

**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

**SEMARNAT**



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

**Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública.-** Resolución 21/2018/SIPOP en la sesión celebrada el 28/ de febrero de 2018.



México, Ciudad de México, a 07 de agosto de 2017

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

**MARIO JESÚS LÁZZERI LOZANO**  
**DIRECTOR GENERAL DEL CENTRO SCT CHIAPAS 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 1.39 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado *Modernización del Camino de Acceso al Puente La Concordia, Municipio de La Concordia en el estado de Chiapas*, ubicado en el o los municipio(s) de La Concordia en el estado de Chiapas.

Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a través de Mario Jesús Lázzeri Lozano, en su carácter de Director General del Centro SCT Chiapas 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 1.39 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado *Modernización del Camino de Acceso al Puente La Concordia, Municipio de La Concordia en el estado de Chiapas*, con ubicación en el o los municipio(s) de La Concordia en el estado de Chiapas, y

#### RESULTANDO

1. Que mediante oficio N° SCT-6.7-420.-0039/2017 de fecha 12 de enero de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 26 de enero de 2017, Mario Jesús Lázzeri Lozano, en su carácter de Director General del Centro SCT Chiapas 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 1.39 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado *Modernización del Camino de Acceso al Puente La Concordia, Municipio de La Concordia en el estado de Chiapas*, con ubicación en el o los municipio(s) de La Concordia en el estado de Chiapas, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:

- 1.- Un original impreso del estudio técnico justificativo con su respaldo en formato digital.
- 2.- Comprobante de pago de derechos por \$ 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, conforme a lo establecido en el art. 194-M de la Ley Federal de Derechos.
- 3.- Copia certificada de la credencial para votar del C. Mario Jesús Lázzeri Lozano, expedida por el Instituto Federal Electoral.
- 4.- Copia certificada que acredita al C. Mario Jesús Lázzeri Lozano como Director General del Centro SCT Chiapas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, signado por Lic. Gerardo Ruiz Esparza en el carácter de titular de dicha secretaría de fecha 15 de agosto de 2013.
- 5.- Copia certificada del Acta de Asamblea del ejido Niños Héroes en el municipio de La





Concordia en el estado de Chiapas, donde consta la autorización para que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, realice actividades que impliquen el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la realización del proyecto denominado Modernización del Camino de Acceso al Puente La Concordia en el tramo Rizo de Oro en el municipio de La Concordia en el estado de Chiapas de fecha 08 de agosto de 2016.

6.- Copia certificada del Convenio de Ocupación Previa de tierras de uso común del ejido denominado Niños Héroes en el municipio de La Concordia en el estado de Chiapas, que celebra el comisariado ejidal, representado en este acto por los CC. Demetrio Aguilar Morales, Caralampio Herrera Mandujano y Antonio Moreno Gordillo, en su carácter de Presidente, Secretario y Tesorero y por la otra la Secretaría de Comunicaciones y Transportes representada por el C. Mario Jesús Lázzeri Lozano, en su carácter de Director General del Centro SCT Chiapas de fecha 20 de septiembre de 2016.

- ii. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0558/17 de fecha 16 de febrero de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, requirió a Mario Jesús Lázzeri Lozano, en su carácter de Director General del Centro SCT Chiapas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, información faltante del expediente presentado con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto denominado **Modernización del Camino de Acceso al Puente La Concordia, Municipio de La Concordia en el estado de Chiapas**, con ubicación en el o los municipio(s) de La Concordia en el estado de Chiapas, 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:

*En la fracción III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la Cuenca Hidrológico-forestal en donde se ubique el predio.*

*Para el caso de flora silvestre deberá presentar el análisis de los índices de diversidad, presentando en dicha información el número de individuos por especie (nombre común, nombre científico, a nivel de género, especies y subespecies, si fuera el caso) separado por estrato (arbóreo, arbustivo y herbáceo), ya que en el estudio técnico justificativo presentado no incluye el estrato herbáceo.*

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

*Para el caso de la flora silvestre.*

*a) Describir la metodología de muestreo que utilizó y que justifique la información recabada en campo, dado que en la evaluación del estudio se ha detectado que se reportan especies que serán removidas, pero no han sido analizadas en la microcuenca, tampoco en el área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.*

*b) Ampliar el análisis de abundancia relativa, índice de valor de importancia e índice de biodiversidad (recomendado el de Shannon-Wiener) para la superficie solicitada para cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debidamente sistematizada por estrato (arbóreo, arbustivo y herbáceo).*





*Para el análisis de erosión de suelo en el área solicitada de cambio de uso de suelo en terrenos forestales:*

*a) Estimar la erosión hídrica y eólica del suelo, del área solicitada para cambio de uso de suelo en terrenos forestales, bajo los escenarios de condiciones actuales del predio (sin la remoción de la vegetación forestal) y posteriormente, realizar la estimación de la erosión que se generará por la remoción de la vegetación, así como la metodología para su estimación y memoria de cálculo que permita corroborar esta información, ya que en el estudio técnico justificativo sólo menciona la estimación y análisis de la erosión actual.*

*Para el análisis de la captación de agua en el área solicitada de cambio de uso de suelo en terrenos forestales:*

*a) Presentar la estimación de la captación de agua que se registra actualmente en el área solicitada para cambio de uso de suelo en terrenos forestales y otra estimación bajo el supuesto de haber realizado la remoción de la vegetación. Anexar memoria de cálculo (formato Excel) que permita corroborar la información presentada. La diferencia entre ambas estimaciones sería el volumen que se comprometería por la ejecución del proyecto, y la que deberá mitigarse con la ejecución de las medidas de prevención y mitigación que se implementen.*

*Para ambas estimaciones (erosión y captación de agua) se deben adecuar los impactos que ocasionaría el proyecto, respecto al tiempo que se ha solicitado para cambio de uso de suelo en terrenos forestales, que de acuerdo a lo establecido en la solicitud es de 3 años.*

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

*Deberá verificar los volúmenes estimados de materias primas, dado que en la estimación presentada se incluyen especies que no fueron analizadas en la fracción IV; por lo tanto, se desconoce el grado de afectación que se provocará a esas especies.*

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

*Con base a la información en materia de biodiversidad requerida en las fracciones III y IV, específicamente para flora y fauna silvestre deberá realizar un análisis comparativo de las especies presentes en la unidad de análisis y las reportadas en el área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales; para el caso de flora silvestre, se deberá presentar una tabla comparativa de los individuos con base a la hectárea tipo, empleando los índices de valor de importancia y de biodiversidad de acuerdo a los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo.*

*Una vez analizado el comparativo de flora silvestre deberá presentar las medidas de prevención y mitigación, las cuales deberán de estar vinculadas a la prevención y atenuación de los impactos provocados directamente por el proyecto a aquellas especies que no tengan representatividad en la unidad de análisis o se encuentren en condiciones disminuidas.*





*Para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, es necesario complementar el programa de rescate y reubicación de flora silvestre, debiendo incluir la densidad de plantación, el plano georeferenciado mediante coordenadas UTM del sitio donde serán reubicadas las especies, preferentemente en áreas vecinas o cercanas a donde se realizarán los trabajos de cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Haciendo hincapié que el número de individuos por especie que serán rescatados debe estar en función de los índices de biodiversidad analizados o la hectárea tipo analizada.*

*Para garantizar que no se provocará la erosión de los suelos, ni se afectará la captación del agua y su calidad.*

*Con la información de la erosión del suelo y captación del agua en condiciones actuales y la que se generaría por la remoción de la vegetación forestal en el área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberá estimar la diferencia generada bajo estos escenarios y, con base en los resultados, proponer las obras o prácticas de conservación de suelo y agua para mitigar la afectación provocada por del cambio de uso de suelo.*

*Las medidas propuestas, deberán estar respaldadas con fundamentos técnicos y sus respectivas memorias de cálculo respecto a la cantidad de suelo y el volumen de agua que se mitigaría, demostrando que con las medidas de mitigación propuestas se estará atenuando la afectación provocada, esto debido a que las medidas de mitigación propuestas en el estudio técnico justificativo han sido estimadas sólo para un año. Asimismo, deberá señalar la ubicación de las obras que ha propuesto mediante coordenadas UTM, el volumen de suelo que se pretende retener por tipo de obra y en su conjunto, y la forma en que estarán mitigando el proceso de erosión y la captación de agua.*

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

*Para demostrar que no se compromete la biodiversidad:*

*Deberá atender lo señalado en las fracciones III, IV y VIII con respeto a las especies que sólo fueron encontradas en el área de CUSTF y de aquellas que presentaron mayor abundancia de individuos en el área de cambio de uso de suelo; para lo cual deberá establecer una tabla comparativa de las especies por estratos (arbóreo, arbustivo y herbáceo) de acuerdo a los índices reportados en las fracciones III (unidad de análisis) y IV (área de CUSTF), y las medidas de mitigación presentadas en la fracción VIII, para demostrar que con la eliminación de dichas especies por la construcción del proyecto no se compromete la biodiversidad y no pondrá en riesgo la funcionalidad del ecosistema.*

*Para demostrar que no se provocará la erosión del suelo.*

*Con la información requerida para las fracciones IV y VIII del estudio técnico, realizar un análisis de la pérdida de suelo que se generaría, considerando la diferencia obtenida del escenario de la erosión actual y en el supuesto de haber llevado a cabo la eliminación de la cubierta forestal, y demostrar con fundamentos técnicos y con las obras y prácticas que propuso, que la ejecución del cambio de uso de suelo no provocará mayor erosión de la que se presenta actualmente y cómo se mitigaría el volumen de suelo que se erosionaría por la ejecución del proyecto.*





*Para este caso, deberá atender lo señalado en la Fracción VIII con respecto a las obras que propone establecer en los polígonos señalados, para demostrar que el proyecto no traerá consigo mayor erosión de suelo del que se presenta actualmente en el área de CUSTF, ni provocará la erosión en las áreas adyacentes a las obras.*

*Para demostrar que no provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación.*

*Mostrar que con las obras que proponga, se estará captando el volumen de agua que se perdería en los polígonos requeridos para CUSTF. Asimismo, justificar técnicamente que las obras propuestas no afectarán la calidad del agua de los escurrimientos por donde cruzará, ni provocará su disminución en el volumen de captación o perjuicio a este recurso.*

*Presentar la justificación técnica donde demuestre que el nuevo uso propuesto es más productivo a largo plazo que el mantener la vegetación en su condición actual.*

*Para justificar este punto, deberá considerar un análisis basado en la valoración económica de los recursos biológicos forestales y de los servicios ambientales que brinda y sustenta el área de cambio de uso de suelo (el valor económico de estos recursos de acuerdo a los servicios en el tiempo actual y su incremento o decremento a largo plazo), comparada con los beneficios económicos o retribución económica a la sociedad, que traería consigo el proyecto una vez puesto en marcha (en este caso, de los beneficios que traería consigo el funcionamiento del proyecto), con una proyección a largo plazo o vida útil del proyecto, sin incluir la inversión requerida para la ejecución de la obra, demostrando que éste será más productivo a largo plazo con respecto al uso actual del suelo.*

*La información que presente deberá estar soportada mediante un análisis económico, financiero y social con respecto al área de influencia y los beneficios que traería consigo la operación del proyecto, con la cual demuestre que éste es más productivo a largo plazo que mantener la cobertura forestal en el área solicitada para cambio de uso de suelo.*

*En la fracción XIII. Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo.*

*Deberá aclarar la presencia de especies denominadas maderas preciosas dentro de los cálculos presentados en esta fracción, dado que son especies que no han sido analizadas en las fracciones IV y V del estudio técnico justificativo.*

- iii. Que mediante oficio N° SCT-6.7-420-0207/2017 de fecha 09 de marzo de 2017, recibido en esta Dirección General el día 13 de marzo de 2017, Mario Jesús Lázzari Lozano, en su carácter de Director General del Centro SCT Chiapas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, dio respuesta a la solicitud de la información faltante requerida mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0558/17 de fecha 16 de febrero de 2017, la cual cumplió con lo solicitado.
- iv. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/1006/17 de fecha 28 marzo de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, requirió a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Chiapas, solicitar opinión al Consejo Estatal Forestal sobre la viabilidad para el





desarrollo del proyecto denominado **Modernización del Camino de Acceso al Puente La Concordia, Municipio de La Concordia en el estado de Chiapas**, con ubicación en el o los municipio(s) de La Concordia en el estado de Chiapas, 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 para el caso de la Cuenca: los sitios CHF 02, CHF 04 y CHF06; para el caso del área de CUSTF: 02, 05 y 06.
- 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 vorán 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 alodaña 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/712/1300/17 de fecha 09 de mayo de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, reiteró la solicitud a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Chiapas para llevar a cabo la visita técnica y presente el informe correspondiente, así como la opinión del Consejo Estatal Forestal para el proyecto denominado **Modernización del Camino de Acceso al Puente La Concordia, Municipio de La Concordia en el estado de Chiapas**, con ubicación en el municipio de La Concordia en el estado de Chiapas.
- vi. Que mediante oficio N° 127DF/SGPA/UARRN/DSFS/2859/2017 de fecha 24 de mayo de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 30 de mayo de 2017, la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Chiapas, remitió el informe de la visita técnica realizada al o los predio(s) objeto de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto denominado **Modernización del Camino de Acceso al Puente La Concordia, Municipio de La Concordia en el estado de Chiapas**, con ubicación en el o los municipio(s) de La Concordia en el estado de Chiapas y la opinión del Consejo Estatal Forestal emitida mediante Acta de Sesión Extraordinaria 2017-V de fecha 24 de mayo de 2017, donde se desprende lo siguiente:

**Del informe de la Visita Técnica**

- *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.*

*R. La superficie y ubicación de los polígonos forestales propuestos para cambio de uso de suelo en terrenos forestales verificados, corresponden a los propuestos en el estudio técnico justificativo.*

- *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.*

*R. La información corresponde con lo verificado en campo.*





- 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.

R. Durante el recorrido no se observaron áreas con cambio de uso de suelo en terrenos forestales por la construcción del proyecto objeto de la solicitud.

- 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 para el caso de la Cuenca: los sitios CHF 02, CHF 04 y CHF 06; para el caso del área de CUSTF: 02, 05 y 06.

R. Se realizó la verificación del número de individuos por especie de tres sitios de muestreo en el área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales de los sitios 2, 5 y 6; además se realizó la verificación del número de individuos por especie de tres sitios de muestreo en el área de la cuenca en la ubicación contral de los sitios 2, 4 y 6. En los sitios verificados, se observó un suelo rocoso, en el cual para cada sitio no se observó la presencia de ejemplares de hierba. Asimismo, las diferencias de ejemplares por estratos arbóreo y arbustivo corresponden con el estudio técnico justificativo; la presencia de bejucos que se observó en los sitios no fueron identificadas al momento de la visita, por lo que deberá ser responsabilidad del promovente con el apoyo de los servicios técnicos forestales su identificación y la metodología a emplear para la cuantificación de individuos por especie.

- 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.

R. Durante el recorrido se reporta la presencia de bejucos y piñuelas que no fueron consideradas en el estudio.

- 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.

R. No se observó la presencia de zonas federales de cuerpos de agua que puedan ser afectados por la ejecución del proyecto en terrenos forestales. Se aclara que el proyecto está de manera cercana a la presa Hidroeléctrica Dr. Bolisario Domínguez (La Angostura), razón por lo cual el objeto de construir el puente, pero las áreas forestales están fuera de la zona federal.

- 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.

R. Durante el recorrido por la zona o área del proyecto, no se observó en el área forestal





*la presencia de especies de flora que se encuentren las listas de la NOM-059-SEMARNAT-2010.*

*- 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.*

*R. El estado de conservación de la vegetación forestal que se pretende afectar corresponde a Selva baja caducifolia alterada, observando posiblemente por el tipo de suelo rocoso como vegetación secundaria en recuperación; la afectación se deriva por acciones antrópicas; la perturbación y/o alteración de esta vegetación se debe principalmente a la existencia de actividades agropecuarias y asentamientos humanos en la zona. En uno de los polígonos a intervenir por el proyecto, durante la visita se observó un hato de ganado vacuno, la presencia se debe a que ingresan a las áreas arboladas a ramonear, a protegerse del sol y los insectos.*

*- 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.*

*R. Los volúmenes por especie forestal que se pretende intervenir de manera general se considera que el reportado en el ETJ, se encuentra dentro del rango permisible, esto debido a las dimensiones de la vegetación forestal a intervenir y su estado sucesional.*

*- 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.*

*R. Los servicios ambientales que se verán afectados con la implementación y operación del proyecto de manera general fueron abordados en el ETJ y deberán ser valuados por la DGGFS.*

*- 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.*

*R. Durante el recorrido por la superficie propuesta de construcción del proyecto y áreas aledañas al mismo, no se observaron indicios de afectaciones por incendios forestales.*

*- 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.*

*R. Las medidas de mitigación de los impactos sobre los recursos forestales contempladas en el ETJ para el desarrollo del proyecto se consideran adecuadas.*

*- 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.*

*R. El área donde se pretende implementar el proyecto se ubica en una superficie cuya*





*topografía es levemente accidentada (el trazo se ubica en una ladera), actualmente la mayor parte de la superficie se encuentra protegida con algún tipo de vegetación y rocas, lo que permite la afectación de los suelos por los diversos factores que propician erosión, por lo tanto, para evitar la presencia de tierras frágiles, es necesario implementar obras y acciones de control de erosión y retención de suelo al momento de realizar los cortes al terreno a intervenir. Asimismo, se recomienda que se condicione a la promovente que única y exclusivamente se intervengan la superficie forestal que delimitan los polígonos indicados en el ETJ.*

*- 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.*

*R. El desarrollo del proyecto y la factibilidad ambiental, deberá ser evaluada por esta DGGFS, con la información proporcionada por el promovente, la que se describe en el presente informe e información que deba presentar el promovente a raíz de este informe.*

#### De la opinión del Consejo Estatal Forestal

*En sesión Extraordinaria de fecha 24 de mayo de 2017, el Consejo Estatal Forestal a través del Comité de Normatividad y Manejo Forestal del estado de Chiapas, por votación Unánime, emiten opinión positiva para que se continúe con el proceso de autorización de la solicitud de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto denominado "Modernización del camino de Acceso al puente La Concordia en el estado de Chiapas".*

- vii. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/1546/17 de fecha 02 de junio de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, con fundamento en los artículos 2 fracción I, 3 fracción II, 7 fracción XVI, 12 fracción XXIX, 16 fracción XX, 117, 118, 142, 143 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 120, 121, 122, 123 y 124 de su Reglamento; en los Acuerdos por los que se establecen los niveles de equivalencia para la compensación ambiental por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, los criterios técnicos y el método que deberá observarse para su determinación y en los costos de referencia para la reforestación o restauración y su mantenimiento, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de septiembre de 2005 y 31 de julio de 2014 respectivamente, notificó a Mario Jesús Lázzari Lozano, en su carácter de Director General del Centro SCT Chiapas 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 **\$66,364.96 (sesenta y seis mil trescientos sesenta y cuatro pesos 96/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 3.61 hectáreas de Selva baja caducifolia, preferentemente en el estado de Chiapas.
- viii. Que mediante oficio N° S.C.T.6.7.420.-0549/2017 de fecha 13 de julio de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 20 de julio de 2017, el interesado notificó a esta Dirección General haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$66,364.96 (sesenta y seis mil trescientos sesenta y cuatro pesos 96/100 M.N.)** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 3.61 hectáreas de Selva baja caducifolia, preferentemente en el estado de Chiapas.

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-6.7-420.-0039/2017 de fecha 12 de enero de 2017, el cual fue signado por Mario Jesús Lázzari Lozano, en su carácter de Director General del Centro SCT Chiapas 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 1.39 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **Modernización del Camino de Acceso al Puente La Concordia, Municipio de La Concordia en el estado de Chiapas**, con ubicación en el o los municipio(s) de La Concordia en el estado de Chiapas. Asimismo, acreditó su personalidad en el presente procedimiento, mediante copia certificada del nombramiento por medio del cual se designa al C. Mario Jesús Lázzari Lozano en su carácter de Director General del Centro SCT Chiapas, signado por Lic. Gerardo Ruiz Esparza en el carácter de titular de dicha secretaría de fecha 15 de agosto de 2013.

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 Mario Jesús Lázzari Lozano, en su carácter de Director General del Centro SCT Chiapas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, así como por la consultoría denominada NATURALEZA Y SUSTENTABILIDAD NAYSUS, S.C., en su carácter de responsable técnico de la elaboración del mismo, quien se encuentra inscrito en el Registro Forestal Nacional como prestador de servicios técnicos forestales en el Lib. [REDACTED]

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

a). Copia certificada del Acta de Asamblea del ejido Niños Héroes en el municipio de La Concordia en el estado de Chiapas, donde consta la autorización para que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, realice actividades que impliquen el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la realización del proyecto denominado Modernización del Camino de





Acceso al Puente La Concordia en el tramo Rizo de Oro en el municipio de La Concordia en el estado de Chiapas de fecha 08 de agosto de 2016.

b). Copia certificada del Convenio de Ocupación Previa de tierras de uso común del ejido denominado Niños Héroe en el municipio de La Concordia en el estado de Chiapas, que celebra el comisariado ejidal, representado en este acto por los CC. Demetrio Aguilar Morales, Caralampio Herrera Mandujano y Antonio Moreno Gordillo, en su carácter de Presidente, Secretario y Tesorero y por la otra la Secretaría de Comunicaciones y Transportes representada por el C. Mario Jesús Lázzari Lozano, en su carácter de Director General del Centro SCT Chiapas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de fecha 20 de septiembre de 2016.

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

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

*I.- Usos que se pretendan dar al terreno;*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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





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

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

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

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 121 del RLGDFS, fueron satisfechos por el interesado mediante la información vertida en el estudio técnico justificativo y en la información técnica faltante entregada en esta Dirección General, mediante oficios N° SCT-6.7-420.-0039/2017 y N° SCT-6.7-420-0207/2017, de fechas 12 de enero de 2017 y 09 de marzo 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 demuestran 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 compromete la biodiversidad,
2. Que no se provocará la erosión de los suelos,
3. Que no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación, y
4. Que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo.

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



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

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

*Para la flora.*

*El proyecto denominado Modernización del Camino de Acceso al Puente La Concordia, municipio de La Concordia en el estado de Chiapas, con ubicación en municipio de La Concordia en el estado de Chiapas, se ubica dentro de la región hidrológica río Grijalva - Usumacinta en la cuenca río Grijalva - La Concordia, al interior de la subcuenca de la presa La Angostura.*

*El proyecto consiste en la modernización de 1,523.105 m. de la carretera existente La Concordia-Rizo de Oro en el subtramo del km 63+460 al km 64+983.105 que se conectará con el puente La Concordia; el proyecto ocupará una superficie de 6.09 hectáreas con una afectación de 1.39 hectáreas de vegetación forestal perteneciente al ejido Niños Héroes en el municipio de La Concordia Chiapas.*

*En el sitio del proyecto se presenta vegetación de Selva baja caducifolia en un estado sucesional secundario.*

*Metodologías de estudio.*

*Para el análisis de la vegetación que será impactado por el proyecto se realizaron dos estudios de flora, uno el ecosistema que se vería afectado al interior de la subcuenca y otro para el mismo ecosistema dentro del área solicitada para el cambio de uso de suelo donde se construiría el 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 encuentran presentes y que serán afectados con la ejecución del proyecto, con lo cual permita explicar que las especies no se comprometerán.*

*Unidad de muestreo.*

*El tipo o unidad de muestreo elegida fue aleatorio con dimensiones de 100 metros cuadrados por cada unidad muestreada en forma circular, para el estrato arbóreo, se trazaron a partir de un radio de 5.65 m de radio. Las dimensiones de los sitios para el estrato arbustivo fueron de 12.56 metros cuadrados. El estrato herbáceo fue analizado para conocer su abundancia, parámetros estructurales y valor de importancia biológica. Para lo anterior, se establecieron cuadrantes de 1 m X 1 m (1 m<sup>2</sup>, c/u).*





**Resultados.**

**Comparativo de Parámetro biótico de la estructura del estrato arbóreo.**

Nombre Científico	Cuenca			Área de CUSTF		
	No Arb/ha	Abundancia Relativa	IVI	No Arb/ha	Abundancia Relativa	IVI
<i>Bursera simaruba</i>	33.33	6.25	50.12	50	16.67	56.35
<i>Jacaratia mexicana</i>	100.00	18.75	71.60	125	41.67	135.26
<i>Acacia pennatula</i>	33.33	6.25	14.91			
<i>Lonchocarpus sp.</i>	16.67	3.13	11.48			
<i>Pithecellobium pachypus</i>	33.33	6.25	21.10			
<i>Prosopis laevigata</i>	33.33	6.25	24.48	75	25	57.31
<i>Haematoxylon brasiletto</i>	50.00	9.38	20.81	25	8.33	29.95
<i>Guazuma ulmifolia</i>	16.67	3.13	9.40			
<i>Swietenia humilis</i>	16.67	3.13	12.87			
<i>Heliocarpus reticulatus</i>	33.33	6.25	18.46	25	8.33	21.13
<i>Ehretia sp.</i>	166.67	31.25	44.77			
	533.33	100	300	300	100	300

En la cuenca el estrato arbóreo el 50 % de los individuos detectados pertenecen a dos especies, *Ehretia sp* y *Jacaratia mexicana* que están representadas por 266.67 individuos por hectárea; mientras que las especies que presentaron mayores valores de importancia son: *Jacaratia mexicana*, *Bursera simaruba* y *Ehretia sp.* que con 300 individuos por hectárea, representan el 55 % de total, esto debido por las dimensiones de los ejemplares. Lo que significa que el 55% del total de individuos se encuentra representada sólo por tres especies, mientras que el 45 % restante lo componen 8 especies.

Para el área de CUSTF, el estrato arbóreo el 41.67% de los individuos detectados pertenecen a una sola especie, *Jacaratia mexicana* que presentó 125 individuos por hectárea, mientras que la especie *Prosopis laevigata* estuvo en el orden de 75 arb/ha, representando el 25% del total de individuos. Lo que significa que el 55.17% del total de individuos se encuentra representada sólo por dos especies, mientras que el 44.83% de los individuos se representa en 8 especies.



*Comparativo de Parámetro biótico de la estructura del estrato arbustivo.*

Nombre Científico	Cuenca			Área de CUSTF		
	No Ind/ha	Abundancia Relativa	IVI	No Ind/ha	Abundancia Relativa	IVI
<i>Stemmadenia tomentosa</i>	766.67	85.19	221.45	875	94.59	254.28
<i>Gliricidia sepium</i>	16.67	1.85	13.15	25	2.7	25.10
<i>Jacquinia aurantiaca</i>	16.67	1.85	13.15			
<i>Randia armata</i>	100.00	11.11	52.24	25	2.7	20.62
		100	300		100	300

Para el caso del estrato arbustivo en la cuenca la especie *Stemmadenia tomentosa* presentó 85 % de los individuos analizados; de acuerdo al Índice de Valor de Importancia (IVI), las especies *Stemmadenia tomentosa* y *Randia armata* presentaron una amplia dominancia sobre las especies analizadas en este estrato. Lo que significa que el 94.59% del total de individuos se encuentra representada sólo por estas especies, mientras que el 5.41% de los individuos se representa en 2 especies.

Dentro de la superficie afectada con el CUSTF se identificaron 8 especies de flora nativa, de las cuales 3 son de arbustos y 5 especies son de árboles, distribuidos en 6 Familias. La especie más abundante en este estrato corresponde a *Stemmadenia tomentosa*, de igual forma en la cuenca es la especie más abundante. Asimismo, de las especies menos abundantes se encuentran: *Gliricidia sepium* y *Randia armata*, dichas especies tienen representación en la cuenca en igual proporción como en el área de CUSTF.

*Medidas de mitigación.*

Los análisis reflejan que las especies que serán afectadas por el desarrollo del proyecto se encuentran representadas en la cuenca hidrológica forestal; sin embargo, se tiene establecido realizar un programa de rescate y reforestación con la finalidad de mantener un equilibrio estructural en el ecosistema, además de favorecer aquellas especies de valor ecológico y de aquellas que presentaron valores disminuidos de acuerdo a los muestreos.

Análisis.

Para el caso del estrato arbóreo.





En el área de CUSTF sólo se detectaron 5 especies arbóreas, las cuales se encuentran bien representadas en la superficie de la CHF. De acuerdo a los muestreos y el análisis de la información respecto a la hectárea tipo, se puede determinar la representatividad en la cuenca de la especies que serán afectadas en el área de CUSTF, además de la dominancia existente y que permite tomar decisiones respecto a las medidas de mitigación de las especies; por lo anterior se señala que existen tres especies dominantes: *Jacaratia mexicana* presenta 125 árboles por hectárea en CUS y 100 en CHF, *Bursera simaruba* presenta 50 árboles por hectárea en CUS y 33.33 en CHF y por último *Prosopis laevigata* presenta 75 árboles por hectárea en CUS y 33.33 en CHF.

Para el estrato arbustivo, en el área de CUSTF sólo se detectaron 3 especies, las cuales se encuentran bien representadas en la superficie de la CHF. Dado que la cantidad de muestreos efectuados en ambas superficies (6 en CHF y 4 en CUS), la cantidad de árboles por hectárea (Hectárea Tipo) es diferente, siendo mayor al interior de la superficie sujeta a CUS en dos especies: *Stemmadenia tomentosa* presenta 875 árboles por hectárea en CUS y 766.67 en CHF y por último *Gliricidia sepium* presenta 25 árboles por hectárea en CUS y 16.67 en CHF.

#### Medidas de mitigación.

Dentro de las propuestas como medidas de mitigación que se implementarán para la protección y conservación de la flora silvestre durante la ejecución del proyecto se enlistan las siguientes:

- Se restaurará una superficie de 4.5 hectáreas, con la finalidad de que se mantengan los servicios ambientales que presenta el predio y la dinámica ecológica de los mismos.
- Reforestación de las áreas que queden sin construir y en la zona de restauración de 4.5 hectáreas, con especies preferentemente nativas ( *Bursera simaruba*, *Jacaratia mexicana*, *Haematoxylon brasiletto*, *Prosopis laevigata* y *Heliocarpus reticulatus* ), 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.

Para determinar el número total de individuos por especie que serán rescatados se tomó como base los datos de los resultados de los muestreos realizados. Con esta información, se obtuvo la densidad de plantación (individuos/Ha) que se tomará para el Programa, que al multiplicarlo por la superficie de CUSTF (1.39 Ha) da como resultado el número de árboles por especie que serán rescatados, es decir, 1,703 individuos a rescatar, tal como se observa en la tabla siguiente:

Especies a rescatar en el área de cambio de uso de suelo.

Nombre Científico	Nombre Común	Estrato	Densidad Individuos/Ha	Superficie de CUSTF	Árboles totales
<i>Bursera simaruba</i>	Mulato	Arbóreo	50	1.39	70
<i>Jacaratia mexicana</i>	Papaya orejona	Arbóreo	125	1.39	174
<i>Haematoxylon brasiletto</i>	Brasil	Arbóreo	25	1.39	35
<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	Arbóreo	75	1.39	104
<i>Heliocarpus reticulatus</i>	Corcho	Arbóreo	25	1.39	35
<i>Stemmadenia tomentosa</i>	Cojón de Cochi	Arbustivo	875	1.39	1216
<i>Gliricidia sepium</i>	Mataratón	Arbustivo	25	1.39	35
<i>Randia armata</i>	Crucesita	Arbustivo	25	1.39	35
Total			1,225		1,703



### Conclusión.

En lo que se refiere a abundancia relativa dentro de la CHF las especies arbóreas dominantes son: *Ehretia sp.* (31.25%) y *Jacaratia mexicana* (18.75%). En este mismo sentido, dentro del área de CUSTF las especies arbóreas que presentan una mayor abundancia son *Jacaratia mexicana* (41.67%) y *Prosopis laevigata* (25.00%). Mientras que del estrato arbustivo la especie dominante en la CHF es *Stemmadenia tomentosa* (85.19%), mientras que en el área de CUSTF también fue *Stemmadenia tomentosa* (94.59%).

Dentro de las medidas de mitigación propuestas, se ejecutará un programa de rescate de flora silvestre que considera como criterios para la selección de las especies a rescatar a la presencia y la abundancia de las especies que serán afectadas.

De acuerdo con la tabla de abundancia relativa de la flora silvestre identificada a nivel de CHF y a nivel de superficie solicitada para CUSTF para los estratos arbustivos y arbóreos, se identificaron 5 especies propensas a ser rescatadas, de las cuales 4 especies son arbóreas y serán consideradas para las actividades de reforestación.

De manera general se tiene que las especies más representativas de acuerdo a los resultados del Valor de Importancia Ecológica en la estructura arbórea dentro de la CHF son: *Jacaratia mexicana* con 23.87%; *Bursera simaruba* con 16.71% y *Ehretia sp.* con 14.92%; que en conjunto representan el 55.50% de todos los registros. Por otro lado, las especies arbóreas más representativas dentro del área de CUSTF son *Jacaratia mexicana* con el 45.09%, *Prosopis laevigata* con el 19.10% y *Bursera simaruba* con el 18.78%, que en conjunto representa el 82.97% del total.

Para el caso del estrato arbustivo, los resultados del Valor de Importancia Ecológica de las especies más representativas dentro de la CHF son: *Stemmadenia tomentosa* con el 73.82% y *Randia armata* con el 17.41%; que conjuntamente suman el 91.23% de las especies registradas. En el caso de las especies más representativas dentro del predio sólo se encuentra: *Stemmadenia tomentosa* con el 84.76%.

Lo anterior, denota que la estructura de la vegetación, tanto en la CHF como en el área sujeta a cambio de uso de suelo está dominada principalmente por 3 especies, que tienen presencia en los sitios muestreados en la CHF y en el área de cambio de uso de suelo.

Paralelo a estas acciones se han propuesto medidas adicionales como:

a) Implementar un reglamento interno de buenas prácticas el cual deberá ser acatado por todo el personal. En cuanto a la protección de la vegetación y especies nativas se considerarán al menos los siguientes puntos:

- Prohibir la extracción de plantas nativas que no estén marcadas para su remoción.
- Prohibir el uso de fuego (encendido de fogatas) y la extracción de leña.
- Delimitar las áreas de desmonte previa entrada de la maquinaria para no exceder la superficie de afectación.

Para la ejecución de esta medida se instruirá al personal de obra durante toda la vida útil del proyecto y se colocarán los señalamientos indicativos necesarios a lo largo del trazo pero





principalmente en las áreas a ser intervenidas, siguiendo las indicaciones:

- a) El desmonte se deberá realizar únicamente con máquinas, no se permitirá el uso de fuego y/o químicos, ya que estos podrían dañar o eliminar al germoplasma presente en el suelo.
- b) 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.
- c) Evitar el almacenamiento y acumulación de material vegetal (producto de las actividades de desmonte y despalme) por largos periodos para prevenir su ignición y posibles contingencias ambientales en el sitio del proyecto y zonas aledañas.
- d) *Prescindir de vegetación exótica (especies fuera de su área de distribución natural) para la reforestación de los taludes del proyecto.*

#### **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 CHF 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 binoculars 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 de los cuales se emplearon 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.

a) Aves.

Nombre Científico	Nombre Común	CHF		Área de CUSTF	
		No Individuos	$\pi^i \cdot \ln(\pi^i)$	No Individuos	$\pi^i \cdot \ln(\pi^i)$
<i>Ardea alba</i>	Garza Blanca	40	-0.22	2	-0.22
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza garrapatera	43	-0.23	8	-0.37
<i>Egretta caerulea</i>	Garza olivácea	1	-0.01		
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común	11	-0.09		
<i>Columba inca</i>	Tortolita	16	-0.12	1	-0.14
<i>Colocitta formosa</i>	Urraca	43	-0.23	6	-0.35
<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca	3	-0.03		
<i>Euphonia affinis</i>	Chorcha	13	-0.1		
<i>Progne chalybea</i>	Golondrina	1	-0.01		
<i>Icterus gularis</i>	Calandria	2	-0.02		
<i>Quiscalus mexicana</i>	Zanate	2	-0.02	1	-0.14
<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle tropical	1	-0.01		
<i>Pelicanus erythrorhynchos</i>	Pelicano	1	-0.01		
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán	254	-0.32	3	-0.27
<i>Meianagerpes aurifrons</i>	Carpintero	3	-0.03	1	-0.14
<i>Aratinga canicularis</i>	Cotorro frente naranja	8	-0.07		
<i>Pteroglossus torquatus</i>	Atasari de collar	5	-0.05		
<b>TOTAL</b>		<b>447</b>	<b>1.59</b>	<b>22</b>	<b>1.63</b>
<b>Hmax</b>		<b>2.83</b>	<b>0.56</b>	<b>1.95</b>	<b>0.84</b>

Como se observa en la Tabla anterior, la diversidad del grupo de aves presentes en la CHF es baja, presentando un valor de 1.59 para el Índice de Diversidad de Shannon-Wiener.

Para el área de CUSTF la diversidad del grupo de aves es baja, presentando un valor de 1.63 para el Índice de Diversidad de Shannon-Wiener.





*b). Reptiles*

Nombre Científico	Nombre Común	CHF		Área de CUSTF	
		No Individuos	$\pi \cdot \ln(\pi)$	No Individuos	$\pi \cdot \ln(\pi)$
<i>Basiliscus vittatus</i>	Turipache	5	-0.34		
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana negra	1	-0.14		
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	1	-0.14		
<i>Sceloporus aeneus</i>	Lagartija	12	-0.32	8	0
<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija	2	-0.22		
<b>TOTAL</b>		<b>21</b>	<b>1.18</b>	<b>8</b>	<b>0</b>
<b>Hmax</b>		<b>1.61</b>	<b>0.73</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Como se observa en la Tabla anterior, la diversidad del grupo de los reptiles presentes en la CHF es baja, presentando un valor de 1.18 para el Índice de Diversidad de Shannon-Wiener.

Para el área de CUSTF la diversidad es nula.

*a) Mamíferos.*

Nombre Científico	Nombre Común	CHF		Área de CUSTF	
		No Individuos	$\pi \cdot \ln(\pi)$	No Individuos	$\pi \cdot \ln(\pi)$
<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache	2	-0.35	1	0
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla	2	-0.35		
<b>TOTAL</b>		<b>4</b>	<b>0.69</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>Hmax</b>		<b>0.69</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Como se observa en la Tabla anterior, la diversidad del grupo de los Mamíferos, presente en la CHF es baja, presentando un valor de 0.69 para el Índice de Diversidad de Shannon-Wiener.

Para el área de CUSTF la diversidad es nula.





**Análisis.**

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 el promovente se compromete a ahuyentar, rescatar y reubicar a todos los individuos que puedan estar presentes en el área sujeta a cambio de uso del suelo durante las diferentes actividades que contempla el proyecto.

Haciendo un comparativo de las dos áreas muestreadas se observa que el área de cambio de uso de suelo es menos diverso en comparación con la cuenca.

		Reptiles	Aves	Mamíferos	Total
CHF	Familia	3	14	2	19
	Especies	5	17	2	24
	Individuos	21	447	4	472
	Diversidad	1.18	1.59	0.69	
	Diversidad máxima	1.61	2.83	0.69	
	Equitatividad	0.73	0.56	1.00	
CUSTF	Familia	1	6	1	8
	Especies	1	7	1	9
	Individuos	8	22	1	31
	Diversidad	0.00	1.63	0.00	
	Diversidad máxima	0.00	1.95	0.00	
	Equitatividad	0.00	0.84	0.00	

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 (CUSTF), 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.





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 rescate de la fauna respecto a las medidas preventivas y 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 y 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 despalme 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 que cruzan 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 llevar a cabo por medio de pláticas de educación ambiental antes de iniciar actividades de desmonte y despalme 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 de tener con las especies de fauna silvestre presentes en la zona forestal solicitada para el CUSTF.

#### Medidas de Mitigación:

- Dentro de los polígonos del área sujeta a cambio de uso de suelo no se encontraron especies de fauna en categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010; sin embargo, el promovente ha establecido un Programa de Protección y Conservación de Fauna silvestre y un Programa de rescate de fauna silvestre donde incluye a aquellas especies que por su movilidad natural pudieran haber ingresado al área del proyecto o aquellas especies que fueron analizadas pero presenten vulnerabilidad en función a su forma de desplazamiento.

- Para las especies de fauna que no están catalogadas en categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y que se reportaron en el área sujeta a cambio de uso de suelo se propone como medida de prevención el ahuyentamiento de la misma, además del programa de rescate y programa de protección y conservación.

- Se realizará el rescate y reubicación de fauna silvestre de la zona del derecho de vía, reubicándolas en el área de restauración.

- 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 estos.

- 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.

- Se ejecutará el programa específico de las acciones de protección y conservación de flora y fauna silvestre de la región.

Además de considerar que se implementaran 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 de ambas obras a los grupos faunísticos considerados en el presente análisis.

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, en este nivel de análisis no se cuenta con el grupo faunístico de los anfibios, por lo tanto no existen especies faunísticas únicas y exclusivas del área en la que se realizará la remoción de la vegetación, por lo que concluimos que en ningún momento se compromete la riqueza específica.

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:

*Los suelos predominantes presentes en la CHF son: Acrisol húmico, Cambisol crómico y Litosol (INEGI, 2010). 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.*

*Para el cálculo de la Erosión Hídrica se utilizó la fórmula universal de pérdida de suelos, con parámetros obtenidos del Manual de Ordenamiento de la SEDUE.*

*Para realizar la estimación de la erosión en el área del proyecto se utilizó la fórmula universal de pérdida de suelos, con parámetros obtenidos de los Lineamientos para la Elaboración del Manual de Ordenamiento Ecológico del Territorio (INE, 1988).*

*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.*

*De acuerdo al agente de degradación, la cantidad de suelo que se pierde en las condiciones actuales está dada por la expresión siguiente:*

$$Eh = IALLU \times CAERO \times CATEX \times CATOP \times CAUSO$$

*Dónde:*

*Eh: Erosión hídrica (ton/ha/año),*

*IALLU: Índice de agresividad de la lluvia,*

*CAERO: Coeficiente de erodabilidad,*

*CATEX: Calificación de textura y fase,*

*CATOP: Calificación de la topografía, y*

*CAUSO: Calificación por uso del suelo.*

**IALLU**

*El cálculo del Índice de agresividad de la lluvia partiendo de la variable PECRE, se determinó con la siguiente fórmula:*

$$IALLU = 1.1244 (PECRE) - 14.7875$$

**PECRE**

*El periodo de crecimiento se define como el número de días al año con disponibilidad de agua y temperatura favorable para el desarrollo de un cultivo (media anual). Se obtiene con el siguiente cálculo:*

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

*PREC = Precipitación media anual (mm).*

*Procedimiento:*

*El Valor de la Precipitación se tomó de la Estación Climatológica 7342 Benito Juárez, siendo esta de 1,459.50 mm.*

*Al sustituir los datos en la anterior ecuación, se obtuvo un valor de PECRE= 239.10 de la siguiente forma:*

*Con PRECE obtenido anteriormente se sustituye en la ecuación y se tiene para IALLU un valor de 254.06, de la siguiente manera:*

$$IALLU = 1.1244 (239.10) - 14.7875 = 254.06 \text{ CAERO}$$



Para la evaluación de la erosión laminar hídrica se determinó el coeficiente de erodabilidad (CAERO) con base en los valores que se detallan en la tabla siguiente:

Valores de CAERO en función de las unidades de suelo en el proyecto.

CAERO	Unidades de suelo							
0.5	Af	An	Bf	Bh	Cg	Ch	Ck	Cl
	E	Fa	Fh	Fo	Fp	Fr	Fx	Gc
	Gh	Gm	Hc	Hg	Hh	Hi	Jc	Lf
	Nd	Nc	Nh	Od	Oe	Ox	Ca	Qc
	Of	Ol	Rc	Th	Tm	U	Zm	
1.0	Ag	Ac	Bc	Bd	Be	Bg	Bk	Gd
	Ge	Gp	Jd	Je	Kh	Kk	Kl	Lc
	Lg	Lk	Lo	Ma	Hg	Ph	Pi	Rd
	Ra	Sm	To	Tv	Wh	Wm	Zg	Zo
2.0	Ao	Ap	Bv	Bx	Dd	De	Dg	Gx
	I	Jt	La	Lp	Lv	Pf	Pg	Ps
	Pp	Rx	Sg	Vc	Vp	Wd	We	Ws
	Wk	Xh	Xk	Xl	Xy	Yh	Yk	Yl

En la superficie de la Superficie propuesta a CUSTF es posible distinguir una sola unidad de suelo, por lo que el valor de CAERO, es de 2.00.

#### CATEX

El valor de esta variable (Calificación de textura y fase) está dado por el tipo de textura y fase de los suelos presentes en el proyecto y de acuerdo a la escala de valores que se presenta en la siguiente tabla:

Textura y fase del suelo para el cálculo de la variable CATEX.

CATEX	Textura y Fase
0.2	1
0.3	2
0.1	3
0.5	Fase pedregosa o gravosa

Para la Superficie propuesta a CUSTF se presenta el tipo de Textura 2 por lo tanto el valor de CATEX será de 0.3, de acuerdo a la Textura y Fase de las unidades de suelo.



**CATOP**

El valor de esta variable (Calificación de la topografía) está dado por las características de la pendiente (%) conforme a los valores que se presentan en la siguiente tabla.

Valores de la pendiente para el cálculo de la variable CATOP.

CATOP	Clase de pendiente	Rango (%)
0.35	A	0 - 8
3.50	B	8 - 30
11.00	C	Mayor del 30

En la Superficie propuesta a CUSTF se presenta la clase de pendiente B y C, por lo tanto, el valor de CATOP es de 3.50 y 11.00.

**CAUSO**

Esta variable (Calificación por uso del suelo) es determinada a partir del uso de suelo y vegetación del área del proyecto. La superficie que se propone a CUS presenta vegetación forestal, siendo esta del tipo de Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia, por lo tanto, el valor del CAUSO a utilizar en el análisis será de 0.13.

Clase de Degradación presente dentro del Derecho de Via del proyecto.

USV	Suelo	Textura	Pendiente	ALLU	CAERO	CATEX	CATOP	CAUSO	EH POT	SUP HA	EH REAL	Degradación
Vsa/SBC	Litosol	Vedra	8 - 30	254.06	2	0.3	3.5	0.13	66.36	0.33	23.19	Erosión Moderada
Vsa/SBC	Litosol	Vedra	>30	254.06	2	0.3	11.00	0.13	217.56	1.08	230.72	Erosión Muy Alta
Total									287.34	1.39	253.90	
USV	Uso de Suelo y Vegetación											
Vsa/SBC	Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia											
EH POT	Tasa de erosión											
SUP HA	Superficie en Hectárea											
EH REAL	Erosión Real											

Estimación de la erosión hídrica una vez ejecutado el CUSTF.



*Se desarrolló nuevamente el análisis de la erosión hídrica de la superficie que se propone a CUS para las futuras condiciones que presentara el área, en la cual cambiara de vegetación forestal a sin vegetación aparente, derivado del desmonte y despalme.*

*La superficie que se propone a CUSTF una vez realizado dicho Cambio de Uso de Suelo, presenta una erosión de tipo alta en 0.33 Ha y de tipo muy alta en 1.06 Ha, arrojando un total de 781.24 ton/año.*

*Memoria de Cálculo de la Erosión Hídrica una vez ejecutado el Cambio de Uso del Suelo.*

USV	Suelo	Textura	Pendiente	IALLU	CAERO	CATEX	CATOP	CAUSO	EH POT	SUP HA	EH REAL	Degradación
SVA	Litosol	Medía	8-30	254.06	2	0.3	3.5	0.4	213.41	0.33	71.34	Erosión Alta
SVA	Litosol	Medía	>30	254.06	2	0.3	11.00	0.4	670.72	1.06	709.89	Erosión Muy Alta
<b>Total</b>									<b>884.13</b>	<b>1.39</b>	<b>781.24</b>	
USV	Uso de Suelo y Vegetación											
SVA	Sin Vegetación Aparente											
EH POT	Tasa de erosión											
SUP HA	Superficie en Hectárea											
EH REAL	Erosión Real											

**Estimación de la erosión eólica**

**Metodología:**

*Para determinar si una zona o región es propensa a la degradación eólica, con base en el PECRE es posible estimar el parámetro IAVIE, si el valor de este es mayor a 20 el área se considera como zona de influencia para el estudio de la erosión eólica. El valor de IAVIE se determina con base en la expresión siguiente:*

$$IAVIE = 160.5282 - 0.7660 (PECRE)$$

*y PECRE se obtiene mediante la siguiente ecuación:*

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

*De lo que resulta, al sustituir los valores un PECRE = 239.10*

$$PECRE = 0.2408 (1,549.50) - 0.0000372 (1,459.505)^2 - 33.1019$$

$$PECRE = 351.4476 - 0.0000371 (2,139,140.25) - 33.1019$$

$$PECRE = 351.4476 - 79.2412 - 33.1019$$

$$PECRE = 239.10$$

*Handwritten signature*





### *Cálculo del IAVE*

*De lo que resulta, al sustituir los valores un IAVIE = -22.63.*

$$IAVE = 160.5282 - 0.7660 (239.10)$$

$$IAVE = 160.5282 - 183.1540$$

$$IAVE = - 22.63$$

*Lo anterior indica que la zona no es susceptible a la erosión eólica, por lo tanto, no se considera como zona de influencia para el estudio de la erosión eólica; sin embargo, una vez realizada la remoción de la vegetación el promovente aplicará riegos constantes para evitar la formación de polvo.*

*Analizando ambos escenarios (actual y CUS) se tiene lo siguiente:*

*Actualmente el área que se propone a CUS, presenta una tasa erosiva de 253.90 ton/año, correspondiente a la erosión hídrica, la erosión eólica como se determinó, no es un área susceptible a ese tipo de erosión. Una vez realizado el cambio de uso de suelo la tasa erosiva aumenta a 781.24 ton/año, lo que establece un incremento de 527.33 ton/año, dicho incremento es el que deberá de mitigarse con aquellas acciones encaminadas a proteger el suelo de este proceso erosivo.*

*La pérdida de suelo de 527.33 ton/año deberá de ser mitigado mediante obras de conservación de barrera de piedras a curvas de nivel y las actividades de reforestación, promoverá la retención de suelo en un volumen de 1,409.26 ton/año, con lo cual se estima que el aumento en la erosión del suelo será compensado satisfactoriamente.*

*A partir de estos cálculos se sabe que un metro de barrera de piedra acomodada, retienen hasta 0.53 toneladas, por lo que con la siguiente estimación se obtiene:*

*Si prevemos que, con el Cambio de Uso del Suelo, el aumento a la tasa erosiva actual será de 527.33 Ton/Año, y un metro de obra ayuda a retener 0.53 Ton, entonces necesitaremos de 1,300 m de barrera de piedra acomodada para retener las 689 Ton/año, es decir, 13 hileras de 100 metros.*

*La separación entre obras, resulta de dividir el ancho de una Hectárea de 100 m X 100 m, entre el número de hileras por hectárea:  $100/13 = 7.7$  metros, en tal caso, para el presente proyecto se ha determinado redondearlo a 8 m.*

### *Análisis.*

*Las Barrera de Piedra en Curvas de Nivel (BPCN) representan una medida adecuada para control de erosión hídrica y consiste en la colocación lineal de rocas o piedras, siguiendo las curvas a nivel y distribuidas de forma transversal a la pendiente predominante del terreno.*

*Derivado del análisis se obtuvo que actualmente se erosionan 253.90 ton/año de suelo y que una vez realizado el Cambio de Uso del Suelo este valor se incrementa a 781.24 ton/año, lo cual*



determina un incremento de 527.33 ton/año, dicha cantidad es la que deberá ser mitigada con las obras de conservación de suelo antes mencionadas.

Con la finalidad de disminuir el proceso de erosión que se presentaría por el desarrollo del proyecto, se debe de calcular la cantidad de metros lineales que se implementarán de Barrera de Piedras a Curvas de Nivel (BPCN); de estas obras se estableció que un metro lineal retiene en promedio 0.53 ton, por lo que si se implementarán en total 1,300 metros lineales de BPCN, se retendrán en promedio 689 toneladas de Suelo, siendo esta cantidad superior al incremento que se pretende ocurrirá por el Cambio de Uso del Suelo (527.33 Ton) en 161.67 toneladas.

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 4.5 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 mayor erosión de los suelos de la tasa que actualmente se genera.**

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.*

*La estación climatológica más cercana al área del proyecto es 00007342 Benito Juárez, ubicado en el municipio de La Concordia, que registra una temperatura media anual de 24.3 °C y una precipitación de 1,459.5 mm anuales.*

**Resultados.**

La representación del proceso de infiltración queda ejemplificada en el modelo siguiente:

$$\text{Infiltración} = P / \text{ETR} - V_o$$

Donde:

P = Precipitación





*ETR= Evapotranspiración*

*Ve= Volumen de escurrimiento*

*a) Precipitación (Pp).*

*Se utilizaron los datos de Precipitación de la Estación Climatológica 7342 / Benito Juárez, en el que se tiene un valor de la precipitación de 1,459.50 mm.*

*En este sentido, la precipitación anual en la superficie de CUS es de 1,459.50 mm, este valor se convierte a metros (1.4595 m) y se multiplica por la superficie de a CUS (1.39 Ha) convertida a metros cuadrados (13,900.00 m<sup>2</sup>).*

*En total en toda la superficie de la Superficie propuesta a CUS recibe anualmente 20,287.05 m<sup>3</sup> de agua de lluvia.*

*b) Evapotranspiración (ETR).*

*Es la cantidad de agua que retorna a la atmósfera, tanto por la transpiración de la vegetación como por la evaporación del suelo en m. Esta se calcula mediante la siguiente fórmula  $ETP = 16 X (10 T / I) a$ ; donde T es la temperatura media mensual en °C y a es una función del índice de calor anual (I). I es el índice de calor anual y se calcula mediante  $i = (T/5)1.514$ ; la cual corresponde a 54.29 mm De este modo se obtuvo el valor de la evapotranspiración que es de 54.29 mm (0.054294 m), los cuales al multiplicarlo por el área que se propone a CUSTF nos da un valor de 754.66 m<sup>3</sup>.*

*a) Volumen de escurrimiento (Ve).*

*La estimación de volúmenes de infiltración de agua en áreas forestales que a continuación se presenta se desarrolló siguiendo el modelo de escurrimiento general a través de la estimación de coeficientes de escurrimiento (Torres y Guevara, 2002). El modelo arrojó los siguientes resultados:*

$$C_e = \frac{K_i(P-250)}{2000}$$

Cuando K es igual o menor a 0.15

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

Cuando K es mayor que 0.15

*Donde:*

*Co = Coeficiente de escurrimiento para diferentes superficies.*

*P = Precipitación media anual (m).*

*K = Factor que depende de la cobertura arbolada y del tipo de suelo.*

*El factor K está en función de la cobertura de los diferentes estratos vegetativos y el tipo de suelo.*



Valores de K en función del tipo de suelo.

Uso de suelo	Tipo de suelo		
	A	B	C
Barbecho, áreas incultas y desnudas	0.26	0.28	0.30
<b>Cultivos</b>			
En Hileras	0.24	0.27	0.30
Legumbroso rotación de pradera	0.24	0.27	0.30
Granos pequeños	0.24	0.27	0.30
<b>Pastizal</b>			
<b>% del suelo cubierto o pastoreo</b>			
Más del 75% - Poco	0.14	0.20	0.28
Del 50 al 75% - Regular	0.2	0.24	0.30
Menos del 50% - Excesivo	0.24	0.28	0.30
<b>Bosque</b>			
Cubierto más del 75%	0.07	0.16	0.24
Cubierto del 50 al 75%	0.12	0.22	0.26
Cubierto del 25 al 50%	0.17	0.26	0.28
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

Los suelos presentes en la Superficie propuesta a CUS corresponden al tipo B (Suelos medianamente permeables), de la Categoría Bosque con cobertura mayor al 75%, por lo que el valor de K es de 0.16.

Los valores del coeficiente de escurrimiento quedan de la siguiente forma:

$$C_e = 0.16(1.4595 - 250)/2000 = 0.096760$$

Una vez estimado el coeficiente de escurrimiento ( $C_e$ ) es posible estimar el volumen de escurrimiento anual ( $V_e$ ), el que está dado por la expresión siguiente:

$$V_e = P_a \times A_t \times C_e$$

Donde:

$V_e$  = Escurrimiento anual ( $m^3$ )

$P_a$  = Precipitación media anual ( $m$ )






*At = Área total (m<sup>2</sup>)*

*Ce = Coeficiente de escurrimiento.*

*Dado que las expresiones anteriores dentro de sus parámetros consideran la existencia de algún tipo de comunidad vegetal, por lo que la determinación del Coeficiente de escurrimiento (Ce) y el escurrimiento anual (Ve) se hizo para la Superficie propuesta a CUSTF, actualmente provistas de vegetación.*

*Infiltración.*

*De los resultados obtenidos se desprende que el área propuesta a CUSTF recibe en promedio anualmente 20,287.05 m<sup>3</sup> (100%) de agua por medio de la precipitación, de la cual 1,962.97 m<sup>3</sup> (9.68%) se pierden en los escurrimientos superficiales; 754.66 m<sup>3</sup> (3.72%) regresan a la atmósfera por evapotranspiración y 17,569.42 m<sup>3</sup> (86.60%) se infiltran contribuyendo a la recarga de acuíferos. Con estos datos se hace la sustitución en la ecuación para el cálculo del volumen de infiltración:*

*Infiltración=20,287.05 - 1,962.97 - 754.66=17,569.42*

*Estimación después de realizar el CUSTF.*

*Para calcular la Infiltración que se presentará en el área de CUSTF una vez realizada la remoción de la vegetación se empleó la misma metodología empleada anteriormente para las condiciones actuales, modificando el valor de K en el cálculo del Coeficiente de Escurrimiento y en el del Volumen de Escurrimiento, modificando el valor de 0.24 para las condiciones actuales donde la cobertura forestal es mayor a 75%, por el de cobertura menor a 25% derivado de las futuras condiciones donde el Cambio de Uso del Suelo ya se ha efectuado, el análisis queda de la siguiente manera.*

*Los suelos que se presentan en el área de CUSTF corresponden al tipo B (Medianamente Permeables), en los cuales las condiciones futuras caen en la categoría de Barbecho, áreas incultas y desnudas por lo que el valor de K es de 0.28. Cabe hacer la aclaración de que se utilizan para este factor C estos valores, ya que la metodología implementada así los arroja.*

*Dado que las expresiones anteriores dentro de sus parámetros consideran la existencia de algún tipo de comunidad vegetal, por lo que la determinación del Coeficiente de escurrimiento (Ce) y el Escurrimiento Anual (Ve) se hizo para la Superficie propuesta a CUSTF del área del proyecto, actualmente provistas de vegetación.*

*En base al cálculo anterior, se obtuvo que en el área propuesta a CUS, con el Cambio de Uso del Suelo se incrementa el escurrimiento anualmente a 3,570.45 m<sup>3</sup> de agua.*

*Cálculo del volumen de infiltración para el área del proyecto con CUSTF.*

*De los resultados obtenidos se desprende que en el área propuesta a CUSTF, y con las futuras condiciones de ejecutado el Cambio de Uso del Suelo recibirá en promedio anualmente 20,287.05 m<sup>3</sup> (100%) de agua por medio de la precipitación, de la cual 754.66 m<sup>3</sup> (3.72%) regresarán a la*





atmósfera por evapotranspiración y ahora con estas nuevas condiciones se perderán en los escurrimientos superficiales; 3,570.45 m<sup>3</sup> (17.60%), por lo tanto derivado de ello 15,961.94 m<sup>3</sup> (78.68%) se estarán Infiltrando, lo cual indica un déficit de 1,607.48 m<sup>3</sup> de agua que dejaron de infiltrarse, por lo que deberán de implementarse las medidas necesarias para su mitigación o compensación. Con estos datos se hace la sustitución para el cálculo del volumen de infiltración y se determina que corresponde a 15,961.94 m<sup>3</sup>:

Por lo anterior, para el área del proyecto, actualmente escurren 1,962.97 m<sup>3</sup> del agua que se precipita anualmente, lo que conlleva que se estén infiltrando anualmente 17,569.42 m<sup>3</sup>. Una vez ejecutado el CUSTF el escurrimiento anual asciende a 3,570.45 m<sup>3</sup>, lo cual con ello se disminuye la infiltración anualmente a 15,961.94 m<sup>3</sup>, esto significa que existirá un déficit de 1,607.48m<sup>3</sup>.

#### **Mitigación.**

Como medida de mitigación se ha propuesto el uso de barreras de Piedras en Curvas de Nivel, que presenta valores de captación de agua (infiltración) en una cantidad promedio de 1,156 m<sup>3</sup>/Ha de agua, ahora bien, es necesario conocer la capacidad 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 400 metros lineales de esta obra en una hectárea. Para saber la cantidad de m<sup>3</sup> de agua captada por metro lineal de esta obra se emplea la misma ecuación antes utilizada, modificando los valores y los conceptos, quedando de la siguiente manera:

$$\text{Captación de agua por m. l. de obra} = \frac{1,156 \text{ m}^3/\text{Ha}}{400 \text{ m}/\text{Ha}} = 2.89 \frac{\text{m}^3}{\text{m}}$$

Derivado de lo anterior se establece que un metro lineal de Barrera de Piedras a Curvas de Nivel capta en promedio 2.89 m<sup>3</sup>.

Con la finalidad de disminuir el proceso de erosión e infiltración que se presentaría por el desarrollo del proyecto, se calculó la cantidad de metros lineales que se implementarán de Barrera de Piedras a Curvas de Nivel(BPCN); para lo cual, los cálculos indican que un metro lineal retienen 0.53 ton o infiltran 2.89 m<sup>3</sup> en promedio, por lo que para satisfacer la pérdida de suelos (527.33 ton/año) y el déficit de la infiltración (1,607.48 m<sup>3</sup>) que provoca el proyecto, es necesario implementar en total 1,300 metros lineales de BPCN, las cuales retendrán en promedio 689 ton de Suelo, siendo esta cantidad superior al incremento que se pretende que ocurra por el Cambio de Uso del Suelo en 161.67 ton.; así mismo ayudarán a la captación de 3,757 m<sup>3</sup> de agua, siendo esta cantidad superior al descenso que se pretende ocurrirá por el Cambio de Uso del Suelo en 2,149.52 m<sup>3</sup> de agua.





*Con esta medida de compensación se logra atenuar los impactos que se pronostican por la implementación del proyecto, sin embargo no serán las únicas en aplicarse, ya que se contemplan acciones de Reforestación en 4.5 ha, las cuales también generarán ganancias ambientales en esta zona, tal como se describe en este documento.*

#### Análisis.

Como se observa en los datos y cálculos anteriormente formulados, la construcción de las obras de conservación de suelo de suelo y agua da como resultado un aumento en la infiltración para una superficie de 4.5 hectáreas. El efecto positivo de la construcción de estas obras depende de la distribución que se hagan de estas obras, para el caso de este proyecto estarán dispuestas en la parte baja con la finalidad de captar la erosión generada por el proyecto, a la vez que disminuirá la agresión con la que escurre el agua, de tal forma que permita la infiltración mientras retiene el suelo.

Ante este planteamiento y los cálculos realizados permiten demostrar que los 1,300 metros lineales de muros de piedra acomodada favorecen a la infiltración de por lo menos 2,149 metros cúbicos.

Como parte de las medidas de mitigación para compensar por esta disminución se propone la reforestación por compensación de un predio de una superficie de 4.5 hectáreas, que actualmente se encuentra fuertemente perturbado, con lo que se incrementará su capacidad de captación de agua infiltrada.

El impacto de la reforestación en la estabilización del suelo, dependerá de la densidad de la plantación utilizada, que en este caso es la recomendada por el Manual de Prácticas de Reforestación de la CONAFOR (2010), que es de 1,100 ind/ha.

Es importante considerar que la supervivencia y por lo tanto, la cobertura del polígono de reforestación deberán mantener el porcentaje mínimo de 80%, que exige el Artículo 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, por el periodo de seguimiento de la reforestación, que será de 5 años (CONAFOR 2010), un plazo en concordancia con el Manual de Prácticas de Reforestación de la CONAFOR (CONAFOR 2010). Además ese porcentaje es coherente con el valor de cobertura del factor C usado en la modelación del tercer escenario.

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

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

Del estudio técnico justificativo, se desprende lo siguiente:

*El proyecto planteado corresponde a un tramo carretero de acceso al puente denominado La Concordia, cuya finalidad es facilitar y garantizar el acceso y coadyuvando con la cobertura de*



*infraestructura y servicios de transporte y comunicación. La construcción tanto del puente como el acceso colaborará con el desarrollo de una región de potencial productivo, el cual ha sido minado por la escasa infraestructura carretera y altos tiempos de recorrido.*

*Actualmente, en ésta interrupción, el medio de transporte a través del embalse de la presa lo constituyen las "Chalanas", las cuales son plataformas con capacidad máxima de 80 toneladas, que pueden transportar hasta 5 vehículos ligeros o un camión de pasajeros. Las chalanas requieren de 1 o 2 lanchas de motor que se adhieren a sus costados para ser impulsadas. Esto ocasiona que la velocidad de estas embarcaciones sea baja.*

*El recorrido a través de chalanas causa que los tiempos de viaje, en el tramo de casi 13 km que lo separa, sea muy alto para los usuarios de la ruta Rizo de Oro-La Concordia.*

*Las características de la operación de las chalanas y la corriente del agua impactan tanto en el tiempo de cruce sobre el embalse de la presa, como en el tiempo de espera para iniciar el recorrido. En primer lugar, el tiempo de cruce depende del nivel de carga que lleve la chalana, pues entre más vehículos cargue, más tardado se vuelve el recorrido. Por otro lado, el tiempo de espera depende del momento en que el usuario llegue al muelle para abordar. En el escenario más optimista, si se llega cuando la chalana se encuentra en el muelle, se aborda y se inicia el recorrido. En el escenario con mayores costos, si se llega al muelle una vez que la chalana acaba de partir hacia el otro muelle, hay que esperar el tiempo de recorrido de ida, el tiempo que se consume hasta que la chalana inicie el recorrido de regreso, y el tiempo que transcurre en el recorrido del embalse durante el regreso. Éste tiempo de recorrido mencionado, puede durar aproximadamente entre 24 y 29 minutos en cada uno de los cruces. El precio del servicio es de \$30 pesos en cada cruce.*

*Para complementar la justificación económica del presente estudio a continuación se anexa la valoración de los servicios ambientales que proporciona el ecosistema que pretende afectarse. Para medir estos valores en términos ambientales, la teoría económica ha desarrollado diversas técnicas. Cabe señalar que las técnicas de valoración económica presentan limitaciones en la incorporación de dimensiones tales como el valor cultural y espiritual que tiene la naturaleza para las personas, mismo que no pueden ser traducidas a términos monetarios. Considerando además la información con la que se cuenta, se ha seleccionado la metodología de valoración de mercado, en específico el Método de Costos de Reposición o de Reemplazo. El método de costos de reposición o de reemplazo, estima el daño al ambiente por medio de los costos en que incurrirían los agentes por un daño ambiental que deben reparar. Esta información puede obtenerse observando la cantidad que pagan los afectados por reparación de un daño determinado, o consultando a expertos que estimen lo que costaría tal reparación. Es importante destacar que la cualidad principal de los métodos de observación directas se obtienen de las estimaciones de los precios directamente de un mercado, lo cual permite contar con valores más precisos.*

*De acuerdo a lo anterior, la estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta a cambio de uso del suelo es la siguiente:*





Valor económico anual que se pierde por los impactos ambientales ocasionados por el proyecto en un área de 1.39 Ha, propuesta para CUSTF.

Concepto	Costo/ha	Superficie propuesta a CUSTF (Ha)	Valor económico
Pérdida por cambio de uso del suelo (SBC)	\$37,022.94	1.3900	\$51,461.89
Valor del depósito de carbono (SBC)	\$35,316.00	1.3900	\$49,089.24
Servicios Ambientales Hidrológicos	\$362.00	1.3900	\$530.98
Servicios Ambientales Protección a la Biodiversidad	\$362.00	1.3900	\$530.98
<b>Total</b>			<b>\$101,613.09</b>

En la siguiente tabla se presenta el resumen del valor económico de los servicios del proyecto.

Resumen de la Estimación de Costos para los servicios ambientales.

RECURSO BIOLÓGICO FORESTAL	MONTO TOTAL (\$)	Costo a Largo Plazo (3 años)*
Productos forestales maderables	\$183,043.82	\$549,131.46
Recurso Fauna	\$17,491.64	\$52,474.92
Pérdida por cambio de uso del suelo	\$51,461.89	\$154,365.66
Valor del depósito del carbono	\$49,089.24	\$147,267.72
Servicios Ambientales Hidrológicos	\$530.98	\$1,592.94
Servicios Ambientales Protección a la Biodiversidad	\$530.98	\$1,592.94
Valor de la Protección control de la Erosión	\$4,031.00	\$12,093.00
Valor de la Infiltración	\$120,100.25	\$360,300.76
<b>TOTAL</b>	<b>\$426,279.80</b>	<b>\$1,278,839.40</b>

Se estimó, para los recursos biológicos que se podrían ver afectados en el área del proyecto un monto total de \$426,279.80 (Cuatrocientos veinte y seis mil doscientos setenta y nueve pesos 80/100 M.N.). Realizando una estimación para un periodo de 3 años (periodo de solicitud para el Cambio de Uso de Suelo), el valor acumulado de estos servicios sería de \$1,278,839.40 (Un millón doscientos setenta y ocho mil ochocientos treinta y nueve pesos 40/100 M.N.).



*El proyecto se trata de una propuesta integral para permitir la comunicación de las comunidades del municipio de La Concordia en el estado de Chiapas, que actualmente hacen uso de embarcaciones para cruzar el vaso de la Presa La Angostura y poder llegar a la cabecera municipal. Por lo anterior, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) desarrolló la propuesta de "Construcción de dos puentes en la carretera Chicomuselo-Rizo de Oro-La Concordia, tramo Rizo de Oro-La Concordia", para lo que se realizó el análisis costo-beneficio de dicha propuesta. Los puentes se localizan en los cadenamientos siguientes: 1 en el km 47+500 y el otro en el km 63+200, este último cadenamiento es donde se localiza el camino de acceso a uno de estos puentes. Este apartado se describe tomando en cuenta los datos presentados en el Análisis Costo/Beneficio.*

**Beneficio económico de la obra.**

*La construcción del proyecto, servirá para conectar al Puente La Concordia con el camino ya existente, por lo tanto, la presente evaluación es aplicable, ya que aun con la construcción del puente, si éste no se conecta a la red carretera actual no podrá utilizarse, por lo que la apertura y construcción de la obra a evaluar es de un gran interés para el área, puesto que actualmente, se invierte tiempo y dinero en el cruce del embalse. El cruzar de un lado a otro, cuesta entre \$30.00 y \$35.00 pesos por cruce, para el análisis se utilizará el precio de \$30.00.*

*En base al estudio efectuado se ha establecido un TDP de 2,971 vehículos diarios, si esto lo multiplicamos por los \$30.00 que se cobra, representa un total de \$89,130.00 diarios. En un año esta cantidad será de \$32,532,450.00, este valor se considera como el beneficio económico para los vehículos que diariamente transitan el área esto, sin tomar en cuenta los empleos directos e indirectos que la obra atraerá.*

**Comparativa del beneficio económico vs el valor de los servicios ambientales.**

*Actualmente el predio no presenta un uso económico actual, sin embargo, mediante la valoración económica de los recursos biológicos con que cuenta el predio se puede concluir que el valor económico del mismo es el siguiente.*

**Comparación de los costos del uso del suelo actual contra los beneficios económicos del Proyecto.**

Servicio Ambiental	Valor económico actual	Costo a Largo Plazo (3 años)*
Valor Económico de los Servicios Ambientales	\$426,279.80	\$1,278,839.40
Valor Económico del Proyecto	\$32,532,450.00	\$97,597,350.00
Beneficio económico	\$32,106,170.20	\$96,318,510.60

**Análisis.**

De lo anterior, se observa que el desarrollo del Proyecto carretero resulta más productivo a largo






plazo que mantener el uso que actualmente se les da a los terrenos, con una estimación del costo de los Servicios Ambientales de \$426,279.80 contra los \$32,106,170.20 que corresponde al beneficio económico del proyecto.

El costo de los servicios ambientales representa el 1.31% de los beneficios económicos que se obtendrían en el lapso de un año, por lo cual se sustenta que el nuevo uso propuesto es más productivo a largo plazo que el mantener la vegetación en su condición actual y con base en las consideraciones arriba expresadas se estima que se garantiza la cuarta de las hipótesis normativas que establece el artículo 117, párrafo primero, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en cuanto que se ha demostrado técnicamente que, con el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en cuestión, el nuevo uso propuesto es más productivo a largo plazo.

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

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

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

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

Por lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal, mediante oficio N°127DF/SGPA/UARRN/DSFS/2859/2017 de fecha 24 de mayo de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 30 de mayo del mismo año, la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Chiapas remitió la opinión del Consejo Estatal Forestal, donde se señala que emite opinión positiva por unanimidad y sin observaciones del proyecto en comento, por lo que no es aplicable dar respuesta en los términos del párrafo segundo del artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

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

Por lo que corresponde a la prohibición de otorgar autorización de cambio de uso de suelo en terrenos incendiados sin que hayan pasado 20 años, se advierte que la misma no es aplicable al presente caso, en virtud de que no se observaron áreas afectadas por incendios, tal y como se desprende del informe de la visita técnica realizada, la cual señala: *Durante el recorrido por la superficie propuesta de construcción del proyecto y áreas aledañas al mismo no se observaron indicios de afectaciones por incendios forestales.*



3.- Las autorizaciones que se omitan 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 correspondientes, 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 especies de la vegetación forestal que serán afectadas y su adaptación al nuevo hábitat el cual se adjunta como parte integral de la presente resolución, que incluye a las especies: *Bursera simaruba*, *Jacaratia mexicana*, *Haematoxylon brasiletto*, *Prosopis laevigata*, *Heliocarpus reticulatus*, *Stemmadenia tomentosa*, *Gliricidia sepium* y *Randia armata*; dicho programa deberá realizarse previo a las labores de remoción de la vegetación y al despalme, preferentemente en áreas vecinas o cercanas de donde se realizarán los trabajos de cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de sobrevivencia de las referidas especies, en los periodos de ejecución y de mantenimiento que en dicho programa se establecen. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término IX de este Resolutivo.

a. Programa de ordenamiento ecológico territorial.

El proyecto se ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental 101 del Programa de Ordenamiento del Territorio del estado de Chiapas, la cual tiene política de aprovechamiento y restauración en donde la construcción de la nueva infraestructura se realizará de acuerdo a los lineamientos para restaurar la vegetación natural perturbada; además que el proyecto no contraviene a los lineamientos establecidos dado que no políticas de carácter prohibitivo para la ejecución de la obra.

b. Áreas Naturales Protegidas.

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

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

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

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

1. Mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/1546/17 de fecha 02 de junio de 2017, se notificó al





interesado que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, debería depositar al Fondo Forestal Mexicano (FFM) la cantidad de **\$66,364.96 (sesenta y seis mil trescientos sesenta y cuatro pesos 96/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 3.61 hectáreas de Selva baja caducifolia, preferentemente en el estado de Chiapas.

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° S.C.T.6.7.420.-0549/2017 de fecha 13 de julio de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el 20 de julio de 2017, Mario Jesús Lázzari Lozano, en su carácter de Director General del Centro SCT Chiapas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, presentó copia del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de **\$66,364.96 (sesenta y seis mil trescientos sesenta y cuatro pesos 96/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 3.61 hectáreas de Selva baja caducifolia, para aplicar preferentemente en el estado de Chiapas.

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

### RESUELVE

PRIMERO.- **AUTORIZAR** por excepción a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a través de Mario Jesús Lázzari Lozano, en su carácter de Director General del Centro SCT Chiapas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en una superficie de 1.39 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **Modernización del Camino de Acceso al Puente La Concordia, Municipio de La Concordia en el estado de Chiapas**, con ubicación en el o los municipio(s) de La Concordia en el estado de Chiapas, bajo los siguientes:

### TÉRMINOS

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

POLÍGONO: Polígono 1

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	544144.507	1782409.354
2	544130.224	1782405.222
3	544125.473	1782409.401
4	544117.435	1782415.731
5	544109.066	1782421.615
6	544100.39	1782427.036
7	544091.432	1782431.977

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
8	544085.222	1782434.976
9	544085.199	1782435.041
10	544079.014	1782444.579
11	544081.477	1782449.929
12	544081.606	1782449.948
13	544081.659	1782450.324
14	544081.833	1782460.79
15	544088.538	1782477.117
16	544098.124	1782473.115
17	544099.115	1782472.669





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
18	544109.306	1782467.749
19	544110.271	1782467.251
20	544120.18	1782461.784
21	544121.116	1782461.234
22	544130.713	1782455.238
23	544131.618	1782454.637
24	544140.876	1782448.129
25	544141.747	1782447.48
26	544150.638	1782440.479
27	544151.473	1782439.784
28	544159.97	1782432.31
29	544160.766	1782431.571
30	544164.993	1782427.424
31	544168.745	1782413.911
32	544144.507	1782409.354

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
32	543575.546	1782352.093
33	543576.739	1782347.004
34	543578.947	1782339.207
35	543569.994	1782335.097
36	543568.647	1782326.277
37	543565.876	1782321.681
38	543555.953	1782319.179
39	543551.897	1782314.12
40	543558.541	1782309.039
41	543557.235	1782306.787
42	543554.471	1782302.023
43	543554.045	1782301.731
44	543418.507	1782252.457
45	543408.027	1782247.533
46	543395.015	1782242.694
47	543383.045	1782236.682
48	543372.433	1782231.219

POLÍGONO: Polígono 2

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	543372.433	1782231.219
2	543360.956	1782224.522
3	543349.755	1782217.371
4	543345.875	1782214.682
5	543341.64	1782214.673
6	543335.79	1782217.168
7	543332.939	1782221.111
8	543330.234	1782224.744
9	543324.339	1782224.237
10	543318.746	1782225.489
11	543311.292	1782227.515
12	543306.235	1782232.811
13	543303.829	1782233.404
14	543304.282	1782233.773
15	543304.91	1782234.265
16	543316.158	1782242.715
17	543316.775	1782243.161
18	543327.285	1782250.448
19	543327.919	1782250.87
20	543339.778	1782258.44
21	543340.458	1782258.855
22	543352.609	1782265.946
23	543353.274	1782266.317
24	543364.558	1782272.338
25	543365.236	1782272.684
26	543377.892	1782278.829
27	543378.583	1782279.149
28	543390.292	1782284.293
29	543390.995	1782284.586
30	543404.081	1782289.751
31	543404.59	1782289.943





- 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: **SCT**

Código de identificación: **C-07-020-SCT-001/17**

Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Glinodia sepium</i>	3.22	Metros cúbicos v.l.a.
<i>Bursera simaruba</i>	3.16	Metros cúbicos v.l.a.
<i>Haematoxylum brasiletto</i>	6.70	Metros cúbicos v.l.a.
<i>Helocarpus reticulatus</i>	0.99	Metros cúbicos v.l.a.
<i>Stemmadenia tomentosa</i>	42.90	Metros cúbicos v.l.a.
<i>Jacaratia mexicana (Pileus mexicanus)</i>	46.13	Metros cúbicos v.l.a.
<i>Randia armata</i>	0.49	Metros cúbicos v.l.a.
<i>Prosopis laevigata</i>	10.02	Metros cúbicos v.l.a.

- iii. La vegetación forestal presente fuera de la superficie en la que se autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, no podrá ser afectada por los trabajos y obras relacionadas con el cambio de uso de suelo, aún y cuando ésta se encuentre dentro de los predios donde se autoriza la superficie a remover en el presente Resolutivo, en caso de ser necesaria su afectación, se deberá contar con la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para la superficie correspondiente.
- iv. La remoción de la vegetación deberá realizarse por medios mecánicos y no se utilizarán sustancias químicas y fuego para tal fin, de forma gradual y direccional, para evitar daños a la vegetación aledaña a la superficie sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVI de este resolutivo.
- v. Previo a las labores de desmonte y despalme, se deberá realizar el ahuyentamiento de fauna silvestre presentes en el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, especialmente las especies que presenten algún estatus de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como las especies de lenta movilidad (anfibios y reptiles), ya que estas tienden a refugiarse bajo rocas y oquedades, la reubicación deberá de ser en sitios que cumplan con las condiciones necesarias para la continuación de su ciclo de vida. En caso de encontrarse nidos que contengan polluelos, se deberá evitar perturbarlos y permitir que alcancen la edad necesaria para volar o, en su caso, efectuar su traslado únicamente si el riesgo de afectación es poco significativo. Además se establecerán talleres de manejo de recursos y protección ambiental. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XVI de este resolutivo.
- vi. Para favorecer la retención de suelo y captación de agua se construirán 1,300 metros lineales de barreras de piedra acomodada en curvas de nivel, con las especificaciones contempladas en el estudio técnico justificativo. Asimismo, se restaurarán 4.5 hectáreas en donde se reforestará con los individuos rescatados del área de cambio de uso de suelo, donde se garantice el % de cobertura señalados 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 XVI de este resolutivo.
- vii. 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 proteger el suelo de la acción del viento y lluvias, evitando así la erosión. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se deberán incluir en los reportes a los que se refiere el Término XVI de este resolutivo.

- VIII. Durante la remoción del suelo orgánico y despalme, el titular de esta Resolución aplicará riegos periódicamente 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 XVI de este resolutivo.
- IX. 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 supervivencia de las referidas especies, en los periodos de ejecución y de mantenimiento que en dicho programa se establecen. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVI de este resolutivo.
- X. 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.
- XI. Con la finalidad de evitar la contaminación del suelo y agua, se deberán instalar sanitarios portátiles para el personal que laborará en el sitio del proyecto, así mismo los residuos generados deberán de ser tratados conforme a las disposiciones locales. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XVI de este resolutivo.
- XII. Realizar oportunamente el mantenimiento de maquinaria o vehículos en talleres autorizados con la finalidad de evitar posibles fugas de aceite, que pudiera representar contaminación del agua y/o suelo. La maquinaria a emplearse deberá estar en buen estado, que cumpla con la normatividad vigente en materia de emisiones a la atmósfera, contaminación por ruido y al suelo. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se deberán incluir en los reportes a los que se refiere el Término XVI de este resolutivo.
- XIII. Se dará cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestre consideradas en el estudio técnico justificativo, las Normas Oficiales Mexicanas, Ordenamientos Técnico-Jurídicas y Planes de Desarrollo Urbano aplicables, así como lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas competencias. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XVI de este resolutivo.
- XIV. 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 Chiapas la documentación correspondiente.
- XV. Una vez iniciadas las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales y dentro de un plazo **máximo de 10 días hábiles** siguientes a que se den inicio los trabajos de remoción de la vegetación, se deberá notificar por escrito a esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, quién será el responsable técnico encargado de dirigir la ejecución del cambio de uso de suelo autorizado, el cual deberá establecer una bitácora de actividades, misma que formará parte



de los informes a los que se refiere el Término XVI de este resolutivo, en caso de que existan cambios sobre esta responsabilidad durante el desarrollo del proyecto, se deberá informar oportunamente a esta Unidad Administrativa.

- XVI. Se deberá presentar a esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos con copia a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el estado de Chiapas, 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 y XIII, así como de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación contempladas en el estudio técnico justificativo.
- XVII. Se deberá comunicar por escrito a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el estado de Chiapas 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.
- XVIII. El plazo para realizar la remoción de la vegetación forestal derivada de la presente autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales será de 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.
- XIX. El plazo para garantizar el cumplimiento y la efectividad de los compromisos derivados de las medidas de mitigación por la afectación del suelo, el agua, la flora y la fauna será de cinco años en donde se contempla el Programa de Rescate y Reubicación de las especies de Flora del proyecto.
- XX. Se remite copia del presente resolutivo a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Chiapas, 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, a través del del Centro SCT Chiapas será la única responsable ante la PROFEPA en el estado de Chiapas, de cualquier ilícito en materia de cambio de uso del suelo en terrenos forestales en que incurran.
- II. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a través del del Centro SCT Chiapas 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 Chiapas, 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, a través del del Centro SCT Chiapas 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 Mario Jesús Lázzeri Lozano, en su carácter de Director General del Centro SCT Chiapas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, la presente resolución del proyecto denominado **Modernización del Camino de Acceso al Puente La Concordia, Municipio de La Concordia en el estado de Chiapas**, con ubicación en el o los municipio(s) de La Concordia en el estado de Chiapas, por alguno de los medios legales previstos en el artículo 35 y demás correlativos de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

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

**ATENTAMENTE  
EL DIRECTOR GENERAL**

**SEMARNAT**



**LIC. AUGUSTO MIRAFUENTES ESPINOSA** SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN PARA  
LA PROTECCIÓN AMBIENTAL  
DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN FORESTAL Y DE SUELOS

*"Las copias de conocimiento de este asunto son remitidas via electrónica"*

- C.c.p.
- Q.F.B. Martha García Irujo Palmero - Subsecretaria de Gestión para la Protección Ambiental - Presente.
  - Biol. Amado Ríos Valdez - Delegado Federal de la SEMARNAT en el estado de Chiapas - Presente.
  - C. Jorge Constantino Kanter - Delegado de la PROFEPA en el estado de Chiapas - Presente.
  - Ing. Jesús Camasca Gómez - Coordinador General de Conservación y Restauración de la CONAFOR - Presente.
  - Lic. Jorge Camanera García - Coordinador General de Administración de la CONAFOR - Presente.
  - Ing. Francisco Fernando Coutiño Coutiño - Gerente Estatal de la CONAFOR en el estado de Chiapas - Presente.
  - Lic. Guadalupe Rivera Ruiz - Directora de Conservación de Suelos de la DGGFS - Presente.

Referencia 0615  
GRRL/est





## ANEXO

### **PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES DE VEGETACIÓN FORESTAL Y REFORESTACIÓN DEL PROYECTO DENOMINADO "MODERNIZACIÓN DEL CAMINO DE ACCESO AL PUENTE LA CONCORDIA, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA EN EL ESTADO DE CHIAPAS", CON UBICACIÓN EN EL MUNICIPIO DE LA CONCORDIA EN EL ESTADO DE CHIAPAS.**

#### **I. INTRODUCCIÓN**

Con el objeto de proteger y conservar la biodiversidad y riqueza biológica del lugar que será impactado con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para realizar la construcción del proyecto denominado: ***Modernización del Camino de Acceso al Puente La Concordia, Municipio de La Concordia en el estado de Chiapas***, con ubicación en el municipio de La Concordia en el estado de Chiapas, 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 del polígono afectado por la remoción de la vegetación forestal. El enfoque del programa está encaminado, principalmente a la extracción, manejo, protección y conservación de aquellos ejemplares vegetales, incluyendo aquellos ejemplares que por sus características morfológicas excepcionales representen un valor ecológico/cultural. A partir del tipo de vegetación y lista florística que se elaboró para el ETJ del proyecto en estudio, se conocieron y ubicaron los ejemplares pertenecientes a algunas especies de importancia ecológica.

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

Los tipos de vegetación que se verán afectados por el desarrollo del proyecto 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 **Modernización del Camino de Acceso al Puente La Concordia, Municipio de La Concordia en el estado de Chiapas**, con ubicación en el municipio de La Concordia en el estado de Chiapas, en una superficie de 1.39 hectáreas en ecosistemas de Selva baja caducifolia.

### b. Específicos

- Prevenir, atenuar y compensar el deterioro del ambiente, producto de las actividades del proyecto denominado: **Modernización del Camino de Acceso al Puente La Concordia, Municipio de La Concordia en el estado de Chiapas**, con ubicación en el municipio de La Concordia en el estado de Chiapas.
- 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.

Se consideran para ser rescatadas dentro del derecho de vía del proyecto las especies y cantidades que se muestran en la siguiente tabla. La estimación de especies a rescatar para la superficie forestal de 1.39 hectáreas divididas en 2 polígonos. De acuerdo con los objetivos establecidos, el presente programa considera las especies registradas exclusivamente en el área solicitada para cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la **Modernización del Camino de Acceso al Puente La Concordia, Municipio de La Concordia en el estado de Chiapas** y que presentaron poblaciones disminuidas y otras de importancia ecológica, las cuales se presentan a continuación:

**Tabla 1.** Especies a rescatar

Nombre Científico	Nombre Común	Árboles (80 %)	Árboles totales
<i>Bursera simaruba</i>	Mulato	70	84
<i>Jacaratia mexicana</i>	Papaya orejona	174	209
<i>Haematoxylon brasiletto</i>	Brasil	35	42
<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	104	125
<i>Heliocarpus reticulatus</i>	Corcho	35	42
<i>Stemademma tomentosa</i>	Cojón de Cochi	1,216	1,459
<i>Gliridicida sepium</i>	Mataratón	35	42
<i>Randia armata</i>	Crucesita	35	42
<b>Total</b>		<b>1,703</b>	<b>2,045</b>

La tabla anterior, señala un 20 % adicional del número de individuos debido a que el promovente ha señalado que se presume una pérdida de 20 %. Asimismo, 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

Materiales	Usos
Cartografía topográfica (esc. 1:50000)	Ubicación de los sitios de rescate
Formatos de registro	Registro de información
Picla 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.

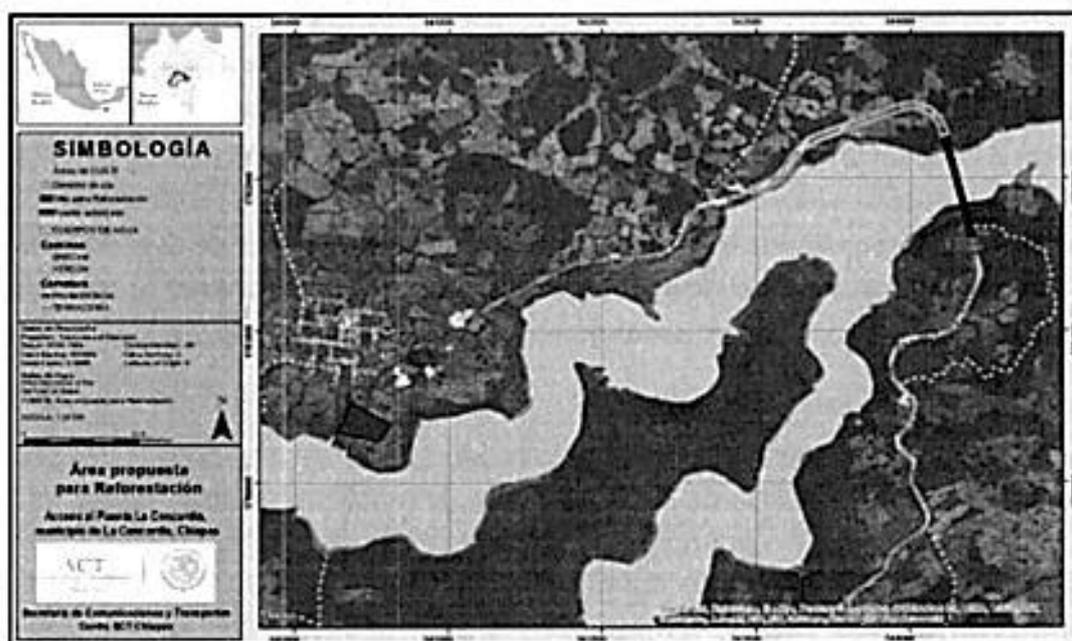
Se realizará el trasplante en áreas cercanas al sitio donde no se llevarán a cabo las actividades de desmonte, esto después de finalizar con la extracción de las especies. El criterio para la selección del sitio de reubicación consiste en tomar en cuenta que los individuos deban ser plantados en sitios 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. Adicionalmente a los individuos que serán rescatados, se

contempla la reforestación con 625 individuos dispuestos como cerca perimetral empleando las especies de *Bursera simaruba*, *Jacaratia mexicana*, *Prosopis laevigata* y *Heliocarpus reticulatus*.

Área propuesta a reforestar

ID	X	Y
1	540617	1780385
2	540539	1780273
3	540283	1780335
4	540360	1780532
5	540617	1780385

Fig. 1 Localización del polígono de reforestación.



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

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.

Quando 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 trascendental 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 sean sustituidos por ejemplares de las mismas especies.

### VIII. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

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

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

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

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

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

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

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



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

Durante el establecimiento

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

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

Se sugieren los siguientes datos para la bitácora de mantenimiento

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

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

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

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

### a. Estimación de la supervivencia

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

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

Donde:

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

**SEMARNAT**



**LIC. AUGUSTO MIRAFUENTES ESPINOSA**

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

GRR/HHM/RIHM

