de cobertura total por hectárea Dentro de los informes se presentarán las coordenadas que delimiten los sitios o transectos de muestreo así como los datos, cálculos y resultados obtenidos de los mismos.

**X. INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS**

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

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

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

- a). Fecha de informe y periodo comprendido
- b). Nombre del responsable del reporte
- c). Nombre del responsable del programa
- d). Actividades programadas y porcentaje de ejecución a la fecha del reporte
- e). Actividades no programadas, justificación y análisis de resultados obtenidos
- f). Desviaciones detectadas, planes de corrección

El reporte final incluirá una estadística de los resultados trimestrales, la interpretación y un análisis comparativo del estado inicial del programa y del resultado final, estableciendo de forma clara los valores en extensión, densidad y calidad de las plantas reubicadas y haber logrado al menos el 80% de supervivencia del programa de rescate y reforestación, así como el 80% de cobertura de la superficie reforestada.



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

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

ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL

LIC. AUGUSTO MIRAFUENTES ESPINOSA

GRR/HHM/RIHM/LVE

