

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

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

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

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

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

**Firma del titular.**- Lic. Augusto Mirafuentes Espinosa

**Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública.**- Resolución 64/2018/SIPOP en la sesión celebrada el 22/ de mayo de 2018.

Ciudad de México, a 17 de abril de 2018

**RIGOBERTO VILLEGAS MONTOYA  
DIRECTOR GENERAL DEL CENTRO SCT GUERRERO DE LA  
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES**

**ASUNTO:** Se resuelve la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 1.41 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **Camino: Pantla de Zapotal-Ceja Blanca, Tramo: del km. 8+000 al km 10+500, Mpio. Iguala de la Independencia, Gro.**, ubicado en el o los municipio(s) de Iguala de la Independencia en el estado de Guerrero.

Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes Centro SCT Guerrero, a través de Rigoberto Villegas Montoya, en su carácter de Director General del Centro SCT Guerrero de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 1.41 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **Camino: Pantla de Zapotal-Ceja Blanca, Tramo: del km. 8+000 al km 10+500, Mpio. Iguala de la Independencia, Gro.**, con ubicación en el o los municipio(s) de Iguala de la Independencia en el estado de Guerrero, y

**RESULTANDO**

- I. Que mediante oficio N° SCT 6.12.0.02.4.0939 de fecha 30 de agosto de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 13 de septiembre de 2017, Rigoberto Villegas Montoya, en su carácter de Director General del Centro SCT Guerrero de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 1.41 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **Camino: Pantla de Zapotal-Ceja Blanca, Tramo: del km. 8+000 al km 10+500, Mpio. Iguala de la Independencia, Gro.**, con ubicación en el o los municipio(s) de Iguala de la Independencia en el estado de Guerrero, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:
  - 1.- Un documento impreso del estudio técnico justificativo y 1 disco compacto que contienen dicho estudio en formato digital.
  - 2.- Comprobante de pago de derechos por la cantidad de \$ 1,493.00 (Mil cuatrocientos noventa y tres pesos 00/100 M.N.) por concepto de recepción, evaluación y dictamen del estudio técnico justificativo y, en su caso, la autorización del cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
  - 3.- Original del Acta de Asamblea del ejido Ceja Blanca del municipio de Iguala de la Independencia en el estado de Guerrero, mediante el cual se autoriza a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a efectuar actividades que impliquen el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para el proyecto denominado: Camino Pantla de Zapotal-Ceja Blanca, Tramo: del km. 8+000 al km 10+500, Mpio. Iguala de la Independencia, Gro., con ubicación en el municipio de Iguala de la Independencia de fecha 24 de junio de 2017.
  - 4.- Original del Contrato de Cesión de Derechos a título gratuito que celebran las autoridades del





Comisariado ejidal de Ceja Blanca municipio de Iguala de la Independencia en el estado de Guerrero, representadas en este acto por los CC. Adolfo Cruz Aguilar y Eliseo Martínez Miranda, en su carácter de Presidente y Tesorero respectivamente y por la otra parte el Director General del Centro SCT Guerrero de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes representada por el Ing. Rigoberto Villegas Montoya de fecha 30 de junio de 2017.

5.- Copia certificada que contiene el nombramiento del C. Rigoberto Villegas Montoya que lo acredita como Director General del Centro SCT Guerrero, signado por el C. Gerardo Ruiz Esparza, en su carácter de Secretario de Comunicaciones y Transportes de fecha 1 de febrero de 2017.

- ii. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/2544/17 de fecha 27 de septiembre de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, requirió a Rigoberto Villegas Montoya, en su carácter de Director General del Centro SCT Guerrero de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, información faltante del expediente presentado con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto denominado **Camino: Pantla de Zapotal-Ceja Blanca, Tramo: del km. 8+000 al km 10+500, Mpio. Iguala de la Independencia, Gro.**, con ubicación en el o los municipio(s) de Iguala de la Independencia en el estado de Guerrero, haciéndole la prevención que al no cumplir en tiempo y forma con lo solicitado, el trámite sería desechado, la cual se refiere a lo siguiente:

**Del Estudio Técnico Justificativo:**

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

- Presentar la delimitación de la unidad de análisis (cuenca, subcuenca o microcuenca) donde se ubica el proyecto, atendiendo a lo establecido en el artículo 7 fracción XI de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, presentando la cartografía temática de uso de suelo y vegetación de la serie V del INEGI, correspondiente para la unidad de análisis definida.

- Presentar las coordenadas UTM que delimitan a los sitios de muestreo para flora y fauna silvestre al interior de la unidad de análisis; para el caso de fauna deberá presentar el número de individuos por especie de cada grupo faunístico y para el caso de flora deberá presentar el número de individuos por especie para los estratos arbóreo y arbustivo de cada sitio muestreado.

- Realizar un análisis de la riqueza específica y abundancia relativa e indicadores de diversidad faunística de las especies por cada grupo faunístico (aves, mamíferos, anfibios y reptiles) de la unidad de análisis.

- Para el caso de flora presentar el análisis con base a la abundancia (ind/ha) e Índice de Valor de Importancia para los estratos arbóreo y arbustivo, incluyendo un análisis con base a los índices de diversidad de Shannon-Wiener. Los índices de diversidad se deben analizar de forma integral y no por cada sitio muestreado.

*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.*



- *Describir la metodología empleada y justificar el número de sitios muestreados de flora y fauna silvestre en el área solicitada para cambio de uso de suelo en terrenos forestales.*
- *Presentar las coordenadas UTM que delimitan a los sitios de muestreo para flora y fauna silvestre del área solicitada para el cambio de uso del suelo; para ambos casos, deberá presentar el número de individuos por especie, para el caso de fauna silvestre deberá referirlo por grupo faunístico y para el caso flora por estrato arbóreo y arbustivo de cada sitio muestreado.*
- *Para el caso de la fauna silvestre, presentar un análisis de la riqueza específica y abundancia relativa o indicadores de diversidad faunística de las especies de los respectivos grupos faunísticos (mamíferos, aves, reptiles y anfibios).*
- *Para el caso de flora, presentar el análisis con base a la abundancia (ind/ha) e Índice de Valor de Importancia para los estratos arbóreo y arbustivo, incluyendo un análisis con base a los índices de diversidad de Shannon-Wiener.*
- *Presentar la estimación de la erosión hídrica y eólica, en su condición actual y bajo el supuesto de haber removido la vegetación forestal del área solicitada para cambio de uso de suelo, debiendo demostrar su información mediante la memoria de cálculo correspondiente con base en el análisis realizado y la diferencia generada entre ambas estimaciones deberá dar como resultado el volumen de suelo que se debe mitigar y proponer en el capítulo VIII del estudio, lo cual permitirá sustentar los supuestos normativos de excepción que se desahogarán en el apartado X del estudio técnico justificativo.*
- *Presentar la estimación de la captación del agua en metros cúbicos, con base en los niveles de precipitación del área sujeta al cambio de uso de suelo en la condición actual; asimismo, deberá realizar la estimación de la captación bajo el supuesto de haber realizado la remoción de la vegetación forestal, la diferencia que resulta entre ambas estimaciones es el volumen que se deberá mitigar mediante las obras técnicamente justificables como medidas de mitigación que se deben establecer en el capítulo VIII. Deberá justificar su información mediante la memoria de cálculo correspondiente, debido a que estos datos son necesarios para sustentar el desahogo de los preceptos normativos de excepción relativos a la justificación técnica, que demuestre que la ejecución del proyecto no provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación y motive la autorización por excepción a que hace referencia la fracción X del artículo 121 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.*

*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.*

- *Presentar la descripción de las prácticas y obras de conservación del suelo y agua y cómo éstas contribuyen a mitigar el impacto del proyecto, toda vez que sólo se menciona una serie de acciones, pero sin que se sustente con datos técnicos. Las prácticas y actividades deberán presentar los indicadores y parámetros que permitan la mitigación en la captación del agua, demostrando el no deterioro de su calidad y en el caso de aquellas que refieran a la retención de suelo deberán demostrar su eficiencia mediante la correspondiente memoria de cálculo. Lo anterior, se deberá realizar considerando las características del ecosistema que será afectado, para demostrar que no se provocará la*





*erosión del suelo, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación.*

*- El programa de reforestación deberá considerar la ubicación georeferenciada y el número de individuos por especies de acuerdo con la estructura y composición del ecosistema, presentando un análisis y la respectiva memoria de cálculo y de las estimaciones referidos a la mitigación respecto a la disminución de la erosión y captación de agua.*

*- Para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, deberá presentar un programa de rescate y reubicación de flora silvestre, el cual deberá incluir: el número de individuos por especie que serán rescatados, el plano georeferenciado del sitio donde serán reubicados, el cual debe corresponder con el tipo de vegetación forestal afectado, las acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de supervivencia, los periodos de ejecución de dichas acciones y de su mantenimiento.*

*X Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo en terrenos forestales.*

*Ampliar la justificación técnica de desahogo de cada uno de los preceptos normativos de excepción que establece el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.*

*- Comparar los resultados obtenidos de las especies de flora y fauna silvestre en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales respecto a la subcuenca, analizando la presencia o ausencia de especies para que en función de la abundancia e índices de biodiversidad, demuestre que se garantiza la permanencia de las mismas en el ecosistema y de qué forma las medidas de prevención y mitigación contribuyen a no comprometer la biodiversidad por efecto del cambio de uso del suelo.*

*- Para justificar la no erosión del suelo deberá considerar la diferencia que se genera de las estimaciones presentadas en el apartado IV y los cálculos presentados en el apartado VIII respecto a las medidas de mitigación, que permita concluir que no habrá mayor erosión que la que actualmente se presenta, haciendo hincapié que la afectación a este recurso se realizará en superficies con pendientes heterogéneas.*

*- Para el factor agua, deberá realizar su análisis con base en la información vertida en los apartados III, IV, VIII y IX presentando datos de captación y afectación en la superficie del área objeto de la solicitud, haciendo el análisis de la captación del agua antes y después de la remoción de la vegetación. Asimismo, deberá complementar su argumentación con las respectivas medidas de mitigación acordes a la situación que presenta el factor agua en el área, garantizando el no deterioro o la disminución en su captación.*

*- Deberá ampliar la justificación económica, presentando un análisis y la evaluación económica del proyecto correspondiente, argumentando mediante indicadores de rentabilidad y viabilidad económica que demuestre los beneficios que proporcionará el proyecto, con relación a la estimación económica de los recursos biológico-forestales y los servicios que éstos proporcionan actualmente sin incluir el costo de inversión, con lo cual demuestre que el proyecto sea más productivo en el largo plazo.*

III. Que mediante escrito de fecha 23 de octubre de 2017, recibido en esta Dirección General el día





24 de octubre del mismo mes y año, Rigoberto Villegas Montoya, en su carácter de Director General del Centro SCT Guerrero de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, remitió la información faltante que fue solicitada mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/2544/17 de fecha 27 de septiembre de 2017, la cual cumplió con lo requerido.

- IV. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/2919/17 de fecha 07 de noviembre de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, requirió a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Guerrero, solicitar opinión al Consejo Estatal Forestal sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto denominado **Camino: Pantla de Zapotal-Ceja Blanca, Tramo: del km. 8+000 al km 10+500, Mpio. Iguala de la Independencia, Gro.**, con ubicación en el o los municipio(s) de Iguala de la Independencia en el estado de Guerrero, así como llevar a cabo la visita técnica al o los predio(s) forestal(es) objeto de la solicitud, en cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 122 fracciones III, IV y V de su Reglamento, debiendo indicar lo siguiente:

- Que la superficie, ubicación 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.
- 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.
- 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.
- Verificar, conforme a la metodología de muestreo señalada en el estudio técnico justificativo y reportar a esta Dirección General, el número de individuos por especie de cada sitio de muestreo por estrato, para la obtención de los parámetros de flora silvestre dentro de la superficie solicitada para cambio de uso de suelo en terrenos forestales, así como en el ecosistema de la Cuenca Hidrológico-Forestal, para corroborar su presencia conforme a lo reportado. Para ello, deberá verificar los siguientes sitios: CHF 1 y CHF 2 en la subcuenca; además de los sitios CUSTF 1 y CUSTF 2 en el área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
- Realizar un recorrido para verificar si existen otras especies de flora dentro del área requerida para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, que no se hayan reportado en el estudio técnico justificativo, en su caso, informar el nombre común y científico de éstas, así como sus tallas y la evidencia fotográfica.
- Que la superficie solicitada para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales no incluya zonas federales, como cauces en sus diferentes órdenes u otros cuerpos de agua que sustenten vegetación forestal; en su caso, indicar la ubicación, el tipo de vegetación y la superficie correspondiente.
- Si existen especies de flora y fauna silvestres bajo alguna categoría de riesgo clasificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que no hayan sido consideradas en el estudio técnico justificativo, reportar el nombre común y científico de éstas.
- Precisar el estado de conservación de la vegetación forestal que será afectada, 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.*

*- 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.*

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

*- 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.*

*- 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.*

*- Si la zona aledaña donde se llevará a cabo el proyecto podría ser afectada por la generación de tierras frágiles con la implementación del proyecto, en su caso, indicar su ubicación y las acciones necesarias para su protección.*

*- 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/712/2920/17 de fecha 07 de noviembre de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, solicitó opinión técnica y normativa-jurídica a la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial, respecto a la viabilidad para el desarrollo del proyecto en cuestión, considerando que éste se ubica en un área regulada por el **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio**.
- vi. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/3214/17 de fecha 05 de diciembre de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, reiteró la solicitud de visita técnica y opinión del Consejo Estatal Forestal del estado de Guerrero respecto al proyecto denominado **Camino: Pantla de Zapotal-Ceja Blanca, Tramo: del km. 8+000 al km 10+500, mpio. Iguala de la Independencia, Gro.**
- vii. Que mediante oficio N° 132.SGPARN.UARRN.1226/2017 de fecha 01 de diciembre de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 12 de enero de 2018, la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Guerrero, 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 **Camino: Pantla de Zapotal-Ceja Blanca, Tramo: del km. 8+000 al km 10+500, Mpio. Iguala de la Independencia, Gro.**, con ubicación en el o los municipio(s) de Iguala de la Independencia en el estado de Guerrero y copia de la minuta donde se manifiesta la opinión de la Sesión del Consejo Estatal Forestal celebrada el 17 de noviembre de 2017, donde se desprende lo siguiente:

#### **Del informe de la Visita Técnica**

*Hechos y omisiones observados en la superficie propuesta para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales durante el desarrollo de la visita técnica:*





*Usos que se pretenden dar al terreno: Modernización de camino.*

*Superficie propuesta estimada: 1.41 hectáreas.*

*Tipo de vegetación por afectar: Selva baja caducifolia.*

*- Existencia de remoción de la vegetación forestal que haya implicado un cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en su caso, señalar la ubicación y superficie involucrada.*

*R. Durante la visita a los polígonos propuestos por afectar no se observaron evidencias o actividades sobre la eliminación de la vegetación y que implique un cambio de uso de suelo en terrenos forestales.*

*- Existencia de evidencia sobre la presencia de incendios forestales; en su caso, referir la superficie involucrada y el año posible de ocurrencia.*

*R. No se observaron evidencias o vestigios sobre la presencia de incendios forestales que hayan afectado los recursos forestales.*

*- Estado de conservación de la vegetación forestal que se pretende afectar; vegetación primaria o secundaria, en proceso de recuperación, de degradación o en buen estado de conservación.*

*R. De acuerdo a las características de la vegetación y a las actividades antropogénicas de la superficie propuesta a afectar, se considera que se trata de vegetación secundaria en proceso de degradación.*

*- Presencia de cuerpos de agua permanentes y recursos asociados en el área de influencia del proyecto, en caso de afectar informar el nombre y ubicación.*

*R. En el tramo propuesto por afectar por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales no se observó la presencia de cuerpos de agua permanentes ni recursos asociados que pudieran ser afectados por la posible ejecución del cambio de uso de suelo.*

*- Analizar si con el desarrollo del proyecto se verían afectados más servicios ambientales que los manifestados en el estudio técnico justificativo.*

*R. Los seis servicios ambientales estimados por afectar en el estudio técnico justificativo son acordes a las características de los recursos forestales presentes en el área de influencia del proyecto.*

*- Existencia de especies de flora y fauna silvestre bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, que no hayan sido reportadas en el estudio técnico justificativo, indicando el nombre de las especies involucradas.*

*R. Durante la visita técnica, no se observaron especies de flora y fauna silvestre en el área de influencia del proyecto y que pudieran ser afectadas por la ejecución del cambio de uso de suelo.*

*- Analizar si las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales (agua, suelo y biodiversidad) propuestos para el desarrollo del proyecto, son*





las adecuadas o, en su caso, cuáles serían las medidas propuestas.

R. Las medidas de prevención y mitigación propuestas por aplicar sobre los recursos forestales son los acordados a los posibles impactos generados por la posible afectación y características de los recursos forestales presentes en el área de influencia del proyecto.

- Si en el área donde se llevará a cabo el proyecto existen o se generarán tierras frágiles; en su caso, indicar su ubicación y las acciones necesarias para su protección.

R. En el área de influencia del proyecto, aproximadamente el 80 % se encuentra cubierta por superficies consideradas como terrenos frágiles por la pérdida de la vegetación debido a las actividades antropogénicas, en las cuales se proponen medidas de restauración y conservación de suelo y agua.

- Que las especies de flora que se pretenden remover correspondan con lo manifestado en el estudio técnico justificativo, así como su volumen correspondiente; en su caso, informar la diferencia.

R. De acuerdo a la información de los sitios de muestreo verificados y ubicados en los polígonos por afectar, se pudo estimar la afectación de un volumen aproximado de 29 metros cúbicos de madera en rollo de *Ceiba parviflora*, *Haematoxylon brasiletto*, *Stemmadenia obovata*, *Randia echinocarpa*, *Alvaradoa emorhoides*, *Acacia farnesiana*, *Sebastiania pavoniana*, *Acacia cochliacantha*, *Celtis caudata*, *Cordia morelosana* y *Calphimia glauca*.

- Analizar si el proyecto es ambientalmente viable teniendo en consideración la aplicación de medidas de prevención y mitigación propuestas en el estudio técnico justificativo:

R. De acuerdo a las medidas de prevención y mitigación propuestas por aplicar sobre los recursos forestales a la justificación técnica mediante la cual demostró que no se provocará la erosión de los suelos, no se afectará la captación en cantidad y calidad del agua, no se afectará la biodiversidad; al programa de rescate propuesto y a la posible compensación ambiental, el proyecto se considera ambientalmente viable.

#### De la opinión del Consejo Estatal Forestal

El Consejo Estatal Forestal a través del Comité de Opinión de Programas de Manejo Forestal y de Suelos emitió Opinión Favorable, además de las siguientes observaciones:

1. Que no se proponga el rescate de huizache (*Acacia farnesiana*), por la razón que el área receptora es el Parque Municipal de Iguala de la Independencia Guerrero, mismo que propone se rescate la especie de *Ceiba*.

2. Se hace la observación de que, si existe un convenio entre el promovente del CUSTF y el municipio de Iguala de la Independencia Guerrero, para que el parque municipal sea el área receptora (reforestación) del programa de rescate de flora silvestre.

VIII. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0123/18 de fecha 17 de enero de 2018, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, requirió al promovente manifieste lo que a su derecho convenga respecto a la opinión manifestada por el Consejo Estatal Forestal del estado de



Guerrero.

- IX. Que mediante oficio N° SCT.6.12.0.0.2.4.0160 de fecha 31 de enero de 2018, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 02 de febrero de 2018, el interesado ingresó a esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, la respuesta a lo solicitado mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0123/18 de fecha 17 de enero de 2018.
- X. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0326/18 de fecha 06 de febrero de 2018, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, con fundamento en los artículos 2 fracción I, 3 fracción II, 7 fracción XVI, 12 fracción XXIX, 16 fracción XX, 117, 118, 142, 143 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 120, 121, 122, 123 y 124 de su Reglamento; en los Acuerdos por los que se establecen los niveles de equivalencia para la compensación ambiental por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, los criterios técnicos y el método que deberá observarse para su determinación y en los costos de referencia para la reforestación o restauración y su mantenimiento, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de septiembre de 2005 y 31 de julio de 2014 respectivamente, notificó a Rigoberto Villegas Montoya, en su carácter de Director General del Centro SCT Guerrero de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano, la cantidad de **\$77,676.75 (setenta y siete mil seiscientos setenta y seis pesos 75/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 4.23 hectáreas de Selva baja caducifolia, preferentemente en el estado de Guerrero.
- XI. Que mediante oficio N° DGPAIRS/413/0103/2018 de fecha 15 de febrero de 2018, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 19 de febrero de 2018, la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial remitió el requerimiento solicitado mediante oficio N°SGPA/DGGFS/712/2920/17 de fecha 14 de noviembre de 2017.
- XII. Que mediante oficio N° SCT.6.12.0.0.2.4.0289 de fecha 20 de marzo de 2018, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 27 de abril de 2018, el interesado notificó a esta Dirección General haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$77,676.75 (setenta y siete mil seiscientos setenta y seis pesos 75/100 M.N.)** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 4.23 hectáreas de Selva baja caducifolia, preferentemente en el estado de Guerrero.

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

#### **CONSIDERANDO**

- I. Que esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, es competente para dictar la presente resolución, de conformidad con lo dispuesto por los artículos 19 fracciones XX y XXV, 33 fracciones I y V del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- II. Que la vía intentada por el interesado con su escrito de mérito, es la procedente para instaurar el procedimiento de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, conforme a lo establecido en los artículos 12 fracción XXIX, 16 fracción XX, 117 y 118 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, así como 120 al 127 de su Reglamento.
- III. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos por los artículos 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, así como 120 y 121 del





Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, esta autoridad administrativa se abocó a la revisión de la información y documentación que fue proporcionada por el promovente, mediante sus escritos de solicitud y subsecuentes, considerando lo siguiente:

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

*Artículo 15...*

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

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

Con vista en las constancias que obran en el expediente en que se actúa, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, párrafo segundo y tercero fueron satisfechos mediante oficio N° SCT 6.12.0.02.4.0939 de fecha 30 de agosto de 2017, el cual fue signado por Rigoberto Villegas Montoya, en su carácter de Director General del Centro SCT Guerrero de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, dirigido al Director General de Gestión Forestal y de Suelos de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en el cual solicita la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 1.41 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **Camino: Pantla de Zapotal-Ceja Blanca, Tramo: del km. 8+000 al km 10+500, Mpio. Iguala de la Independencia, Gro.**, con ubicación en el o los municipio(s) de Iguala de la Independencia en el estado de Guerrero. Asimismo, acreditó su personalidad en el presente procedimiento, mediante copia certificada del nombramiento del C. Rigoberto Villegas Montoya que lo acredita como Director General del Centro SCT Guerrero, signado por el C. Gerardo Ruiz Esparza, en su carácter de Secretario de Comunicaciones y Transportes de fecha 1 de febrero de 2017.

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 Rigoberto Villegas Montoya, en su carácter de Director General del Centro SCT Guerrero de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, así como por ALMA DELIA RUIZ ACEVEDO, 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. MEX T-UI Vol. 3 Núm. 30.

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:

- Original del Acta de Asamblea del ejido Ceja Blanca del municipio de Iguala de la Independencia en el estado de Guerrero, mediante el cual se autoriza a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a efectuar actividades que impliquen el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para el proyecto denominado Camino: Pantla de Zapotal-Ceja Blanca, Tramo: del km. 8+000 al km 10+500, Mpio. Iguala de la Independencia, Guerrero, con ubicación en el municipio de Iguala de la Independencia de fecha 24 de junio de 2017.
- Original del Contrato de Cesión de Derechos a título gratuito que celebran las autoridades del Comisariado ejidal de Ceja Blanca municipio de Iguala de la Independencia en el estado de Guerrero, representadas en este acto por los CC. Adolfo Cruz Aguilar y Eliseo Martínez Miranda en su carácter de Presidente y Tesorero respectivamente, y por la otra parte el Director General del Centro SCT Guerrero de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes representada por el Ing. Rigoberto Villegas Montoya de fecha 30 de junio de 2017.

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° SCT 6.12.0.02.4.0939 y un escrito, de fechas 30 de agosto de 2017 y 23 de octubre de 2017, respectivamente.

Por lo anterior, con base en la información y documentación que fue proporcionada por el interesado, esta autoridad administrativa tuvo por satisfechos los requisitos de solicitud previstos



por los artículos 120 y 121 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, así como la del artículo 15, párrafos segundo y tercero de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

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

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

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

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

1. Que no se comprometerá la biodiversidad,
2. Que no se provocará la erosión de los suelos,
3. Que no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación, y
4. Que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo.

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

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

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

*Para la flora.*

*El proyecto denominado Camino: Pantla de Zapotal-Coja Blanca, Tramo: del km 8+000 al km 10+500, mpio. Iguala de la Independencia, Gro., con ubicación en municipio de Iguala de la Independencia en el estado de Guerrero, corresponde a la modernización de un camino de terracería existente a una carretera tipo "C" de una longitud de 2.5 km, para tal fin se requiere la autorización del cambio de uso de suelo en 1.41 ha de Selva baja caducifolia.*

*Metodologías de estudio.*





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

Unidad de muestreo.

El tipo o unidad de muestreo elegida fue aleatorio simple, para ello se utilizaron unidades circulares.

Resultados.

Análisis estructural del estrato arbóreo.

ESPECIE	Área de la Subcuenca				Área de Cambio de Uso de Suelo			
	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	IVI	IND/HA	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	IVI	IND/HA
<i>Acacia cochliacantha</i>	5.263	1.203	8.365	30	9.524	1.423	16.716	60
<i>Acacia farnesiana</i>	5.263	20.273	60.979	560	9.524	1.577	23.601	130
<i>Alvaradoa amorphoides</i>	5.263	7.621	24.910	190	9.524	2.338	19.554	80
<i>Bursera fagaroides</i>	2.632	0.226	3.490	10				
<i>Bursera glabra</i>	2.632	15.669	18.933	10				
<i>Ceciba parvifolia</i>	5.263	23.185	31.613	50	9.524	69.070	83.402	50
<i>Celtis caudata</i>	5.263	2.950	12.644	70	4.762	0.401	6.125	10
<i>Gordia morelosana</i>	2.632	0.226	3.490	10	9.524	0.623	19.762	100
<i>Chlocacca filipes</i>	2.632	0.548	5.079	30				
<i>Colubrina triflora</i>	2.632	0.100	3.365	10				
<i>Diphysa suberosa</i>	2.632	0.313	4.211	20				
<i>Gaudichaudia albida</i>	2.632	0.100	3.365	10				
<i>Galshimia glauca</i>					4.762	0.377	6.101	10
<i>Haematoxylon brasiletto</i>	5.263	9.434	22.292	120	4.762	12.558	31.743	150
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	5.263	0.401	6.297	10	4.762	0.017	5.740	10
<i>Lysiloma tergeminum</i>	2.632	0.627	3.891	10				
<i>Melochia corymbosa</i>	5.263	0.226	6.122	10				
<i>Otopappus imbricatus</i>	2.632	0.401	3.666	10				
<i>Randia canlitata</i>	5.263	0.728	9.789	60	4.762	0.201	7.847	30
<i>Randia cinerea</i>	2.632	0.366	4.263	20				
<i>Randia echinocarpa</i>	5.263	1.030	8.192	30	4.762	1.860	10.468	40
<i>Sebastiania pavoniana</i>	5.263	2.891	15.749	120	9.524	1.540	21.641	110
<i>Senecio praecox</i>	5.263	4.887	13.948	60	4.762	0.134	6.819	20
<i>Stemmadenia obovata</i>	5.263	5.776	17.368	100	9.524	7.881	40.482	240
<i>Thevetia ovata</i>	5.263	0.819	7.981	30				
TOTAL			300	1580			300	1040





*En la subcuenca se encuentran todas las especies del estrato arbóreo registradas en el área de cambio de uso de suelo a excepción de Galphimia glauca. De acuerdo a la frecuencia relativa que representa la parte porcentual del número de individuos de una especie respecto a la población analizada, se observa que el rango se mantiene entre 2.6 y 5.2 que evidencia un equilibrio entre el número de individuos detectados; sin embargo, respecto al índice de valor de importancia se observa que las especies Acacia farnesiana, Ceiba parvifolia, Alvaradoa amorphoides y Haematoxylon brasiletto con valores porcentuales de 60.97, 31.61, 24.91 y 22.29 respectivamente. Por otra parte, las especies menos abundantes de acuerdo al índice de valor de importancia fueron: Gaudichaudia albida, Colubrina triflora, Cordia morelosana y Otopappus imbricatus con valores de 3.36, 3.36, 3.49 y 3.66 por ciento, respectivamente. Cabe mencionar que la especie Galphimia glauca no fue localizada para este estrato en la cuenca a partir de los muestreos, sin embargo, para en el estrato arbustivo fueron localizados algunos individuos.*

*Para el área de CUSTF, las especies del estrato arbóreo que presentaron mayor frecuencia relativa de 9.52 % fueron 7 de las 14 especies registradas en los muestreos de las que se mencionan: Acacia cochliacantha, Acacia farnesiana, Alvaradoa amorphoides, Ceiba parvifolia, Cordia morelosana, Sebastiania pavoniana y Stemmadenia obovata; sin embargo, de acuerdo a los índices de valor de importancia se observa que la especie Ceiba parvifolia presentó un valor de 83.4, superior a todas las demás, en tanto que la segunda en importancia en esta medición fue Stemmadenia obovata con un valor de 40.48, además resulta ser la que presentó mayor cantidad de individuos por hectárea, para este análisis la especie Haematoxylon brasiletto con un valor de importancia de 31.74 fue la tercera especie en importancia en el área de cambio de uso de suelo. Estas tres especies representan más del 50 % de importancia de las especies en esta área. Las especies con menores valores de importancia son: Celtis caudata y Galphimia glauca con valores de 6.12 y 6.10 respectivamente. Cabe mencionar que ésta última sólo pudo ser registrada en el área de cambio de uso de suelo.*

#### Análisis.

*Respecto al análisis de las especies que serán removidas en el área de cambio de uso de suelo se observa que la especie Galphimia glauca no fue analizada en la subcuenca para este estrato; sin embargo, en el estrato arbustivo se tiene la presencia de dicha especie. En la visita técnica realizada por la Delegación Federal de la SEMARNAT reporta que la vegetación corresponde a vegetación secundaria en proceso de degradación, esa situación se evidencia con la presencia de especies con pocos individuos, pero con un alto valor de importancia como es el caso de Ceiba parvifolia, Randia echinocarpa, entre otras. Con la finalidad de mitigar el impacto a las especies que serían afectadas por el cambio de uso de suelo se realizará un programa de rescate que incluirá a las especies Cordia morelosana, Galphimia glauca, Haematoxylon brasiletto, Randia echinocarpa y Stemmadenia obovata.*



*Análisis estructural del estrato arbustivo.*

ESPECIE	Área de la Subcuenca				Área de Cambio de Uso de Suelo			
	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	IVI	IND/HA	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	IVI	IND/HA
<i>Acacia cochliacantha</i>	14.286	0.600	21.552	312.5				
<i>Chiococca filipes</i>	7.143	1.012	28.155	937.5				
<i>Croton morifolius</i>	7.143	14.998	28.808	312.5	33.333	76.775	160.109	625
<i>Galphimia glauca</i>	7.143	3.750	17.559	312.5				
<i>Hamelia versicolor</i>	7.143	14.998	28.808	312.5				
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	14.286	0.600	21.552	312.5				
<i>Lantana achyranthifolia</i>	7.143	3.750	17.559	312.5				
<i>Lippia graveolens</i>	7.143	44.994	72.137	937.5				
<i>Melochia corymbosa</i>	14.286	0.300	27.919	625	66.667	23.225	139.891	625
<i>Sebastiania pavoniana</i>	14.286	14.998	35.951	312.5				
TOTAL			300	4687.5			300	1250

*Para el caso de la cuenca, en el estrato arbustivo las especies con mayor frecuencia son: Acacia cochliacantha, Karwinskia humboldtiana, Melochia corymbosa y Sebastiania pavoniana, todas ellas con valor de 14.28; por otra parte, la especie que presentó mayor índice de valor de importancia fue: Lippia graveolens con un valor de 72.13 %, seguida por Sebastiania pavoniana con IVI de 35.95 % y Croton morifolius y Hamelia versicolor, ambas con valor de 28.80 %. Las especies que presentaron valores inferiores fueron Galphimia glauca y Lantana achyranthifolia ambas con valor de 17.56 %.*

*Para el caso del área de CUSTF se reportan 2 especies, Melochia corymbosa y Croton morifolius, la primera de valor inferior en valor de importancia, pero con similar cantidad de individuos por hectárea.*

*Análisis.*

*Lo que se observa de los datos presentados es que ambas especies que serán removidas se encuentran presentes en la subcuenca y que su alta cantidad de individuos en el área de cambio de uso de suelo es indicador a especies colonizadoras que han dominado un espacio perturbado; sin embargo, la remoción no altera la estructura que esas especies tienen en el ecosistema.*





## Análisis estructural del estrato herbáceo.

ESPECIE	Área de la Subcuenca					Área de Cambio de Uso de Suelo				
	DENSIDAD RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	IVI	IND/HA	DENSIDAD RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	IVI	IND/HA
<i>Dorstenia drakena</i>	25.47	18.18	76.42	121.07	45000	9.26	20.00	9.26	38.52	25000
<i>Dyschoriste hirsutissima</i>	32.35	9.09	10.38	51.82	55000					
<i>Elytraria imbricata</i>						50.00	10.00	50.00	110.00	135000
<i>Grassia scandens</i>	8.82	9.09	2.83	20.74	15000					
<i>Heliotropium procumbens</i>	5.88	9.09	1.89	16.86	10000					
<i>Ipomoea ternifolia</i>	5.88	9.09	1.89	16.86	10000	3.70	20.00	3.70	27.41	10000
<i>Ipomoea nil</i>	2.94	9.09	0.94	12.98	5000					
<i>Ipomoea purpurea</i>	2.94	9.09	0.94	12.98	5000					
<i>Lasiacis ruscifolia</i>						3.70	10.00	3.70	17.41	10000
<i>Marifredo rubescens</i>	5.88	9.09	1.89	16.86	10000					
<i>Paraphyllum ruderale</i>						3.70	10.00	3.70	17.41	10000
<i>Ruellia nudiflora</i>	5.88	9.09	1.89	16.86	10000	20.37	10.00	20.37	50.74	55000
<i>Salvia igualensis</i>						1.85	10.00	1.85	13.70	5000
<i>Sida glabra</i>	2.94	9.09	0.94	12.98	5000	7.41	10.00	7.41	24.81	20000
TOTAL				300	170000				300	270000

Existen 3 especies del estrato herbáceo que solo fueron analizadas en el área de cambio de uso de suelo las cuales son: *Elytraria imbricata*, *Lasiacis ruscifolia* y *Salvia igualensis*.

Las especies *Dorstenia drakena* y *Dyschoriste hirsutissima* son las que presentaron mayores índices de abundancia en la subcuenca; en tanto que para el área de CUSTF, las especies *Ruellia nudiflora*, *Elytraria imbricata*, y *Dorstenia drakena* las que presentaron mayores individuos por hectárea.

## Análisis estructural de bejucos.

ESPECIE	Área de la Subcuenca				Área de Cambio de Uso de Suelo			
	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	IVI	IND/HA	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	IVI	IND/HA
<i>Hippocretes celastroides</i>	50	4.31	120.97	625.00	66.67	87.35	237.35	1562.5
<i>Serjania racemosa</i>	50	95.69	173.03	312.50	33.33	12.65	62.65	312.5
TOTAL			300.00	937.50			300	1875





La presencia de estas especies quedó evidenciada en ambas áreas, observándose mayor presencia de individuos de la especie *Hippocratea celastroides* en el área de cambio de uso de suelo.

#### Análisis.

Los datos presentados demuestran que ninguna de las dos especies está en riesgo a causa de la ejecución del proyecto.

#### Medidas de mitigación.

Las medidas de mitigación y compensación que se implementarán para la protección y conservación de la flora silvestre son las siguientes:

- Se restaurará una superficie de 2.39 hectáreas, con la finalidad de que se mantengan los servicios ambientales que presenta el predio y la dinámica ecológica de los mismos.
- Ejecutar el programa de rescate y reubicación de especies nativas, para ser utilizadas en actividades de reforestación con especies preferentemente nativas para que esta práctica ayude al fomento y conservación de la vegetación, ya que dichas especies arbóreas fueron seleccionadas con los criterios para su rescate.
- Quedará prohibida la quema de material vegetal residual.
- Respecto al derribo de los árboles se realizará previa delimitación de las áreas a desmontar para evitar posibles riesgos de afectación de vegetación adyacente.

#### Análisis de flora.

En cuanto a especies del estrato arbóreo se obtiene un mayor valor de índice de riqueza comparado al del proyecto, esto se debe a que el área de proyecto se encuentra en una zona alterada por el paso de vehículos y por la propia carretera en existencia lo que provoca un mayor contacto con actividades antropogénicas; sin embargo, las especies más importantes en cuanto a valor de importancia en ambos sitios son: *Ceiba parviflora*, *Stemmadenia obovata* y *Acacia farnesiana*; dichas especies representativas del tipo de vegetación en disturbio.

Por otra parte, la diversidad se encuentra en una categoría mediana y con una dominancia baja tanto para la subcuenca como para el área de proyecto, por lo que se demuestra que el área de proyecto tiene una menor biodiversidad dados los resultados de estos índices de diversidad, lo cual indica que no compromete la biodiversidad de la subcuenca. *Acacia farnesiana* es la especie con mayor número de individuos tanto en proyecto como en subcuenca, lo que indica que se encuentra en cierto grado de disturbio.

En cuanto a especies del estrato arbustivo se obtiene un mayor valor de índice de riqueza comparado al de proyecto debido a la existencia de la carretera, esto se debe a que el área de proyecto se encuentra en una zona alterada por el paso de vehículos lo que provoca un mayor contacto con las actividades antropogénicas. El reducido número de especies se encuentra representado por las especies: *Croton morifolius* y *Melochia corymbosa*, dichas especies tienen debida representación en la subcuenca. Es importante destacar que en este estrato en el área correspondiente a la subcuenca fue posible encontrar a la especie *Galphimia glauca* con un abundante número de individuos.





Dentro de las medidas de mitigación propuestas, se ejecutará un programa de rescate de flora silvestre que consideró como criterios el análisis, los índices de valor de importancia de la flora silvestre identificada a nivel de subcuenca y a nivel de superficie solicitada para CUSTF para el estrato arbóreo, se identificó a la especie *Galphimia glauca* sin representación en la unidad de análisis; sin embargo, en el estrato arbustivo dicha especie presenta una amplia abundancia. Como medida de mitigación se ha propuesto el rescate de algunas especies y un programa de reforestación.

En este sentido y con base en lo antes expuesto, así como al número de individuos que serán removidos, a las condiciones ambientales y la vegetación natural de la zona, se hizo una selección de las especies que son consideradas con potencial en cuanto a la restauración y reforestación por su importancia y crecimiento.

Especies para reforestar		
Género y especie	Estrato	No. De individuos
<i>Acacia farnesiana</i>	Arbóreo	450
<i>Ceiba parviflora</i> Rose	Arbóreo	600
<i>Stemmadenia obovata</i>	Arbóreo	444
TOTAL		1,494

Además, se ha propuesto el rescate.

Número de individuos por especie sujetas a rescate.

De acuerdo con los recorridos realizados dentro del área de afectación del proyecto, se logró identificar y contabilizar los organismos propensos a ser rescatados. En este sentido a continuación se presenta el número de individuos por especies sujetas a ser rescatadas y reubicadas mediante el presente proyecto:

ESPECIE	NÚMERO DE INDIVIDUOS
<i>Acacia cochliacantha</i>	28
<i>Acacia farnesiana</i>	168
<i>Alvaradoa amorphoides</i>	28
<i>Randia capitata</i>	42
<i>Sebastiania pavoniana</i>	98
<i>Senecio praecox</i>	14
<i>Stemmadenia obovata</i>	168
TOTAL	546



Adicionalmente, se plantean medidas adicionales como:

- El desmonte se deberá realizar únicamente con máquinas, no se permitirá el uso de fuego y/o químicos, ya que éstos podrían dañar o eliminar al germoplasma presente en el suelo.
- Durante la construcción de las obras se utilizarán las vías de acceso existentes, y en caso que se requiera, se construirán vías de acceso en áreas sin cobertura forestal temporales minimizando el impacto generado por el transporte de material y personal.
- Evitar el almacenamiento y acumulación de material vegetal (producto de las actividades de desmonte y despalme) por largos períodos para prevenir su ignición y posibles contingencias ambientales en el sitio del proyecto y zonas aledañas.
- El producto maderable resultante de las actividades de desmonte y despalme se pondrá a disposición de los expropietarios de los terrenos forestales o de habitantes de la región para su aprovechamiento.
- Programa de monitoreo de las áreas reforestadas. Deberá implementarse por lo menos hasta el tercer año después de haberse realizado la plantación de acuerdo a la CONAFOR (2010).
- Prescindir de vegetación exótica (especies fuera de su área de distribución natural) para la reforestación de los taludes del proyecto. Estas especies consideradas invasoras pueden desplazar a la vegetación nativa provocando disminución en la abundancia de las mismas.

#### *Fauna.*

*En lo referente a fauna silvestre y teniendo en consideración que la distribución de ésta es muy difícil circunscribirla a una superficie determinada, a continuación, se puede señalar lo siguiente: dentro de la región faunística de la subcuenca se reportan 24 especies de fauna silvestre distribuidas en 19 familias. Del grupo de los reptiles se reportan 3 especies; del grupo de las aves se reportan 14 especies; del grupo de los mamíferos se reportan 2 especies. Dentro de los predios y por ende dentro de la superficie solicitada para CUSTF se identificaron 9 especies, distribuidas en 8 familias; de las cuales 1 especie es de los reptiles, 7 de aves y 1 de mamíferos.*

*Para identificar la fauna presente en la CHF se efectuaron recorridos en las zonas aledañas al área del proyecto como potenciales sitios de reubicación, en las cuales se evaluó el nivel de conservación, ya que al ser mayor el índice de conservación, mayor es el aseguramiento de sobrevivencia de la especie a reubicar, esto pensando a futuro, como medida de mitigación.*

#### *Monitoreo de aves.*

*El registro de las aves se realizó de manera directa, con ayuda de binoculares; estos avistamientos se realizaron observando permanentemente durante 10 minutos, en sitios estratégicos, a esta técnica se le denomina como avistamiento por radio fijo con un alcance de observación de 25 a 30 metros de distancia.*

#### *Monitoreo de mamíferos.*

*En cada sitio se realizaron recorridos diurnos mediante transectos lineales de 900 m de largo en los cuales se aplicaron métodos directos e indirectos, así como la colocación de trampas para*





registrar la presencia de especies de mamíferos. Los métodos indirectos consistieron en la búsqueda de excremento, huellas y echaderos, para la identificación de los aspectos indirectos se contó con apoyo de la guía de campo.

*Monitoreo de anfibios y reptiles.*

Se establecieron transectos a lo largo del proyecto, los cuales se alternaron entre lado y lado del camino con una distancia aproximada de 900 metros. Los recorridos se realizaron dos veces al día, tomando en cuenta los horarios de actividad de los anfibios y reptiles; los horarios de muestreos recomendados son de 9:00 de la mañana a 12:00 del día y posteriormente de 18:00 a las 21:00 horas, debido a que en estas horas es cuando hay mayor actividad de estos grupos.

*Resultados.*

*Mamíferos*

Nombre científico	Área de la subcuenca		Área de CUSTF	
	Individuos	NOM-059	Individuos	NOM-059
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	1	-		
<i>Canis latrans</i>	3	-	1	
<i>Sciurus aureogaster</i>	5	-		
<i>Procyon lotor</i>	5	-	2	
<i>Didelphis virginiana</i>	2	-	2	
<i>Odocoileus virginianus</i>	3	-		
<i>Dasypus novemcinctus</i>	2	-	1	
<i>Lasiurus cinereus</i>	5	-		
<i>Eptesicus furinalis</i>	9	-		
<i>Dermanura azteca</i>	45	-		
<i>Conepatus leuconotus</i>	3	-		
<i>Nasua narica</i>	1	-		
<i>Pecari tajacu</i>	4	-		
<b>Total</b>	<b>88</b>		<b>6</b>	



Comparación de los índices de diversidad para mamíferos registrados y en el área del proyecto.

ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE MAMÍFEROS EN LA SUBCUENCA			
Índice	Atributo	Valores	
Margalef	Riqueza	2.68	Bajo
Shannon-Wiener	Diversidad	1.82	Bajo
Simpson	Dominancia	0.28	Bajo
ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE MAMÍFEROS EN EL PROYECTO			
Índice	Atributo	Valores	
Margalef	Riqueza	1.67	Bajo
Shannon-Wiener	Diversidad	1.32	Bajo
Simpson	Dominancia	0.27	Bajo

*En cuanto a los mamíferos, como se puede observar en las tablas anteriores, tanto la riqueza, la diversidad y dominancia son bajos, lo anterior obedece a que tanto en la subcuenca, así como en el proyecto las actividades antrópicas han afectado la estructura del ecosistema al grado de tener valores bajos en los índices de diversidad. Siendo este grupo faunístico el más afectado ya que al tratarse de organismos más grandes y al reducir su hábitat la capacidad de adaptación se compromete con la fragmentación del ecosistema, haciéndolos más vulnerables a las actividades antrópicas. Aun así, en la subcuenca a pesar de encontrar valores bajos, éstos son superiores a los presentes en el área del proyecto, y esto es porque el proyecto se desarrolla sobre áreas altamente impactadas por el establecimiento urbano, tanto la presencia de la Colonia California, el camino de terracería existente y el vertedero clandestino de basura (en el área de estudio y que divide los polígonos forestales), sin duda decrementa el grado de naturalidad del lugar y por consecuencia afecta el establecimiento de las especies de mamíferos.*

✓





Aves.

Nombre científico	Área de la Subcuenca		Nombre científico	Área de Cambio de Uso de Suelo	
	Individuos	NOM-059		Individuos	NOM-059
<i>Colinus virginianus</i>	10	-	<i>Colinus virginianus</i>	3	-
<i>Cathartes aura</i>	20	-	<i>Cathartes aura</i>	0	-
<i>Circus cyaneus</i>	3	-			
<i>Accipiter striatus</i>	1	Pr			
<i>Buteogallus anthracinus</i>	2	Pr			
<i>Parabuteo unicinctus</i>	1	Pr			
<i>Caracara cheriway</i>	6	-	<i>Caracara cheriway</i>	1	-
<i>Columbina passerina</i>	35	-	<i>Columbina passerina</i>	15	-
<i>Carduelis psaltria</i>	16	-	<i>Carduelis psaltria</i>	2	-
<i>Passer domesticus</i>	8	-	<i>Passer domesticus</i>	1	-
<i>Zenaidura macroura</i>	23	-	<i>Zenaidura macroura</i>	10	-
<i>Pitangus sulphuratus</i>	11	-	<i>Pitangus sulphuratus</i>	3	-
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	9	-			
<i>Bubo virginianus</i>	2	-			
<i>Chordeiles acutipennis</i>	10	-			
<i>Aeronautes saxatalis</i>	4	-			
<i>Paryphila sanctihieronymi</i>	5	Pr			
<i>Archiochus colubris</i>	2	-			
<i>Stelula calliope</i>	4	-			
<i>Picoides scalaris</i>	2	-			
<i>Empidonax wrightii</i>	7	-	<i>Empidonax wrightii</i>	7	-
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	7	-	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	2	-
<i>Tyrannus melancholicus</i>	5	-			
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	10	-			
<i>Castrotherus palustris</i>	8	-			
<i>Dendroica coronata</i>	8	-			
<i>Passerina cyanea</i>	10	-			
<i>Buteo jamaicensis</i>	1	-			
<i>Buteo plagiatus</i>	1	-			
<i>Quiscalus mexicanus</i>	17	-			
<i>Icterus pustulatus</i>	4	-			
<i>Setophaga coronata</i>	3	-			
<i>Setophaga coronata</i>	3	-			





Comparación de los índices de diversidad para anfibios y reptiles registrados y en el área del proyecto

ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE AVES EN LA SUBCUENCA			
Índice	Atributo	Valores	
Margalef	Riqueza	6.54	Alto
Shannon-Wiener	Diversidad	3.21	Medio
Simpson	Dominancia	0.05	Bajo
ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE AVES EN EL PROYECTO			
Índice	Atributo	Valores	
Margalef	Riqueza	2.31	Medio
Shannon-Wiener	Diversidad	1.95	Bajo
Simpson	Dominancia	0.17	Bajo

Los datos demuestran que la avifauna se reporte como bioindicadores de perturbación, y esto se puede ver claramente al comparar los índices de subcuenca con el área de estudio. Si se observa la riqueza es más alta en la subcuenca que en el proyecto ya que hay cierto grado de influencia de ciertos taxones con respecto a otros, es decir si bien la diversidad dio un resultado mayor en subcuenca que en el área de estudio, la dominancia a pesar de obtener un valor bajo tanto en subcuenca como en proyecto, en proyecto es superior.

b). Reptiles

Área de la subcuenca			Área de Cambio de Uso de Suelo		
Nombre científico	NOM-059	Individuos	Nombre científico	NOM-059	Individuos
<i>Smilisca baudini</i>	-	2			
<i>Urosaurus bicarinatus</i>	-	6	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	-	7
<i>Rhinella marina</i>			<i>Rhinella marina</i>	-	1
<i>Hemidactylus frenatus</i>	-	3			
<i>Agalychnis dacnicolor</i>	-	3			
<i>Aspidoscelis deppoi</i>	-	4			
<b>Total</b>		<b>18</b>			<b>8</b>



Comparación de los índices de diversidad para anfibios y reptiles registrados y en el área del proyecto

ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE REPTILES Y ANFIBIOS SUBCUENCA			
Índice	Atributo	Valores	
Margalef	Riqueza	1.38	Bajo
Shannon-Wiener	Diversidad	1.54	Bajo
Simpson	Dominancia	0.22	Bajo
ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE REPTILES Y ANFIBIOS EN EL PROYECTO			
Índice	Atributo	Valores	
Margalef	Riqueza	0.48	Bajo
Shannon-Wiener	Diversidad	0.37	Bajo
Simpson	Dominancia	0.78	Bajo

#### Análisis

*Al igual que en los mamíferos, para el caso particular de los reptiles y anfibios, los resultados son bajos en los análisis de diversidad y riqueza, en cuanto a la dominancia y a pesar de tener valores bajos, se puede observar que en el área del proyecto es un poco más superior que en la subcuenca y esto ocurre porque en la subcuenca aún hay mejores condiciones que en el área de estudio ya que la presencia de un cierto grupo sobre otro no es tan marcado, a diferencia con el área del Proyecto, en donde hay mayor dominancia de ciertas especies sobre otras ya que éstas se han adaptado de mejor manera a la influencia antrópica.*

#### Análisis general.

De las especies de fauna reportadas para el área sujeta a CUSTF, ninguna se encuentra en estatus de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, en el área de la CHF se reportan 3. De acuerdo con los datos de las tablas de fauna silvestre, existen especies que fueron registradas en la superficie sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales y que no fueron registradas en la subcuenca y especies que presentaron mayor número de individuos en el predio versus la cuenca, es por ello que la promovente se compromete a ahuyentar, rescatar y reubicar a todos los individuos que puedan estar presentes en el área sujeta a cambio de uso del suelo durante las diferentes actividades que contempla el proyecto.

Haciendo una comparativa de la diversidad obtenida para los diferentes grupos faunísticos respecto a los resultados obtenidos para los muestreos a nivel de CHF y los realizados para la superficie que requiere cambio de uso de suelo en terrenos forestales, tenemos que sólo el grupo faunístico de las aves puede ser motivo de comparación, donde se observa que en materia de biodiversidad es mayor en el área de la cuenca en comparación con el área de CUSTF. Para el caso de los grupos de reptiles y mamíferos, aunque en la cuenca se presentaron valores de biodiversidad bajos, finalmente fueron superiores que en el área de CUSTF dado que en este sitio los valores fueron nulos.



#### Medidas de mitigación.

Contrario a lo que se pudiera pensar que la responsabilidad disminuye dado los valores pobres encontrados en la cuenca y nulos en el área de CUSTF; esa situación obliga a ser más estrictos en los programas de ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna silvestre como medida de mitigación o compensación durante la construcción y operación del proyecto.

Los principales objetivos de este programa serán el rescate y protección de la fauna silvestre que se encuentra protegida según la NOM-059-SEMARNAT-2010, además de los ejemplares con valor ecológico, aquellos que sean endémicos, que presenten baja movilidad. Reubicación de los organismos capturados a sitios similares o que presenten mejores condiciones de donde fueron rescatados. Ahuyentar el mayor número de organismos antes del comienzo de las obras de despalle y desmonte.

Las medidas de mitigación propuestas son la implementación de pasos de fauna silvestre y la adaptación de las estructuras de drenaje con el cual se busca promover la conexión de hábitats y un tránsito libre de las especies en zonas atravesadas por carreteras muy transitadas, lo cual disminuiría favorablemente el efecto barrera y el índice de mortalidad de la fauna, permitiendo el funcionamiento de los ecosistemas.

La concientización del personal y la colocación de señalamientos que indiquen el paso de fauna es otra medida de mitigación que se deberá de llevar a cabo por medio de pláticas de educación ambiental antes de iniciar actividades de desmonte y despalle del terreno, las pláticas se darán mensualmente con el fin de dar a conocer la importancia de conservación de la zona, las precauciones y protecciones que deban tener con las especies de fauna silvestre presentes en la zona forestal solicitada para el CUSTF.

El contratista deberá clasificar e identificar los residuos orgánicos e inorgánicos que se generen durante el proceso de construcción para su disposición final.

El desmonte o poda se llevará a cabo básicamente por medios manuales (hachas, machetes y motosierras) y de manera paulatina y direccional a fin de permitir que las especies de fauna silvestre presentes en el área tengan posibilidad de alejarse del sitio.

Se comunicará a todos los trabajadores de la obra que el área donde realicen sus alimentos deberá permanecer libre de residuos debido a la posible generación y proliferación de fauna nociva y dispersión de éstos.

Se supervisará que el personal de construcción no cometa actos que deterioren el ambiente de la zona, tales como la caza o captura de fauna silvestre y extracción de especies de fauna.

Además de considerar que se implementarán importantes medidas de mitigación de carácter preventivo y de rescate que permitan garantizar la integridad de las especies y minimizar el impacto que podría ocasionar el establecimiento del proyecto a los grupos faunísticos considerados en el presente análisis.

Por lo tanto, se estaría cumpliendo con la excepcionalidad estipulada en el párrafo primero del artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.



Los tres grupos faunísticos registrados en los transectos de la zona sujeta a cambio de uso del suelo, se encuentran ampliamente representados en la unidad de análisis de la cuenca e incluso a este nivel de análisis se cuenta adicionalmente con el grupo faunístico de los anfibios, por lo tanto, no existen especies faunísticas únicas y exclusivas del área en la que se realizara la remoción de la vegetación, por lo que concluimos que en ningún momento se compromete la riqueza de las especies.

Además de lo ya mencionado anteriormente, el índice de diversidad de cada grupo faunístico, a nivel de la unidad de análisis (subcuenca) siempre fue superior que el hallado a nivel de la zona sujeta a cambio de uso de suelo, demostrando que en efecto, existe una mayor diversidad faunística en esta unidad de análisis.

Asimismo, se consideró que el tamaño de la superficie no influye en la fragmentación de la vegetación dentro de la unidad de análisis (subcuenca), para lo que tampoco afectaría el desplazamiento de la fauna silvestre a áreas adyacentes.

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

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

Del estudio técnico justificativo, se desprende lo siguiente:

*En lo que respecta a las unidades de suelo, y de acuerdo con la carta edafológica la unidad de suelo dominante en la zona del CUSTF es el Litosol.*

*Metodología empleada.*

*Para realizar la estimación de la erosión en el área del proyecto se utilizó la fórmula universal de pérdida de suelos. Este modelo permite estimar en campo, la erosión actual y potencial de los suelos, además de constituir un instrumento de planeación para establecer las prácticas y obras de conservación de suelos para que hagan que la erosión actual sea menor que la tasa máxima permisible de erosión.*

$A = R K L S C P$

Donde:

$A =$  Promedio anual de pérdida de suelo (t ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>)

$R =$  Factor de erosividad de la lluvia (MJ mm) (ha/h)-1

$K =$  Erosionabilidad del suelo (t ha h) (MJ mm ha)-1  $LS =$  Longitud y grado de pendiente (adimensional)





*C= Factor de vegetación (adimensional)*

*P= Factor de prácticas mecánicas (adimensional)*

*Factor erosividad de la lluvia (R). La erosividad de la lluvia se determina con base en registros de estaciones climatológicas del área. Con el uso de la ecuación obtenida por Figueroa et al. (1991) se estima el factor R en función de la precipitación media anual.*

*El parámetro de R se determina primeramente ubicando el Área de Estudio (AE) y la precipitación media anual (Pma) para determinar la ecuación de Erosividad a utilizar.*

*El AE se asocia a un número de la región, se consulta una ecuación cuadrática donde a partir de datos de Pma se puede estimar el valor de R, como se observa en la siguiente tabla.*

*Ecuaciones para estimar la R en las diferentes regiones del país.*

Región	Ecuación	R <sup>2</sup>
I	$R = 1.2078P + 0.002276P^2$	0.92
II	$R = 3.4555P + 0.006470P^2$	0.93
III	$R = 3.6752P - 0.001720P^2$	0.94
IV	$R = 2.8559P + 0.002983P^2$	0.92
V	$R = 3.4880P - 0.00088P^2$	0.94
VI	$R = 6.6847P + 0.001680P^2$	0.90
VII	$R = -0.0334P + 0.006661P^2$	0.98
VIII	$R = 1.9967P + 0.003270P^2$	0.98
IX	$R = 7.0458P - 0.002096P^2$	0.97
X	$R = 6.8938P + 0.000442P^2$	0.95
XI	$R = 3.7745P + 0.004540P^2$	0.98
XII	$R = 2.4619P + 0.006067P^2$	0.96
XIII	$R = 10.7427P - 0.00108P^2$	0.97
XIV	$R = 1.5005P + 0.002640P^2$	0.95

*La ecuación es la siguiente:*

$$R = 3.4880P + 0.00088P^2, \text{ con } R^2 = 0.94$$

*Donde:*

*R= Valor anual del índice EI30 MJ mm (ha hr)-1.*

*P= Precipitación media anual (mm).*



$R^2$ = según la región establecida por Figueroa et al., 1991.

**Factor erosionabilidad del suelo (K).** La susceptibilidad de los suelos a erosionarse depende del tamaño de las partículas del suelo, del contenido de materia orgánica, de la estructura del suelo en especial del tamaño de los agregados y de la permeabilidad.

Valores de erosionabilidad del suelo en función de la textura y materia orgánica.

Textura	% de materia orgánica		
	0.0-0.5	0.5-2.0	2.0-4.0
Arcillo arenosa	0.014	0.013	0.012
Arcillo limosa	0.025	0.023	0.019
Arena	0.005	0.003	0.002
Arena fina	0.016	0.014	0.010
Arena fina migajosa	0.024	0.020	0.016
Arena migajosa	0.012	0.010	0.008
Arena muy fina	0.042	0.036	0.028
Arena muy fina migajosa	0.044	0.038	0.030
Limo	0.060	0.052	0.042
Migajón	0.038	0.034	0.029
Migajón arcillo arenosa	0.022	0.025	0.021
Migajón arcillo limosa	0.032	0.032	0.026
Migajón arcillosa	0.028	0.025	0.021
Migajón arenosa	0.027	0.024	0.019
Migajón arenosa fina	0.035	0.030	0.024
Migajón arenosa muy fina	0.042	0.041	0.033
Migajón limosa	0.048	0.042	0.033
Arcilla	13. - .029		

**Factor longitud y grado de pendiente (LS).** Este factor considera la longitud y el grado de pendiente. La pendiente media del terreno se obtiene dividiendo la diferencia de elevación del punto más alto del terreno al más bajo entre la longitud del mismo. Esto es:

$$S = \frac{H_f - H_i}{L} \cdot 100$$

Donde: S= Pendiente media del terreno (%)

H<sub>f</sub>= Altura más alta del terreno (m)

H<sub>i</sub>= Altura más baja del terreno (m)

L= Longitud del terreno (m)

Para calcular LS (el factor de grado y longitud de la pendiente) se puede utilizar la siguiente fórmula:

$$LS = (\dot{Y}) m (0.0138 + 0.00965 S + 0.00138 S^2)$$

Donde:





$LS$  = Factor de grado y longitud de la pendiente

$Y$  = Longitud de la pendiente

$S$  = Pendiente media del terreno

$m$  = Parámetro cuyo valor 0.5

El factor de vegetación ( $C$ ) se estima dividiendo las pérdidas de suelo de un lote con cultivo de interés y las pérdidas de suelo de un lote desnudo. Los valores de  $C$  son menores que la unidad y en promedio indican que a medida que aumenta la cobertura del suelo el valor  $C$  se reduce y puede alcanzar valores similares a 0.

Valores  $C$  que se pueden utilizar para estimar pérdidas de suelo

Tipo	V.P. elevado	V.P. medio	V.P. bajo
Maíz	0.54	0.62	0.80
Maíz labranza cero	0.05	0.10	0.15
Maíz rastrojo	0.10	0.15	0.20
Algodón	0.30	0.42	0.49
Pastizal	0.004	0.01	0.10
Alfalfa	0.020	0.050	0.10
Trébol	0.025	0.050	0.10
Sorgo grano	0.43	0.55	0.70
Sorgo grano rastrojo	0.11	0.18	0.25
Soya	0.48		
Soya después de maíz con rastrojo	0.18		
Trigo	0.15	0.38	0.53
Trigo rastrojo	0.10	0.18	0.25
Bosque natural	0.001	0.01	0.10
Sabana en buenas condiciones	0.01	0.54	
Sabana sobrepastoreada	0.10	0.22	
Mijo	0.4 a 0.9		
Arroz	0.1 a 0.2		
Tabaco	0.5 a 0.7		
Cacahuate	0.4 a 0.8		
Palma	0.1 a 0.3		
Café	0.1 a 0.3		
Cacao	0.1 a 0.3		
Piña	0.1 a 0.3		

Factor prácticas de mecánicas ( $P$ ). Como última alternativa para reducir la erosión de los suelos se tiene el uso de las prácticas de conservación de suelos para no alcanzar las pérdidas de suelo máximas permisibles. Se estima comparando las pérdidas de suelo de un lote con prácticas de conservación y un lote desnudo y el valor que se obtiene varía entre 0 a 1. Si el valor de  $P$  es



*cercano a 0, entonces hay una gran eficiencia en la obra o práctica seleccionada y si el valor es cercano a 1, entonces la eficiencia de la obra es muy baja para reducir la erosión. En la tabla 40 se muestran valores de P que se utilizan para diferentes prácticas de conservación. De acuerdo con Figueroa-Jáuregui (2011) cuando en una región se carece de prácticas de control de erosión se le puede dar el valor de 1 a "P".*

*Valores de P para diferentes prácticas y obras de conservación del suelo y agua*

Práctica	Valor de P
Surcado al contorno	0.75-0.90
Surcos rectos	0.80-0.95
Franjas al contorno	0.60-0.80
Terrazas (2-7 % de pendiente)	0.50
Terrazas (7-13 % de pendiente)	0.60
Terrazas (mayor de 13 %)	0.80
Terrazas de Banco	0.10
Terrazas de Banco en contrapendiente	0.05

*A continuación, se muestran los valores asignados a la EUPS utilizada para calcular la pérdida de suelo por acción de la erosión en el proyecto:*

*Cálculo de la variable R<sup>2</sup>.*

*De acuerdo con Figueroa et al. (1991), es la siguiente:*

$$R = 3.4880P + 0.00088P^2, \text{ con } R^2 = 0.94$$

$$R = 3.4880 (1,019.9) + 0.00088 (1,019.9)^2$$

$$R = 4,472.783$$

*Calculo de la variable K.*

*Este cálculo se realizó con base a lo descrito por Morgan, (1985), resultando el valor de:*

*Textura arcillosa de 0.5 a 2.0 de MO.*






*Variables utilizadas en general y por tipo de suelo para calcular la EUPS en el proyecto "Plantla de Zapotal Ceja Blanca, tramo: del km 8+000 al km 10+500, en el Municipio de Iguala de la Independencia, en el estado de Guerrero"*

ECUACIÓN UNIVERSAL DE LA PÉRDIDA DE SUELO	
Variable	Unidades
R (general)	4,472.783
Litosol	0.023
LS	2.34
C Bosque natural con valor de protección bajo	1
P	1

*Erosión potencial. (EP) Indica que en el área no se contará con vegetación y ninguna práctica de conservación de suelo es la pérdida de suelo, la presente es una carretera que comprende trabajos de nivelación de taludes y terraplenes, aplican las prácticas de control de la erosión "Factor de prácticas mecánicas".*

*Cálculos:*

$$EP = R K L S$$

R (general)	4472.783	EUPS= R*K*L*S*C*P
Litosol	0.023	241.1446601
LS (L) <sup>m</sup> (0.0138 + 0.00965 S + 0.00138 S <sup>2</sup> )	2.3440776	
λ Longitud de la pendiente	2500	
m (constante)	0.5	
S = (Hf-Hi/L)*100	2.52	
Hf Altura más alta del terreno	838	
Hi Altura más baja del terreno	775	
L longitud del terreno	2500	
C	1	
P	1	





*La EA es de 24.11 t/ha año de suelo, con las condiciones de vegetación existentes.*

*En el siguiente cuadro se presentan los resultados de pérdida de suelo con el escenario propuesto con Prácticas de Conservación de Suelo (Pcs) con el desarrollo del proyecto.*

Indicadores	Proyecto	
	Sin CUS	Con CUS
Erosión potencial ton/ha año.	24.11446601	241.1446601
Erosión por superficie ton/año	1.41	1.41
Factor practicas mecánicas	0	0.05
Erosión total ton/año	33.99	340.01

*Se concluye por efecto de la realización del CUS, la erosión potencial para la zona de CUS es de 340.01 ton/año (Erosión actual es de 33.99, por efecto de CUS), como medida de contingencia se proponen Prácticas de Conservación de Suelo (Pcs), con la capacidad del total de la erosión potencial, en las zonas de captación y de concentración de los escurrimientos contiguos y aguas abajo de las zonas del proyecto, consistentes en la construcción de zanjas trincheras, cuya función es la captación y estabilización de los procesos erosivos hidrológicos por un volumen de 306 toneladas de suelo que se comprometerían con la remoción de la vegetación.*

*Medida de mitigación.*

*Como otra medida de mitigación complementaria y para asegurar la excepción del CUS y por efecto de la estimación del cálculo de escurrimientos se restaurará una superficie de 2.39 hectáreas básicamente con la reforestación y plantación de especies rescatadas del área de CUSTF.*

*Mediante los cálculos realizados respecto a la erosión del suelo se concluye: los valores de la estimación de pérdida de suelo en la zona de CUS, en los escenarios con y sin proyecto, la pérdida de suelo aumenta 306 toneladas de suelo.*

*Para mitigar estos efectos se contempla la construcción de zanjas trincheras (tinas ciegas).*

*Son excavaciones en curvas de nivel de 0.4 metros de ancho x 0.4 metros de profundidad y 2 metros de longitud en promedio, trazadas a "tres bolillo" y separadas con tabique divisor de 2 m de largo (Manual de Conservación de Suelos).*

*Con la finalidad de interceptar los escurrimientos y las zonas de los afluentes se propono la construcción de 598 zanjas trincheras con las dimensiones antes mencionadas, que son necesarias para cumplir con la funcionalidad del proyecto en los escurrimientos, lo que nos daría una capacidad de retención de suelo de 180 toneladas de suelo anualmente.*

*Acomodo de material vegetal muerto.*

*De acuerdo con el informe técnico elaborado por la Universidad Autónoma Chapingo se*





*analizaron diversas obras, dentro de las cuales el Acomodo de material vegetal muerto presentó valores de retención de azolves en una cantidad promedio de 10.6 Ton/Ha, ahora bien, este valor no nos es de mucha utilidad puesto que necesitamos saber la cantidad de retención por obra o por metro lineal de obra.*

*Para determinar lo anterior fue necesario conocer cuántas obras y las medidas de estas obras que se pueden establecer en una hectárea, para ello, se decidió emplear los Criterios Técnicos para la ejecución de los Proyectos de Conservación y Restauración de Suelos 2012 de CONAFOR.*

*En los criterios se establece que se pueden construir un mínimo de 600 metros lineales de esta obra en una hectárea, por lo tanto, al dividir el mínimo de metros (600) por hectárea entre las 3.4 ton/Ha que retiene esta obra, para ello utilizaremos la siguiente ecuación:*

$$\text{Retención de azolves por m. l. de obra} = \frac{\text{capacidad de retención de la obra por Ha}}{\text{mínimo de metros lineales a implementar por Ha}}$$

*Sustituyendo tenemos:*

$$\begin{aligned} &\text{Retención de azolves por metro lineal de obra} \\ &= \frac{3.4 \text{ Ton/Ha}}{600 \text{ m/Ha}} = 0.0057 \frac{\text{Ton}}{\text{m}} \end{aligned}$$

*Derivado de lo anterior se establece que el acomodo de vegetal material muerto retiene en promedio 0.0057 Ton/ha.*

*La vida útil de la obra de acomodo de material muerto es de dos años en promedio, por lo que en las 2.4 hectáreas donde se pretende realizar estas obras con una duración de dos años y una capacidad de retención de 3.4 toneladas de suelo por hectárea se mitigarían 16.3 toneladas de suelo.*

**Análisis.**

**Zanjas trincheras.**

La construcción de zanjas trincheras tiene la finalidad de interceptar los escurrimientos, para dicho fin se construirán 598 zanjas trincheras con las dimensiones antes mencionadas, que son necesarias para cumplir con captar los escurrimientos del proyecto, lo que nos daría una capacidad de retención de suelo de 180 toneladas de suelo anualmente.



**Reforestación.**

Una vez realizadas las medidas de mitigación propuestas, la tasa de erosión disminuirá hasta 0.43 ton/ha/año, teniendo así una pérdida de suelo de 0.606 ton/año, ya que al ejecutarse el programa de reforestación y el programa de rescate y reubicación de flora, se estará incrementado la cobertura vegetal en una superficie de 2.39 ha. Lo anterior, se resume en la siguiente tabla:

Tasa de erosión y pérdida de suelo total dentro del área sujeta a CUSTF en cada uno de los escenarios

Escenarios	Tasa de erosión (Ton/ha/año)	Superficie CUSTF (ha)	Erosión total en superficie de CUSTF (Ton/año)
Escenario 1	24.11	1.41	29.76
Escenario 2	241.14	1.41	340.00
Escenario 3 (reforestación)			
Escenario 3	0.43	2.39	0.606

De acuerdo con lo antes expuesto y una vez ejecutado el programa de reforestación se tendrá una retención de suelo en 29.154 ton/año con relación al escenario 1 y de 339.394 ton/año en comparación con el escenario 2; Sin embargo, hay que recordar que se llevarán a cabo como lo son las zanjas trincheras, con las cuales se tendrá una pérdida de suelo total en el escenario 3 de 0.6003 ton/año, lo que representa una disminución en la pérdida de suelo en más del 97 % de lo que se actualmente se pierde en el área del proyecto.

Los resultados demuestran que la aplicación de la reforestación y las prácticas de conservación de suelos propuestas para llevar a cabo en una superficie de 2.3 ha, observando las medidas antes mencionadas, permitirán que se establezca el suelo en la parte afectada de la CHF por el Proyecto y así lograr un nivel de erosión menor al actual, lo que es acorde con lo establecido en el Artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), en este sentido no se provocará la erosión de los suelos.

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:

*La infiltración se puede definir como el proceso por el cual el agua penetra en los estratos de la superficie del suelo y su desplazamiento hacia el manto freático, la cual depende de factores como la degradación del suelo, textura, compactación, entre otros. El régimen de infiltración o*






*captación de agua en el suelo es sensible a condiciones cercanas a la superficie y está sometido a un cambio significativo debido al uso de suelo, el manejo y el tiempo, así mismo por el desarrollo de vegetación, a la estructura, a la agregación del suelo y a la materia orgánica estable.*

*En proyecto se localiza en la subcuenca del Río Cocula o Iguala que ocupa la porción norte, centro y sur del acuífero Iguala, mismo que está emplazado en la Región Hidrológica Balsas (RH-18). En las inmediaciones de la población de Iguala nacen los ríos Ahuehuepan y Sabinos, que posteriormente se denomina Río Cocula o Iguala, antes de descargar al Río Balsas, con cauce en dirección norte-sur. El Río Cocula o Iguala se origina a 21 kilómetros al noroeste de la Ciudad de Iguala, donde recibe el nombre de Río Ahuehuepan; 6 kilómetros adelante recibe caudal por su margen derecha del Río Sabinos y por su margen izquierda del Río Tinajilla.*

*En cuanto a la hidrología superficial, el área sujeta a CUSTF no pasa por algún Río, Arroyo o Canal, siendo el Río La Ceja Blanca el más cercano al área de estudio. El presente proyecto se encuentra en la Región hidrológica número 18 Balsas dentro de la Cuenca Río Balsas-Mezcala la cual presenta una superficie de 14,148,585.55 km<sup>2</sup>.*

*Bajo este contexto, el presente proyecto se ubica dentro de la subcuenca Hidrológica "Río Cocula o Iguala", según información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).*

*Infiltración en el área de proyecto.*

*La captura de agua o desempeño hidráulico es el servicio ambiental que producen las áreas con vegetación al impedir el rápido escurrimiento de la lluvia, propiciando la infiltración y recarga de los mantos acuíferos.*

*El escurrimiento superficial representa un mínimo porcentaje del total de la precipitación. Este monto no se puede considerar como parte del servicio ambiental, dado que es el volumen que no puede ser capturado por la vegetación.*

*La estimación de volúmenes de infiltración de agua en áreas forestales que se presenta es la desarrollada por Torres y Guevara (2002) y la que se presenta en la NOM-011-CONAGUA-2015, que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales. El modelo asume que el coeficiente de escurrimiento (Ce) se puede estimar como sigue:*

$$Ce = K(P - 500)200 \text{ si } k \leq 0.15$$

$$Ce = K(P - 250)2000 + K - 0.1515; \text{ si } K > 0.15$$

*Donde:*

*Ce= Coeficiente de escurrimiento*

*P= Precipitación anual (mm)*





*K= Factor que está en función de la cobertura arbolada y las características del tipo de suelo.*

*Este factor se estima utilizando los valores K en función del tipo y uso de suelo.*

*Valores K en función del tipo de vegetación y uso de suelo (CNA, 2000)*

Uso de suelo	Tipo de suelo		
	A	B	C
Barbecho, áreas desnudas	0.26	0.28	0.30
Cultivos en hilera	0.24	0.27	0.30
Legumbres o rotación de pradera	0.24	0.27	0.30
Granos pequeñas	0.24	0.27	0.30
Pastizal cubierto más del 75%	0.14	0.20	0.28
Pastizal cubierto del 50 al 75%	0.20	0.24	0.30
Pastizal cubierto menos del 50%	0.24	0.28	0.30
Bosque cubierto más del 75%	0.07	0.16	0.24
Bosque cubierto del 50 al 75%	0.12	0.22	0.26
Bosque cubierto del 25 al 50%	0.17	0.26	0.28
Bosque cubierto menos del 25%	0.22	0.28	0.30
Zonas urbanas	0.26	0.29	0.32
Caminos	0.27	0.30	0.33
Pradera permanente	0.18	0.24	0.30

Sustituyendo en la Ecuación 2:

$$C_e = K \frac{(P - 250)}{2000} + \frac{K - 0.15}{1.5}$$

$$C_e = \frac{0.24(1.0618 - 250)}{2000} + \frac{0.24 - 0.15}{1.5} = 0.03012742$$

Una vez obtenido en  $C_e$ , se calcula el volumen de escurrimiento anual con la siguiente fórmula:

Donde:

$P_a$  = Precipitación anual (m)



*At = Área total (m<sup>2</sup>)*

*Ce = Coeficiente de escurrimiento*

*En la siguiente tabla se muestran los valores de estos parámetros para la subcuenca Río Cocula o Iguala.*

*Sustituyendo:*

*Volumen de escurrimiento anual = 1.019 X 14126 X 0.173 = 2,474.014 m<sup>3</sup>*

*Por lo tanto, en el área de proyecto se estima un volumen de escurrimiento anual de 2,474.014 m<sup>3</sup> año-1.*

*Cálculo de la evapotranspiración*

*La evapotranspiración es la consideración conjunta de dos procesos diferentes: la evaporación y la transpiración. La primera, es el fenómeno físico en el que el agua pasa de un estado líquido a un estado gaseoso (vapor de agua); la transpiración es el fenómeno biológico por el que las plantas liberan agua a la atmósfera.*

*La fórmula de Turc de la evapotranspiración anual en milímetros (mm) se expresa como sigue:  
ETR = P / X P<sup>2</sup>*

*Donde:*

*ETR = Evaporación en m año-1*

*P = Precipitación anual en m año-1*

*X = 1 / (0.8 + 0.14 t)*

*t = Temperatura en °C*

*Sustituyendo en la ecuación 4:*

*X = 1 / (0.8 + 0.14(22.6)) = 0.252*

*ETR = 1.019 / (0.252 \* (1.019)<sup>2</sup>) = 0.757*

*ETR = 0.757 m/año*

*Infiltración*

*En este sentido la superficie de afectación forestal del proyecto corresponde a 14,126 m<sup>2</sup> y se tiene un volumen de escurrimiento de 2,474.014 m<sup>3</sup> año-1 en base a los cálculos de escurrimiento realizados anteriormente.*

*La precipitación anual del área es de 1,019.9 mm, lo que significa que se precipita una lámina de 1.019 m en una superficie de 1 m<sup>2</sup>.*



*Volumen total de precipitación en el área de proyecto*

*Considerando una superficie forestal en el área de proyecto de 14,126 m<sup>2</sup>, y que la lámina de precipitación por m<sup>2</sup> es de 1.019 m, se tiene un volumen de precipitación total para el área de proyecto de 14,266 m<sup>3</sup> año-1.*

*Volumen de evapotranspiración en el área del proyecto*

*Considerando que la lámina de evapotranspiración es de 0.757 m/año, lo cual se multiplica por el área forestal del proyecto 14,126 m<sup>2</sup>, y resulta en 10,598 m<sup>3</sup> año -1.*

*Por lo tanto, la infiltración del área de proyecto sería igual:*

*Infiltración = Volumen de precipitación - Volumen de evapotranspiración - Volumen de escurrimiento*

*Sustituyendo en la ecuación 5:*

*Infiltración= 14,266 - 10,598 - 2,474.014 = 1,193.986 m<sup>3</sup> año-1*

*Por lo tanto, la infiltración para el área de proyecto es de 1,193.986 m<sup>3</sup> año-1.*

*Para el escenario 2 es importante mencionar que la cobertura vegetal será removida para dar paso a una carretera por lo que el valor asignado de K será de 0.30.*

*Bajo el mismo procedimiento, la infiltración en el área de cambio de uso de suelo posterior a la remoción es:*

*Infiltración= 14,394.394 - 10,693.382 - 3,101.780 = 599.232 m<sup>3</sup> año-1*

*Por lo tanto, la infiltración para el área de proyecto es de 599.232 m<sup>3</sup> año-1.*

*En este sentido y de acuerdo con el análisis de los dos escenarios antes expuesto se tiene que, actualmente el proyecto presenta una tasa de infiltración de 1,226.998 m<sup>3</sup> año-1, sin embargo una vez ejecutado el proyecto se tendrá una pérdida de la cubierta vegetal forestal lo que impacta directamente en la tasa de infiltración en esta zona, quedando en tan solo 599.232 m<sup>3</sup> año-1. De acuerdo con esto el presente proyecto propiciará un decremento en la infiltración en 627.766 m<sup>3</sup> año-1 de no realizarse las medidas correctivas necesarias en tiempo y forma.*

*Por lo tanto, se efectuarán medidas de mitigación que consisten en lo siguiente:*

*Zanjas trincheras (tinas ciegas)*

*Son excavaciones en curvas de nivel de 0.4 metros de ancho x 0.4 metros de profundidad y 2 metros de longitud en promedio, trazadas a "tres bolillo" y separadas con tabique divisor de 2 m de largo (Manual de Conservación de Suelos).*

*Considerar que el proyecto intercepta y escurren en varias zonas con afluentes, que en éstas se distribuían a lo largo de estos los tramos, se propone la construcción de 598 zanjas trincheras con las dimensiones antes mencionadas, que son necesarias para cumplir con funcionalidad del*





proyecto en los escurrimientos, lo que nos daría una capacidad de retención de suelo de 180 toneladas de suelo anualmente.

Si se considera una separación de 2 m entre zanja y zanja en una misma curva de nivel, y cada una mide 2 m de largo, entonces en 100 m lineales se pueden construir 25 zanjas con dimensiones de 2.0 x 0.4 x 0.4 metros. La distancia entre ellas es de 20 m y entre hileras es de 10 m; por lo tanto, se construyen en promedio 250 zanjas por hectárea, que equivalen a 500 m lineales, distribuidos cada 10m.

De acuerdo con lo antes expuesto y como medida complementaria al programa de reforestación, se contempla la construcción de 598 zanjas (de acuerdo con la fórmula antes descrita) dentro del polígono propuesto para dicha actividad el cual cuenta con una superficie de 2.39 ha. En este sentido con esta medida se tendrá una captura del 35 % del escurrimiento generado por precipitación pluvial. Teniendo en cuenta que el polígono propuesto cuenta con un volumen de escurrimiento de 1,662.378 m<sup>3</sup>/año-1 se tendrá una infiltración adicional de 581.832 m<sup>3</sup>/año-1 de forma directa.

#### Análisis.

- Cabe señalar que una vez en operación el proyecto, se permitirá el recubrimiento natural del área de CUSTF por herbáceas y especies arbustivas, e incluso de árboles fuera de la brecha de asfaltado, ya que esto resulta compatible con la naturaleza del proyecto, siempre y cuando la vegetación no ponga en riesgo la funcionalidad de la carretera.

Finalmente, resultado de los balances hídricos de los tres escenarios de infiltración tenemos lo siguiente:

- Que en las 1.41 ha que se someten a autorización de cambio de uso de suelo de terrenos forestales, la vegetación de tipo Selva baja caducifolia presenta una infiltración del orden de 1,226.998 m<sup>3</sup>/año. (Escenario 1).

- Que derivado de la eliminación de cobertura vegetal por las acciones de Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales se tendrá un nuevo uso de suelo, similar al de una condición de Barbecho, áreas incultas y desnudas, lo que provocará una infiltración de 599.232 m<sup>3</sup>/año en el área que actualmente ostenta vegetación de Selva baja caducifolia; es decir, que se tendrá una disminución en la infiltración total de 627.766 m<sup>3</sup>/año (Escenario 2).

- Como medida de mitigación se ha propuesto la construcción de 598 zanjas trincheras.

- Que con el nuevo uso de suelo propuesto, al menos durante los primeros 5 años de operación del proyecto se tendrá un uso de suelo similar al de Barbecho, áreas incultas y desnudas, por lo que la metodología dio como resultado una infiltración de 581.832 m<sup>3</sup>/año para el área que hoy en día presenta Selva baja caducifolia, obteniendo una infiltración total de 2,909.15 m<sup>3</sup>/año (Escenario 3).

Adicionalmente, es necesario indicar que esta superficie actualmente presenta una cobertura vegetal baja, y en consecuencia, una tasa de infiltración de agua baja y además una tasa de erosión alta. Por ello, se ha contemplado que el incremento de su cobertura vegetal a través de la plantación de individuos vegetales (algunos productos del Programa de Rescate y Reubicación



de Flora y otros productos de la adquisición de planta directamente en los viveros de la región) traerá consigo beneficios ambientales en dicha superficie.

Así, se reconoce que el incremento de la vegetación traerá consigo un aumento de la infiltración, ya que éste es un medio por el cual la captación del agua se da de una manera más eficiente, pues las estructuras de las plantas (tallo, hojas, ramas) canalizan el agua lentamente hacia el suelo, de tal manera que la vegetación regula el escurrimiento pluvial y evita que el suelo se sature. No obstante, aun cuando la plantación se iniciará de forma paralela a la ejecución del Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales, el incremento de la infiltración se irá presentando de manera paulatina, en la medida en que la vegetación logre su acondicionamiento y desarrollo en la superficie, para lo cual será necesario que el promovente ejecute las acciones de mantenimiento y seguimiento correspondientes, durante al menos 5 años.

Se ha considerado importante y necesario desarrollar obras de captación de agua que permitieran incrementar los niveles de infiltración que actualmente presentan las 2.39 ha y mitigar así la reducción de la infiltración ocasionada por el Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales. En otras palabras, las zanjas trinchera lograrán captar los escurrimientos que se presentan actualmente en el área de mitigación, al menos durante los primeros 5 años, y posteriormente, la cobertura vegetal será la encargada de infiltrar dichos escurrimientos.

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:

*Relación Beneficio Costo del Proyecto.*

*El presente proyecto denominado "Pantla de Zapotal-Ceja Blanca, tramo: del km 8+000 al km 10+500, en el municipio de Iguala de la Independencia en el estado de Guerrero", pretende la modernización de un camino de terracería existente, sin embargo, será necesario la rectificación de trazo y correcciones de curvas debido a la complicada topografía presente a lo largo de la trayectoria del proyecto. Por otra parte, este proyecto se convertirá en un factor positivo para el desarrollo tanto social como económico de las regiones de Tierra Caliente y Costa Grande, tal como se demostrará a continuación: La modernización de este camino de terracería a una carretera tipo "C" considera la reducción de una superficie forestal de 1.41 ha, con lo cual se estima una reducción de los recursos biológico-forestal es con un valor de \$23,023 M.N.*





Con la finalidad de establecer un comparativo entre los costos y los beneficios que se obtendrán durante la operación del proyecto, se presenta un cuadro con los valores monetarios de cada uno de los servicios ambientales que actualmente brinda la superficie en donde se pretende realizar el cambio de uso de suelo.

En este sentido, a continuación, se presentan los montos generados por los servicios ambientales que se afectarán con la ejecución de este proyecto.

Servicios ambientales por afectar con la ejecución del proyecto

MODALIDAD DE SERVICIOS AMBIENTALES	APOYO OTORGADO	MONTO TOTAL
Captura de carbono*	\$10 dólares/ton	\$428.10 M.N.
Protección de la biodiversidad	\$550 pesos/ha/año	\$775.5 M.N.
Recursos biológico-forestales a afectar	-	\$23,023.00 M.N.
Hidrológicos	2,108 pesos/ha	\$2,972.28 M.N.
<b>TOTAL</b>		<b>\$27,198.88 M.N.</b>

Por otra parte, debemos reconocer que para poder hacer una proyección de la productividad del nuevo uso, se requerirá contar con elementos que le asignen un valor económico a los beneficios sociales directos que el nuevo uso generará a los habitantes del municipio de Iguala de la Independencia, así como los beneficios indirectos que generarán también para las comunidades de los municipios cercanos, ya que al tratarse de una carretera que no contará con peajes, no existirá un beneficio económico para la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), que pueda ser comparado con la productividad del uso forestal de las 1.41 ha que se someten a autorización en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

En este sentido, el nuevo uso propuesto será más productivo, en términos de la inversión económica que la SCT hará a través del presupuesto de egresos de la federación, esto en comparación con el valor económico que actualmente tienen los recursos biológico-forestales y los servicios ambientales que podría brindar el ecosistema en un periodo de 20 años, ya que en el corto plazo se producen beneficios directos como la generación de empleos, la adquisición de herramientas e insumos a través de la derrama económica de la inversión de \$10,000,000.00 M.N. en un periodo de 5 años.

Aplicando la misma fórmula de interés compuesto utilizada para determinar el valor futuro de los recursos biológico forestales y los servicios ambientales de las 1.41 ha que se someten a la autorización en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, considerando una tasa de interés anual de 2.59% en un periodo de 20 años, tenemos que los recursos biológicos forestales tan solo representan el 0.44%, alcanzando el 98.73% en 235 años, por lo cual se considera que se tienen los elementos suficientes para determinar que, el nuevo uso de suelo propuesto será más productivo a largo plazo.





$$Cf = C \cdot (1 + i)^t$$

Donde:

*Cf* = capital final

*C* = capital inicial

*i* = tasa de inflación anual

*t* = tiempo (años)

Así, considerando un capital inicial de \$27,198.88 M.N. correspondiente al valor actual de los terrenos forestales (en función del valor de sus recursos biológico-forestales y los servicios ambientales), una tasa de inflación anual del 2.59% (0.0259) y un tiempo de 235 años, tendríamos lo siguiente:

$$Cf = 27,198.88 (1 + 0.0259)^{235}$$

$$Cf = \$9,873,692.56 \text{ M.N.}$$

De acuerdo con lo antes expuesto, se hace mención que la ejecución del presente proyecto carretero traerá múltiples beneficios económicos a la región, ya que, con la construcción del mismo, se estará contratando mano de obra local en campamentos, hospedajes, alimentos, combustibles y demás gastos, por lo que el presupuesto estimado se quedará en la región, obteniéndose así una derrama económica alta.





*Derrama económica que dejará el proyecto durante su construcción*

Tipo de trabajadores	Número mínimo de trabajadores	Sueldo aproximado al mes (\$)	Tiempo del trabajo	Costo por personal ocupado (\$)
Albañiles	25	\$1,000.00	12 meses	\$900,000.00
Ayudante de topógrafo	4	\$1,000.00	5 meses	\$60,000.00
Ayudantes generales	10	\$2,500.00	12 meses	\$300,000.00
Bodeguero	2	\$2,500.00	12 meses	\$60,000.00
Chofer camión de volteo	4	\$7,000.00	12 meses	\$336,000.00
Chofer de pipa	2	\$6,000.00	10 meses	\$120,000.00
Fierros	6	\$3,000.00	12 meses	\$216,000.00
Operador de tractor	2	\$7,000.00	10 meses	\$140,000.00
Operador de criba	2	\$7,000.00	10 meses	\$140,000.00
Operador de excavadora	3	\$7,500.00	7 meses	\$157,500.00
Operador de extendidora de asfalto	2	\$7,000.00	7 meses	\$98,000.00
Operador de grúa	2	\$7,500.00	7 meses	\$105,000.00
Operador de moto conformadora	2	\$7,500.00	7 meses	\$105,000.00
Operador de petrolizadora	1	\$7,000.00	7 meses	\$49,000.00
Operador de planta de asfalto	2	\$7,000.00	7 meses	\$98,000.00
Operador de rodillo liso	2	\$7,000.00	9 meses	\$126,000.00
Operador de trituradora	2	\$7,000.00	9 meses	\$126,000.00
Operador de trituradora quijada	2	\$7,000.00	9 meses	\$126,000.00
Operador de vibro compactador	2	\$7,000.00	9 meses	\$126,000.00
Peones	15	\$2,000.00	12 meses	\$360,000.00
Soldador	12	\$3,000.00	7 meses	\$252,000.00
Topógrafo	3	\$12,000.00	5 meses	\$180,000.00
Velador	2	\$3,000.00	12 meses	\$72,000.00
Supervisor Ambiental	2	\$10,000.00	12 meses	\$240,000.00
<b>TOTAL</b>				<b>\$4,492,500.00</b>

*Por otra parte, una vez concluida la construcción del proyecto, durante la etapa de operación y mantenimiento del mismo, se obtendrán beneficios económicos con las actividades de mantenimiento de la carretera, ya que se estarán generando fuentes de empleos periódicos, mismos que se describen a continuación:*

*Derrama económica que dejará el proyecto durante la etapa de operación y mantenimiento*

Actividad <sup>25</sup>	Personal o equipo	Costo	Monto total
Bacheo	5 trabajadores	\$5,000 por persona (2 veces al año)	\$1,000,000.00
	Operador de extendidora de asfalto	\$7,000.00 por evento (2 veces al año)	\$280,000.00
	Encargado	\$9,000.00 (2 veces al año)	\$360,000.00
Poda y acciones de jardinería en general	5 trabajadores	\$3,000 por persona (2 veces al año)	\$600,000.00
Vehículos	Combustible para 2 camionetas	\$1,000 por camioneta (2 veces al año)	\$80,000.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$1,320,000.00</b>



*En este sentido y con base a lo antes expuesto, podemos concluir que, si bien se llevará a cabo la afectación de recursos biológico-forestales en una superficie de 1.41 ha éstos hacienden a un valor de \$27,198.88 M.N.; sin embargo, tal y como se menciona en el capítulo VIII se pretende realizar diversas medidas de mitigación, las cuales tienen como objetivo el minimizar y compensar los impactos que se ocasionarán al ambiente. Es importante mencionar que, los costos de estas medidas de mitigación haciende a \$2,466,875.58 M.N.*

*Por otro lado, se realizó el cálculo del ahorro del combustible y disminución de tiempos de traslados una vez ejecutada la obra, con el fin de cuantificar y monetizar los ahorros en tiempos de recorrido y el gasto de combustible por cada viaje, en un periodo de 20 años.*

#### **Ahorros en tiempos de traslados:**

*El presente proyecto contempla la modernización de un camino de terracería existente a una carretera tipo "C", en una longitud de 2.5 km. En este sentido, si tomamos en cuenta la distancia (2.5 km) y la velocidad promedio (20 km/hr), tendremos que actualmente el recorrido de esta distancia se realiza en 7.5 min; sin embargo, una vez realizada la modernización del actual camino de terracería esta misma distancia se recorrerá considerando una velocidad promedio de 50 km/hr en tan solo 3 min, esto nos da una reducción en el tiempo de recorrido en 4.5 min.*

#### **Ahorro en consumo de combustible**

*Al igual que para el ahorro en tiempos de recorrido, se realizó un análisis del consumo de combustible actual en la zona con el que se tendría una vez ejecutado el proyecto, con el fin de poder monetizar el ahorro en dicho hidrocarburo. En este sentido, el presente cálculo se realizó de acuerdo a los datos arrojados por el Instituto de Ecología y Cambio Climático para el tipo de vehículos más utilizados por los pobladores en este tipo de terrenos, los cuales corresponden a vehículos tipo Pick up.*

*De acuerdo con los datos anteriores tenemos que actualmente el consumo promedio de combustible es de 0.263 litros en los 2.5 km que conforman el presente camino de terracería, este valor arrojado concuerda con un camino en condiciones regulares donde el desgaste del motor es mayor y por ende el consumo del combustible. Teniendo en cuenta que el recorrido se realizara de ida y de vuelta por lo menos una vez al día y que el precio actual de la gasolina es de \$16.71/litro, se tiene que el gasto diario por recorrido es de \$4.39 M.N, teniendo en cuenta que actualmente el tránsito diario promedio anual corresponde a 150 vehículos se tiene un gasto diario total de \$658.50 M.N. Por otro lado, una vez construida la carretera tipo "C" se tendrá un consumo promedio de combustible de 0.196 litros en 2.5 km. Así mismo, el gasto diario de gasolina será de \$3.27 M.N., lo que se traduce en un ahorro diario de \$1.12 M.N., teniendo en cuenta que el tránsito diario promedio anual será de 300 vehículos se tendrá un gasto diario total de \$336.00 M.N, teniendo un ahorro diario de \$322.50 M.N.*

#### **Análisis.**

*Si comparamos los montos de la derrama económica local que se generará en la etapa de preparación del sitio y construcción la cual será de aproximadamente \$4,492,500.00 M.N., la derrama económica que dejarán los trabajos de operación y mantenimiento en un periodo de 20 años, la cual haciende a \$1,320,000.00 M.N. y el ahorro de combustible que se tendrá en 20 años el cual corresponde a \$2,354,250.00 M.N. contra el valor económico de los recursos biológico-forestales en un periodo de 20 años el cual hacenderá a \$45,357.76 M.N., Por lo anterior, podemos concluir que, hay elementos suficientes para demostrar que el nuevo uso de*





suelo es más productivo que el uso de suelo actual y que se estará impulsando el desarrollo social de las localidades involucradas, toda vez que se generarán empleos temporales, así mismo se estará creando una vía de comunicación más rápida y segura, lo que acortará los tiempos de recorrido, así como impulsar el intercambio de bienes y servicios elevando de esta manera la plusvalía de los terrenos aledaños a la carretera mejorando el nivel de vida de los habitantes de la región.

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

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

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

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

Que mediante minuta de la Sesión ordinaria del Consejo Forestal del Estado de Guerrero a través del Comité de Opinión de Programas de Manejo Forestal y de Suelos, celebrada el día 17 de noviembre de 2017, recibida en esta Dirección General el día 12 de enero de 2018, emitió opinión positiva con dos observaciones:

a). *Que no se proponga el rescate de huizache (Acacia farnesiana), por la razón que el área receptora es el Parque Municipal de Iguala de la Independencia, Guerrero; mismo que propone se rescate la especie de Ceiba.*

b). *Se hace la observación de que, si existe un convenio entre el promovente del CUSTF y el municipio de Iguala de la Independencia, Guerrero; para que el parque municipal sea el área receptora (reforestación) del programa de rescate de flora silvestre.*

Por tal razón, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos requirió al promovente desahogara lo que a su derecho convenga respecto a lo requerido por el Consejo Estatal Forestal.

El promovente desahogó respecto a los puntos requeridos de la siguiente forma:

a). *Las especies que se han propuesto para rescate están basadas en el análisis establecido en los muestreos y la estructura y funcionalidad del ecosistema que será afectado.*

b). *Se han establecido convenios que posibilitan la disponibilidad del predio del parque.*

Por lo anterior, señalado por el promovente esta Dirección General dió por entendido que no existe objeción a las pretensiones del interesado para el desarrollo de las actividades que se han



propuesto en ese sitio.

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

Por lo que corresponde a la prohibición de otorgar autorización de cambio de uso de suelo en terrenos incendiados sin que hayan pasado 20 años, se advierte que la misma no es aplicable al presente caso, en virtud de que no se observaron áreas afectadas por incendios, tal y como se desprende del informe de la visita técnica realizada, la cual señala: *No se observaron evidencias o vestigios sobre la presencia de incendios forestales que hayan afectado los recursos forestales.*

*3.- Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat. Dichas autorizaciones deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondiente, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.*

Al respecto, y para dar cumplimiento a lo que establece el párrafo antes citado, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, con la información vertida en el estudio técnico justificativo ha elaborado un programa de rescate y reubicación de flora silvestre con los datos y especificaciones que se establecen en el artículo 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Dicho programa se anexa al presente resolutivo, el cual será ejecutado por el titular de la presente autorización y que se establece en el Término XX de la presente autorización.

**a. Programa de ordenamiento ecológico territorial.**

El proyecto se ubica dentro de la UGA No. 69 denominada Sierras y Valles Gurrerenses del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, con política valoración de servicios ambientales, protección de ecosistemas, restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios, por lo que el proyecto no contraviene con los lineamientos establecidos en dicha normatividad.

La Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/2920/17 de fecha 07 de noviembre de 2017, solicitó opinión técnica y normativa a la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial. Mediante oficio N° DGPAIRS/413/0103/2018 de fecha 15 de febrero emitió respuesta de lo cual se destaca lo siguiente:

El POEGT (Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio) no tiene por objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, cuya finalidad es orientar los programas y proyectos que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región. Por lo anterior, esta Dirección General no tiene ninguna objeción para el desarrollo del proyecto en beneficio del interesado.

**b. Áreas Naturales Protegidas.**

El proyecto no se encuentra dentro de algún área natural protegida estatal o federal.





- vi. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de la obligación establecida por el artículo 118 de la LGDFS, conforme al procedimiento señalado por los artículos 123 y 124 del RLGDFS, esta autoridad administrativa se abocó al cálculo del monto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, determinándose lo siguiente:
1. Mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0326/18 de fecha 06 de febrero de 2018, 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 **\$77,676.75 (setenta y siete mil seiscientos setenta y seis pesos 75/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 4.23 hectáreas de Selva baja caducifolia, preferentemente en el estado de Guerrero.
  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° SCT.6.12.0.0.2.4.0289 de fecha 20 de marzo de 2018, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el 27 de abril de 2018, Rigoberto Villegas Montoya, en su carácter de Director General del Centro SCT Guerrero de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, presentó copia del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de **\$77,676.75 (setenta y siete mil seiscientos setenta y seis pesos 75/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 4.23 hectáreas de Selva baja caducifolia, para aplicar preferentemente en el estado de Guerrero.

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

### RESUELVE

**PRIMERO.- AUTORIZAR** por excepción a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes Centro SCT Guerrero, a través de Rigoberto Villegas Montoya, en su carácter de Director General del Centro SCT Guerrero de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en una superficie de 1.41 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **Camino: Pantla de Zapotal-Ceja Blanca, Tramo: del km. 8+000 al km 10+500, Mpio. Iguala de la Independencia, Gro.**, con ubicación en el o los municipio(s) de Iguala de la Independencia en el estado de Guerrero, bajo los siguientes:

### TÉRMINOS

1. 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: Polígono 1

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	440684.056265	2024203.653979
2	440670.280972	2024194.70521





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
3	440660.569358	2024195.46364
4	440652.956045	2024204.03351
5	440647.312538	2024208.83993
6	440638.6034	2024215.681889
7	440628.667525	2024223.05657
8	440616.09385	2024232.72384
9	440601.568517	2024245.45176
10	440594.315772	2024252.86064
11	440585.444844	2024262.60455
12	440575.530734	2024275.70089
13	440569.524414	2024284.89986
14	440564.830262	2024292.749159
15	440558.980218	2024304.18039
16	440553.785389	2024315.71497
17	440549.24205	2024326.16036
18	440540.927099	2024345.609609
19	440533.91819	2024361.86824
20	440524.753176	2024382.30116
21	440516.978236	2024397.57881
22	440511.915209	2024405.98673
23	440504.876626	2024415.91919
24	440496.208329	2024427.02477
25	440484.372893	2024439.908469
26	440487.643224	2024447.968399
27	440490.101899	2024449.99463
28	440495.813155	2024449.0127
29	440499.824184	2024442.34183
30	440502.863827	2024437.648319
31	440507.208996	2024437.87323
32	440518.135048	2024431.58396
33	440522.436043	2024424.990879
34	440528.034234	2024421.21205
35	440535.801028	2024412.69742
36	440539.765931	2024404.90729
37	440541.097648	2024396.464089
38	440542.233266	2024390.407829
39	440544.121273	2024383.96982
40	440545.430445	2024377.39788
41	440550.32389	2024372.63758
42	440554.250484	2024367.554939
43	440558.713572	2024361.7234
44	440562.381038	2024352.37519
45	440564.843027	2024343.10944
46	440567.220771	2024334.5549
47	440571.310139	2024324.48768
48	440578.289121	2024311.98596
49	440585.017392	2024300.65706
50	440594.558404	2024284.84385
51	440604.786895	2024271.05759
52	440614.829437	2024260.212959

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
53	440623.193856	2024252.64622
54	440631.587084	2024246.54476
55	440636.268893	2024244.948099
56	440644.458677	2024242.08088
57	440648.194886	2024238.746719
58	440656.870147	2024232.63284
59	440664.637854	2024225.95127
60	440673.822726	2024217.17032
61	440684.056265	2024203.653979

POLÍGONO: Polígono 2

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	440456.830544	2024462.5245
2	440440.854906	2024472.18818
3	440427.059767	2024479.05591
4	440397.163848	2024492.364589
5	440367.481569	2024505.38445
6	440348.074971	2024514.04947
7	440335.032983	2024520.799679
8	440322.495524	2024529.15241
9	440312.659716	2024537.10504
10	440306.245265	2024543.190149
11	440299.706704	2024550.22273
12	440294.752828	2024555.89512
13	440290.448955	2024561.82137
14	440283.806252	2024571.55248
15	440281.260071	2024576.27972
16	440277.05518	2024584.41551
17	440274.463361	2024590.18833
18	440270.995141	2024599.06086
19	440268.699182	2024606.56321
20	440266.801649	2024613.84876
21	440265.692646	2024619.28991
22	440264.574499	2024625.92039
23	440263.673068	2024631.33413
24	440263.213501	2024637.59543
25	440262.898	2024649.034689
26	440262.326555	2024688.2516
27	440262.152208	2024716.29034
28	440261.881227	2024734.6862
29	440261.648984	2024747.505129
30	440261.513335	2024758.19789
31	440261.579923	2024765.370709
32	440261.599196	2024771.53478
33	440262.117993	2024778.382659
34	440263.804283	2024791.04883
35	440270.991499	2024793.66291
36	440271.118523	2024793.8052
37	440285.440775	2024809.224699





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
38	440283.675418	2024794.33979
39	440281.008839	2024778.08862
40	440278.073113	2024762.631009
41	440276.06894	2024745.658009
42	440274.008893	2024737.247479
43	440271.869123	2024726.620249
44	440271.234594	2024708.176969
45	440272.01814	2024693.03172
46	440274.446632	2024670.82776
47	440275.69401	2024637.82055
48	440277.50213	2024620.14048
49	440282.723195	2024608.06064
50	440291.364491	2024592.78036
51	440300.180575	2024581.4678
52	440306.818954	2024570.810749
53	440312.891283	2024562.97912
54	440320.347859	2024553.889449
55	440326.624218	2024544.91105
56	440333.922697	2024542.42454
57	440342.173866	2024539.20136
58	440351.447561	2024535.85816
59	440358.163456	2024536.13741
60	440377.137983	2024529.781939
61	440390.957616	2024524.39959
62	440401.101891	2024520.70557
63	440410.016898	2024517.91982
64	440416.192742	2024514.49379
65	440424.651717	2024507.270229
66	440436.438649	2024501.28822
67	440448.690651	2024494.12693
68	440452.976679	2024489.52731
69	440451.196761	2024486.218039
70	440450.526729	2024481.94748
71	440453.404493	2024480.82523
72	440454.38244	2024483.829429
73	440458.709786	2024485.70615
74	440464.759946	2024480.45735
75	440462.162611	2024470.790499
76	440456.830544	2024462.5245

}



- 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: **Polígono 1**

Código de identificación: **C-12-035-ECB-001/18**

Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Acacia farnesiana</i>	0.32	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Cordia morelosana</i>	0.05	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Haematoxylum brasiletto</i>	3.68	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Alvaradoa amorphoides</i>	0.44	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Randia echinocarpa</i>	1.29	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Stemmadenia obovata</i>	1.62	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Acacia cochiliacantha</i>	0.09	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Sebastiania Pavonia</i>	0.09	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Cesba parvifolia</i>	21.51	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Galphimia glauca</i>	0.04	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Celtis caudata</i>	0.07	Metros cúbicos r.t.a.

- iii. La vegetación forestal presente fuera de la superficie en la que se autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, no podrá ser afectada por los trabajos y obras relacionadas con el cambio de uso de suelo, aún y cuando ésta se encuentre dentro de los predios donde se autoriza la superficie a remover en el presente Resolutivo, en caso de ser necesaria su afectación, se deberá contar con la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para la superficie correspondiente.
- iv. Únicamente se podrá despallar el suelo en las áreas que están expresamente autorizadas en el Término I de este Resolutivo. Los materiales producto del despalle deberán ser dispuestos de forma que no obstruyan corrientes de agua y que no afecten a la vegetación aledaña. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XX de este resolutivo.
- v. El material pétreo producto de la ampliación, deberá ser depositado en bancos de tiro autorizados, por lo que deberá evitar el depósito en áreas aledañas a la superficie solicitada o en áreas que obstruyan el flujo del agua o afecten a la vegetación. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XX de este resolutivo.
- vi. 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 XX de este resolutivo.
- vii. Previo a las labores de desmonte y despalle, deberá realizar el ahuyentamiento de fauna silvestre presentes en el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, especialmente las especies que presenten algún estatus de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como las especies de lenta movilidad (anfibios y reptiles), ya



que éstas tienden a refugiarse bajo rocas y oquedades, la reubicación deberá de ser en sitios que cumplan con las condiciones necesarias para la continuación de su ciclo de vida. En caso de encontrarse nidos que contengan polluelos, se deberá evitar perturbarlos y permitir que alcancen la edad necesaria para volar o, en su caso, efectuar su traslado únicamente si el riesgo de afectación es poco significativo. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XX de este resolutivo.

- VIII. 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 XX de este resolutivo.
- IX. Durante la remoción del suelo orgánico y despalme, el titular de esta Resolución aplicará riegos constantemente para evitar que las partículas del suelo sean arrastradas por el viento y se genere polvo. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XX de este resolutivo.
- X. 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, el cual deberá realizarse previo a las labores de remoción de la vegetación y al despalme, preferentemente en áreas vecinas o cercanas de donde se realizarán los trabajos de cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de sobrevivencia de las especies: *Acacia cochliacantha*, *Acacia farnesiana*, *Alvaradoa amorphoides*, *Randia capitata*, *Sebastiania pavoniana*, *Senecio praecox* y *Stemmadenia obovata*, en el período de ejecución y de mantenimiento que en dicho programa se establece. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XX de este Resolutivo.
- XI. Para favorecer la retención de suelo y captación de agua se restaurará una superficie de 2.39 hectáreas en un ecosistema de Selva baja caducifolia, se establecerá un enriquecimiento forestal con 546 individuos rescatados del área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, además se construirán 598 zanjas trincheras y 600 metros lineales por ha de acomodo de material vegetal muerto con la finalidad de captar agua y retener los volúmenes de suelo y agua que se verán comprometidos con la remoción de la vegetación, con las características y la ubicación que se indica en el estudio técnico justificativo. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XX de este Resolutivo.
- XII. Deberá realizar la reforestación en una superficie de 2.39 hectáreas cuyo polígono está delimitado por coordenadas UTM con las especies que el programa de rescate adjunto establece. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XX de este Resolutivo.
- XIII. 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 área.
- XIV. 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 XX de este resolutivo.

- XV. 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 XX de este resolutivo.
- XVI. Se dará cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestre consideradas en el estudio técnico justificativo, las Normas Oficiales Mexicanas, Ordenamientos Técnico-Jurídicos y Planes de Desarrollo Urbano aplicables, así como lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas competencias. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XX de este resolutivo.
- XVII. Deberá implementar un programa de manejo de residuos sólidos urbanos, el manejo de residuos sólidos peligrosos, manejo de aguas residuales, depósito, manejo y derivados de combustibles y un programa de mantenimiento de la maquinaria, el cual deberá realizarse en lugares autorizados fuera del área de cambio de uso de suelo. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XX de este resolutivo.
- XVIII. 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 Guerrero la documentación correspondiente.
- XIX. 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 XX** 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.
- XX. 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 Guerrero, informes semestrales y uno de finiquito al término de las actividades que hayan implicado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, éste deberá incluir los resultados del cumplimiento de los Términos IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIV, XV, XVI, XVII y XVIII, así como de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación contempladas en el estudio técnico justificativo.
- XXI. El desarrollo del proyecto no incluye el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para bancos de materiales, de tiro, ni el establecimiento de campamentos, por lo que de ser necesario, deberá contar con la autorización correspondiente.
- XXII. Se deberá comunicar por escrito a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el estado de Guerrero con copia a la Delegación Federal de la SEMARNAT en ese estado y a esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, la fecha





de inicio y término de los trabajos relacionados con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales autorizado, dentro de los 10 días hábiles siguientes a que esto ocurra.

- XXIII. 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 36 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.
- XXIV. El plazo para garantizar el cumplimiento y la efectividad de los compromisos derivados de las medidas de mitigación por la afectación del suelo, el agua, la flora y la fauna será de cinco años en donde se contempla el Programa de Rescate y Reubicación de Flora del proyecto.
- XXV. Se remite copia del presente resolutivo a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Guerrero, para su inscripción en el Registro Forestal en el Libro de ese estado, de conformidad con el artículo 40, fracción XX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y para su captura en el Sistema Nacional de Gestión Forestal (SNGF).

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

- I. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes Centro SCT Guerrero, será la única responsable ante la PROFEPA en el estado de Guerrero, de cualquier ilícito en materia de cambio de uso del suelo en terrenos forestales en que incurran.
- II. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes Centro SCT Guerrero, será la única responsable de realizar las obras y gestiones necesarias para mitigar, restaurar y controlar todos aquellos impactos ambientales adversos, atribuibles a la construcción y operación del proyecto que no hayan sido considerados o previstos en el estudio técnico justificativo y en la presente autorización.
- III. La Delegación de la PROFEPA en el estado de Guerrero, podrá realizar en cualquier momento las acciones que considere pertinentes para verificar que sólo se afecte la superficie forestal autorizada, así como llevar a cabo una evaluación al término del proyecto para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación establecidas en el estudio técnico justificativo y de los términos indicados en la presente autorización.
- IV. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes Centro SCT Guerrero, es la única titular de los derechos y obligaciones de la presente autorización, por lo que queda bajo su estricta responsabilidad la ejecución del proyecto y la validez de los contratos civiles, mercantiles o laborales que se hayan firmado para la legal implementación y operación del mismo, así como su cumplimiento y las consecuencias legales que corresponda aplicar a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a otras autoridades federales, estatales y municipales.
- V. En caso de transferir los derechos y obligaciones derivados de la misma, se deberá dar aviso a esta Dirección General, en los términos y para los efectos que establece el artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, adjuntando al mismo el documento en el que conste el consentimiento expreso del adquirente para recibir la titularidad de la autorización y responsabilizarse del cumplimiento de las obligaciones establecidas en la misma, así como los documentos legales que acrediten el derecho sobre los terrenos donde se efectuará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de quien pretenda ser el nuevo titular.





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

**TERCERO.-** Notifíquese personalmente a Rigoberto Villegas Montoya, en su carácter de Director General del Centro SCT Guerrero de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, la presente resolución del proyecto denominado **Camino: Pantla de Zapotal-Ceja Blanca, Tramo: del km. 8+000 al km 10+500, Mpio. Iguala de la Independencia, Gro.**, con ubicación en el o los municipio(s) de Iguala de la Independencia en el estado de Guerrero, por alguno de los medios legales previstos en el artículo 35 y demás correlativos de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

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

**ATENTAMENTE  
EL DIRECTOR GENERAL**

**LIC. AUGUSTO MIRAFUENTES ESPINOSA**

**SEMARNAT**



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

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

C.c.p.

Q.F.B. Martha Garciarivas Palmeros - Subsecretaria de Gestión para la Protección Ambiental.  
Dr. Martín Vargas Prieto - Delegado Federal de la SEMARNAT en el estado de Guerrero. - Presente.  
Lic. Gerardo Yépez Tapia - Delegado de la PROFEPA en el estado de Guerrero. - Presente.  
Ing. Jesús Carrasco Gómez - Coordinador General de Conservación y Restauración de la CONAFOR. - Presente.  
Lic. Jorge Camarena García - Coordinador General de Administración de la CONAFOR. - Presente.  
L.A.E. Etbaal Ivan Sánchez Aguilar - Gerente Estatal de la CONAFOR en el estado de Guerrero. - Presente.  
Lic. Guadalupe Rivera Ruiz - Directora de Área de Conservación de Suelos de la DGGFS.  
Folio: 0329  
GRR/RIHM/HHM





## ANEXO

### **PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES DE VEGETACIÓN FORESTAL Y REFORESTACIÓN DEL PROYECTO DENOMINADO "CAMINO: PANTLA DE ZAPOTAL-CEJA BLANCA, TRAMO: DEL KM 8+000 AL KM 10+500, MPIO. IGUALA DE LA INDEPENDENCIA, GRO.", CON UBICACIÓN EN EL MUNICIPIO DE IGUALA DE LA INDEPENDENCIA EN EL ESTADO DE GUERRERO**

#### **I. INTRODUCCIÓN**

Con el objeto de proteger y conservar la biodiversidad y riqueza biológica del lugar que será impactado con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para realizar la construcción del proyecto denominado: **Camino: Pantla de Zapotal-Ceja Blanca, Tramo: del km 8+000 al km 10+500, mpio. Iguala de la Independencia, Gro.**, con ubicación en el municipio de Iguala de la Independencia en el estado de Guerrero, se presenta el programa de actividades para el rescate y reubicación de las especies de vegetación forestal que se verá afectada con el proyecto y su adaptación al nuevo hábitat.

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

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

El tipo de vegetación que se verá afectado por el desarrollo del proyecto corresponde a: Selva baja caducifolia.

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

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

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

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

## II. OBJETIVOS

### a. General

- Dar cumplimiento a través del Programa de Rescate y Reubicación de especies de vegetación forestal, a lo establecido en el artículo 123 Bis del Reglamento de La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, debido a la afectación de vegetación forestal por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la ejecución del proyecto denominado del **Camino: Pantla de Zapotal-Ceja Blanca, Tramo: del km 8+000 al km 10+500, mpio. Iguala de la Independencia, Gro.**, con ubicación en el municipio de Iguala de la Independencia en el estado de Guerrero, en una superficie de 1.41 hectáreas en un ecosistema de Selva baja caducifolia.

### b. Específicos

- Prevenir, atenuar y compensar el deterioro del ambiente, producto de las actividades del proyecto denominado: **Camino: Pantla de Zapotal-Ceja Blanca, Tramo: del km 8+000 al km 10+500, mpio. Iguala de la Independencia, Gro.**, con ubicación en el municipio de Iguala de la Independencia en el estado de Guerrero.



- Identificación de las especies de flora silvestre, que considerando su importancia biológica dentro del ecosistema a los que pertenecen, pueden ser susceptibles de protegerse y conservarse, independientemente de estar o no listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Considerar la importancia biológica, económica, social o cultural de las especies que ameriten ser reproducidas o rescatadas.
- Otorgar las estrategias técnicas para favorecer el rescate y reubicación de especies sensibles o de importancia ecológica y ubicarlas fuera del derecho de vía, pero dentro de la cuenca hidrológica forestal.
- Alcanzar una supervivencia mínima del 80% del total de individuos rescatados.
- Realizar actividades de mantenimiento, protección y monitoreo a lo largo de un período de 5 años para asegurar su establecimiento y desarrollo.
- Evaluar el éxito del rescate realizando un programa de monitoreo y reposición de ejemplares muertos. El mantenimiento y monitoreo se llevará a cabo durante 5 años.
- Establecer la metodología de evaluación y seguimiento de los trabajos para asegurar el mayor porcentaje posible en establecimiento y desarrollo tanto de los ejemplares plantados de vivero y la siembra de semillas para la protección inmediata del suelo afectado y la conservación de la biodiversidad y riqueza biológica del lugar.

### III. METAS

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

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

De acuerdo con los objetivos establecidos, el presente programa considera las especies registradas exclusivamente en el área solicitada para cambio de uso de suelo en terrenos forestales para el proyecto denominado **Camino: Pantla de Zapotal-Ceja Blanca, Tramo: del km 8+000 al km 10+500, mpio. Iguala de la Independencia, Gro.** y L

que presentaron poblaciones disminuidas y otras de importancia ecológica, las cuales se presentan a continuación:

**Tabla 1.** Especies a rescatar y reubicar en el ecosistema de Selva baja caducifolia en el área de cambio de uso de suelo de terrenos forestales.

ESPECIE	NÚMERO DE INDIVIDUOS
<i>Acacia cochliacantha</i>	28
<i>Acacia farnesiana</i>	168
<i>Alvaradoa amorphoides</i>	28
<i>Randia capitata</i>	42
<i>Sebastiania pavoniana</i>	98
<i>Senecio praecox</i>	14
<i>Stemmadenia obovata</i>	168
<b>TOTAL</b>	<b>546</b>

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

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

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

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

##### a. Materiales y equipo

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

Tabla 2. Material y equipo

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

### b. Identificación de especies a rescatar

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

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

### c. Procedimiento de rescate

Las especies se deberán extraer con pala, pico, talacho o barreta, según se facilite la remoción adecuada para cada especie, teniendo cuidado que salgan con raíz lo más

entera posible y no dañar los tallos por lo que se deberá escarbar alrededor antes de extraerlas.

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

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

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

i. Extracción y/o selección de esquejes

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

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

Para el caso de los individuos que hayan sido dañados físicamente durante el proceso de extracción, éstos serán trasladados a un sitio temporal, con una permanencia de 5 días



para su recuperación, aplicándoles cicatrizante con acción fungicida y bactericida (azufre). Los individuos con dimensiones pequeñas serán trasladados en cajas con papel periódico y serán tratados con azufre para favorecer su cicatrización;

ii. Rescate por semilla

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

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

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

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

d. Confinamiento temporal

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

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

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

**e. Mantenimiento en vivero**

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

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

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

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

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

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

Los esquejes son tratados con sustancias que favorecen la cicatrización, como azufre o canela en polvo. Así mismo, pueden utilizarse fitohormonas, también conocidas como enraizadores, para inducir al esqueje a una rápida formación de raíces. De manera previa a su reintroducción en campo, la planta debe ser sometida a un proceso de estrés, mediante su exposición gradual a situaciones de sequía e insolación cada vez mayores, a fin de prepararla para soportar las condiciones naturales de su hábitat.

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

**f. Acarreo de plantas**

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

**g. Procedimiento de reubicación**

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

El traslado deberá efectuarse con el apoyo de una caja rígida de plástico para evitar el desmoronamiento del cepellón, para evitar que durante el traslado los ejemplares del sitio en que fueron extraídos, sufran daños mecánicos tanto en su parte aérea como en su parte radicular que deberá ir envuelta en el cepellón con que fue extraída.

**h. Método de sembrado**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

considerará la sociabilidad de los individuos, es decir si crecen en grupos o aislados, se plantarán respetando este tipo de crecimiento.

**Tabla 3** Coordenadas del área de reubicación.

COORDENADAS UTM (ZONA 14Q, WGS84) DEL POLÍGONO DE REFORESTACIÓN		
Punto	X	Y
1	443308.5756	2023304.423
2	443317.3407	2023282.028
3	443325.9658	2023198.031
4	443178.8415	2023116.236
5	443158.3508	2023127.32
6	443159.638	2023144.988
7	443154.7445	2023172.64
8	443160.4538	2023191.656
9	443154.4183	2023223.23
10	443148.138	2023255.665
11	443148.5896	2023287.393
12	443177.48	2023287.642
13	443219.7855	2023279.015
14	443217.8267	2023311.721
15	443257.6738	2023296.656
16	443308.5756	2023304.423

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

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

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

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

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

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

✓ **Cajeteo**

Consolidar continuamente las estructuras de captación de agua (cajetes). El cajeteo consiste en realizar un bordo a la orilla del hoyo, mismo que se realizará anualmente al inicio de la época de lluvias con la finalidad de favorecer la captación de agua.

✓ **Mantenimiento con aporcado**

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

✓ **Fertilización**

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

✓ **Manejo de los residuos**

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

✓ **Control de plagas y enfermedades**

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

✓ **Reemplazo de organismos vegetales afectados o secos**

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

## VIII. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

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

**Tabla 4.** Cronograma de actividades de rescate y reubicación

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

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

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

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

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

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

#### Durante el establecimiento

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

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

Se sugieren los siguientes datos para la bitácora de mantenimiento

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

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

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

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

### a. Estimación de la supervivencia

Esta tarea permite tener una estimación cuantitativa del éxito de la plantación bajo la influencia de los factores del sitio. El valor que se obtiene es la proporción de árboles que están vivos en relación con los árboles efectivamente plantados. Para obtener la supervivencia de la plantación se extrapolan los datos de la superficie de muestreo a la totalidad de la plantación. Es necesario lograr un porcentaje de supervivencia superior a 80%.

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

Donde:

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

$p$  = proporción estimada de árboles vivos.

$ai$  = número de plantas vivas en el sitio de muestreo  $i$ .

$mi$  = número de plantas vivas y muertas en el sitio de muestreo  $i$ .

### b. Evaluación del estado sanitario

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

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

Donde:

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

$ps$  = proporción estimada de árboles sanos.

$Si$  = número de árboles sanos en el sitio de muestreo  $i$ .

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

### c. Estimación del vigor de la plantación

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

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

Donde:

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

$pv$  = 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.

## X. INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS

A partir de la información obtenida en las diferentes etapas del Programa de Rescate y Reubicación de Especies de la Vegetación Forestal y Reforestación, se elaborarán informes semestrales hasta llegar a un período mínimo de 5 años, o hasta alcanzar los objetivos planteados. Los documentos a generar durante y al final de los trabajos de campo, son:

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

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

**ATENTAMENTE  
EL DIRECTOR GENERAL**

**LIC. AUGUSTO MIRAFUENTES ESPINOSA**

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

GRR/HHM/RIHM

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13