

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

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

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

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

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

Firma del titular.- Lic. Augusto Mirafuentes Espinosa

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

Ciudad de México, a 19 de febrero de 2018

**ELEAZAR GUTIÉRREZ MAGAÑA
DIRECTOR GENERAL DEL CENTRO SCT TABASCO 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 12.753 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **"Proyecto de Apertura y Construcción del Libramiento de Villahermosa, Segunda Etapa, del Km 23+717.32 al Km 31+166.06, en el Estado de Tabasco"**, ubicado en el o los municipio(s) de Centro en el estado de Tabasco.

Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a través de Eleazar Gutiérrez Magaña, en su carácter de Director General del Centro SCT Tabasco 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 12.753 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **"Proyecto de Apertura y Construcción del Libramiento de Villahermosa, Segunda Etapa, del Km 23+717.32 al Km 31+166.06, en el Estado de Tabasco"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Centro en el estado de Tabasco, y

RESULTANDO

- I. Que mediante oficio N° 6.26.-412.-244/2017 de fecha 24 de noviembre de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 27 de noviembre de 2017, Eleazar Gutiérrez Magaña, en su carácter de Director General del Centro SCT Tabasco 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 12.75 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **"Proyecto de Apertura y Construcción del Libramiento de Villahermosa, Segunda Etapa, del Km 23+717.32 al Km 31+166.06, en el Estado de Tabasco"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Centro en el estado de Tabasco, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:
 1. Formato FF-SEMARNAT-030. Solicitud de Autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, signado por Eleazar Gutiérrez Magaña, en su carácter de Director General del Centro SCT Tabasco de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
 2. Original del estudio técnico justificativo y su respaldo en un disco compacto.
 3. Original del comprobante del pago de derechos por la cantidad de \$3,152.00 (tres mil ciento cincuenta y dos pesos 00/100 M.N.), por concepto de recepción, evaluación y dictamen del estudio técnico justificativo y, en su caso, la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, de fecha 27 de noviembre de 2017.
 4. Copia certificada del contrato de promesa de compra venta de fecha 28 de noviembre de 2016, que celebra la Mtra. Carla Susana Sastré Barroso, en su carácter de Directora Jurídica de la Subsecretaría de Infraestructura de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y por otra parte la C. [REDACTED] quien otorga el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales sobre una superficie de 6,842.203





metros cuadrados, dentro de la parcela 139 Z-1 P1/3 del ejido La Manga, municipio de Centro en el estado de Tabasco, para la realización del proyecto que nos ocupa.

5. Copia certificada del contrato de promesa de compra venta de fecha 29 de noviembre de 2016, que celebra la Mtra. Carla Susana Sastré Barroso, en su carácter de Directora Jurídica de la Subsecretaría de Infraestructura de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y por otra parte el C. [REDACTED] quien otorga el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales sobre una superficie de 3,845.825 metros cuadrados, dentro de la parcela 141-1 Z-1 P1/3 del ejido La Manga, municipio de Centro en el estado de Tabasco, para la realización del proyecto que nos ocupa.

6. Copia certificada del contrato de promesa de compra venta de fecha 04 de diciembre de 2016, que celebra la Mtra. Carla Susana Sastré Barroso, en su carácter de Directora Jurídica de la Subsecretaría de Infraestructura de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y por otra parte el C. [REDACTED] quien otorga el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales sobre una superficie de 2,451.786 metros cuadrados, dentro de la parcela 141 Z-1 P1/3 del ejido La Manga, municipio de Centro en el estado de Tabasco, para la realización del proyecto que nos ocupa.

7. Copia certificada de documento legal de fecha 12 de agosto de 2017, a través del cual el C. [REDACTED] otorga el derecho a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales sobre una superficie de 103.720 metros cuadrados, dentro de la parcela 141 Z-1 P1/3 del ejido La Manga, municipio de Centro en el estado de Tabasco, para la realización del proyecto que nos ocupa.

8. Copia certificada del contrato de promesa de compra venta de fecha 24 de enero de 2017, que celebra la Mtra. Carla Susana Sastré Barroso, en su carácter de Directora Jurídica de la Subsecretaría de Infraestructura de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y por otra parte el C. [REDACTED] quien otorga el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales sobre una superficie de 11,289.907 metros cuadrados, dentro de la parcela 154 Z-1 P1/3 del ejido La Manga, municipio de Centro en el estado de Tabasco, para la realización del proyecto que nos ocupa.

9. Copia certificada del contrato de promesa de compra venta de fecha 28 de noviembre de 2016, que celebra la Mtra. Carla Susana Sastré Barroso, en su carácter de Directora Jurídica de la Subsecretaría de Infraestructura de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y por otra parte el C. [REDACTED], quien otorga el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales sobre una superficie de 4,114.14 metros cuadrados, dentro de la parcela 147-1 del ejido La Manga, municipio de Centro en el estado de Tabasco, para la realización del proyecto que nos ocupa.

10. Copia certificada del contrato de promesa de compra venta de fecha 03 de noviembre de 2016, que celebra la Mtra. Carla Susana Sastré Barroso, en su carácter de Directora Jurídica de la Subsecretaría de Infraestructura de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y por otra parte la C. [REDACTED] quien otorga el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales sobre una superficie de 4,486.23 metros cuadrados, dentro del predio rústico del ejido La Manga, municipio de Centro en el estado de Tabasco, para la realización del proyecto que nos ocupa.

11. Copia certificada de documento legal de fecha 02 de agosto de 2017, a través del cual la C. [REDACTED] otorga el derecho a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales sobre





una superficie de 691.86 metros cuadrados, dentro del predio rústico del ejido La Manga, municipio de Centro en el estado de Tabasco, para la realización del proyecto que nos ocupa.

12. Copia certificada del contrato de promesa de compra venta de fecha 28 de noviembre de 2016, que celebra la Mtra. Carla Susana Sastré Barroso, en su carácter de Directora Jurídica de la Subsecretaría de Infraestructura de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y por otra parte el C. [REDACTED] quien otorga el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales sobre una superficie de 22,107.624 metros cuadrados, dentro de la parcela 166 Z-1 P1/3 del ejido La Manga, municipio de Centro en el estado de Tabasco, para la realización del proyecto que nos ocupa.

13. Copia certificada del contrato de promesa de compra venta de fecha 18 de marzo de 2017, que celebra la Mtra. Carla Susana Sastré Barroso, en su carácter de Directora Jurídica de la Subsecretaría de Infraestructura de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y por otra parte la C. [REDACTED], quien otorga el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales sobre una superficie de 20,627.813 metros cuadrados, dentro de la parcela 172 Z-1 P1/3 del ejido La Manga, municipio de Centro en el estado de Tabasco, para la realización del proyecto que nos ocupa.

14. Copia certificada del contrato de promesa de compra venta de fecha 23 de enero de 2017, que celebra la Mtra. Carla Susana Sastré Barroso, en su carácter de Directora Jurídica de la Subsecretaría de Infraestructura de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y por otra parte el C. [REDACTED] quien otorga el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales sobre una superficie de 18,536.459 metros cuadrados, dentro de la parcela 176 Z-1 P1/3 del ejido La Manga, municipio de Centro en el estado de Tabasco, para la realización del proyecto que nos ocupa.

15. Copia certificada del contrato de promesa de compra venta de fecha 29 de noviembre de 2016, que celebra la Mtra. Carla Susana Sastré Barroso, en su carácter de Directora Jurídica de la Subsecretaría de Infraestructura de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y por otra parte el C. [REDACTED] quien otorga el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales sobre una superficie de 10,951.091 metros cuadrados, dentro de la parcela 184 Z-1 P1/3 del ejido La Manga, municipio de Centro en el estado de Tabasco, para la realización del proyecto que nos ocupa.

16. Copia certificada del contrato de promesa de compra venta de fecha 08 de agosto de 2017, que celebra la Mtra. Carla Susana Sastré Barroso, en su carácter de Directora Jurídica de la Subsecretaría de Infraestructura de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y por otra parte el C. [REDACTED] representado por su apoderado legal el C. Ramón Manuel Márquez Cárdenas, quien otorga el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales sobre una superficie de 10,937.864 metros cuadrados, dentro de la parcela 191 Z-1 P1/3 del ejido La Manga, municipio de Centro en el estado de Tabasco, para la realización del proyecto que nos ocupa.

17. Copia certificada del contrato de promesa de compra venta de fecha 08 de agosto de 2017, que celebra la Mtra. Carla Susana Sastré Barroso, en su carácter de Directora Jurídica de la Subsecretaría de Infraestructura de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y por otra parte el C. [REDACTED] quien otorga el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales sobre una superficie de 929.439 metros cuadrados, dentro de la parcela 196 Z-1 P1/3 del ejido La Manga, municipio de Centro en el estado de Tabasco, para la realización del proyecto que nos ocupa.





18. Copia certificada del contrato de promesa de compra venta de fecha 28 de noviembre de 2016, que celebra la Mtra. Carla Susana Sastré Barroso, en su carácter de Directora Jurídica de la Subsecretaría de Infraestructura de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y por otra parte la C. [REDACTED] quien otorga el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales sobre una superficie de 6,592.941 metros cuadrados, dentro de la parcela 196 Z-1 P1/3 del ejido La Manga, municipio de Centro en el estado de Tabasco, para la realización del proyecto que nos ocupa.

19. Copia certificada del contrato de promesa de compra venta de fecha 28 de enero de 2017, que celebra la Mtra. Carla Susana Sastré Barroso, en su carácter de Directora Jurídica de la Subsecretaría de Infraestructura de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y por otra parte la C. [REDACTED] quien otorga el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales sobre una superficie de 4,715.001 metros cuadrados, dentro de la parcela 206 Z-1 P1/1 del ejido La Manga, municipio de Centro en el estado de Tabasco, para la realización del proyecto que nos ocupa.

20. Copia certificada del contrato de promesa de compra venta de fecha 28 de noviembre de 2016, que celebra la Mtra. Carla Susana Sastré Barroso, en su carácter de Directora Jurídica de la Subsecretaría de Infraestructura de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y por otra parte el C. [REDACTED] quien otorga el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales sobre una superficie de 3,556.891 metros cuadrados, dentro de la parcela 213 Z-1 P1/3 del ejido La Manga, municipio de Centro en el estado de Tabasco, para la realización del proyecto que nos ocupa.

21. Copia certificada del contrato de promesa de compra venta de fecha 28 de noviembre de 2016, que celebra la Mtra. Carla Susana Sastré Barroso, en su carácter de Directora Jurídica de la Subsecretaría de Infraestructura de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y por otra parte el C. [REDACTED] quien otorga el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales sobre una superficie de 1,692.026 metros cuadrados, dentro de la parcela 384 Z-1 P1/3 del ejido La Manga, municipio de Centro en el estado de Tabasco, para la realización del proyecto que nos ocupa.

22. Copia certificada del contrato de promesa de compra venta de fecha 28 de noviembre de 2016, que celebra la Mtra. Carla Susana Sastré Barroso, en su carácter de Directora Jurídica de la Subsecretaría de Infraestructura de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y por otra parte el C. [REDACTED] quien otorga el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales sobre una superficie de 455.333 metros cuadrados, dentro de la parcela 230 Z-1 P1/3 del ejido La Manga, municipio de Centro en el estado de Tabasco, para la realización del proyecto que nos ocupa.

23. Copia certificada del convenio de ocupación previa a título gratuito y pago anticipado, a cuenta de la indemnización de fecha 30 de noviembre de 2016, que celebra la Mtra. Carla Susana Sastré Barroso, en su carácter de Directora Jurídica de la Subsecretaría de Infraestructura de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y por otra parte los CC. Martín Valencia, Miguel Ángel Hernández Gordillo y Fidel Valencia, en su carácter de presidente, secretario y tesorero, quienes otorgan el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales sobre una superficie de 23,711.254 metros cuadrados, dentro del ejido La Manga, municipio de Centro en el estado de Tabasco, para la realización del proyecto que nos ocupa.

ii. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/3238/17 de fecha 06 de diciembre de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, requirió a Eleazar Gutiérrez Magaña, en su carácter de Director General del Centro SCT Tabasco 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 **"Proyecto de Apertura y Construcción del Libramiento de Villahermosa, Segunda Etapa, del Km 23+717.32 al Km 31+166.06, en el Estado de Tabasco"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Centro en el estado de Tabasco, haciéndole la prevención que al no cumplir en tiempo y forma con lo solicitado, el trámite sería desechado, la cual se refiere a lo siguiente:

De la solicitud:

Toda vez que en el Sistema Nacional de Gestión Forestal y en el programa ArcGis 10.1 se revisaron las coordenadas que delimitan el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales y se identificó que la superficie que delimitan dichas coordenadas UTM es de 12.753 ha, deberá corregir el formato FF-SEMARNAT-030. Solicitud de Autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, indicando la superficie real.

Del Estudio Técnico Justificativo:

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

Para flora

Presentar el análisis estadístico que justifique el diseño y tamaño de la muestra o esfuerzo de muestreo, en cuanto a la representatividad de la muestra. Asimismo, el tamaño de muestra debe tener niveles de confianza no menores al 95 %. La definición de la confiabilidad del muestreo deberá basarse en un análisis de curvas de acumulación de especies, que ofrezca argumentos para poder determinar la validez del muestreo.

Con base en el análisis estadístico, deberá establecer para la flora en la Cuenca Hidrológico-Forestal (CHF) mayor cantidad de sitios de muestreo, indicando las coordenadas UTM de los vértices de cada sitio.

Presentar el Índice de Valor de Importancia (I.V.I.), el índice de diversidad (Shannon-Wiener) y la abundancia por hectárea de cada especie florística en la CHF.

Fracción 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.

Para el programa de rescate y reubicación de flora silvestre:

Con base en la comparación de abundancia por hectárea entre las especies muestreadas en la CHF y en el área sujeta a CUSTF, se deberá proponer los individuos y las especies que serán rescatadas y reubicadas. Por lo que, se deberá extrapolar la abundancia por hectárea de las especies muestreadas en la CHF y en el área sujeta a CUSTF a la superficie solicitada para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, posteriormente, se deberá restar a los individuos presentes por especie en la CHF, los individuos presentes por especie en el área sujeta a CUSTF, con el resultado que saliere negativo, se obtendrán los individuos a rescatar de cada especie.

Fracción X. Justificación técnica, económica y social que motive la autorización





excepcional del cambio de uso del suelo.

Justificación económica

Deberá presentar la comparación económica de los servicios ambientales y los recursos biológicos forestales valorados en las fracciones IX y XIII, con los beneficios económicos que traería consigo el proyecto a la sociedad por su puesta en marcha (operación del proyecto proyectada a largo plazo o a su vida útil). En este punto, se deberá demostrar que el uso que se propone será mayor económicamente.

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

Realizar la vinculación de cada uno de los criterios de la UGA CTR_1PH del Programa de Ordenamiento Estatal de Tabasco.

- iii. Que mediante oficio N° 6.26.-412.-262/2017 de fecha 11 de diciembre de 2017, recibido en esta Dirección General el día 15 de diciembre de 2017, Eleazar Gutiérrez Magaña, en su carácter de Director General del Centro SCT Tabasco de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, remitió la información faltante que fue solicitada mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/3238/17 de fecha 06 de diciembre de 2017, la cual cumplió con lo requerido, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:
 1. Formato (FF-SEMARNAT-2010). Solicitud de Autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, signado por Eleazar Gutiérrez Magaña, en su carácter de Director General del Centro SCT Tabasco de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, con la superficie propuesta para cambio de uso del suelo en terrenos forestales rectificada (12.753 hectáreas).
 2. Copia certificada del oficio N° 1.-152 de fecha 16 de julio de 2017, mediante el cual el Lic. Gerardo Ruiz Esparza, en su carácter de Secretario de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes acredita al C. Eleazar Gutiérrez Magaña como Director General del Centro SCT Tabasco.
 3. Copia simple de identificación oficial del C. Eleazar Gutiérrez Magaña, emitida por el Instituto Federal Electoral.
 4. Original de la información complementaria y su respaldo en un disco compacto.
- iv. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/3352/17 de fecha 19 de diciembre de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, requirió a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Tabasco, solicitar opinión al Consejo Estatal Forestal sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto denominado **"Proyecto de Apertura y Construcción del Libramiento de Villahermosa, Segunda Etapa, del Km 23+717.32 al Km 31+166.06, en el Estado de Tabasco"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Centro en el estado de Tabasco, así como llevar a cabo la visita técnica al o los predio(s) forestal(es) objeto de la solicitud, en cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 122 fracciones III, IV y V de su Reglamento, debiendo indicar lo siguiente:
 1. *Que la superficie, ubicación geográfica y vegetación forestal que se afectará, corresponda con lo manifestado en el estudio técnico justificativo, en caso de que la información difiera o no corresponda, precisar lo necesario.*
 2. *Que las coordenadas de los vértices que delimitan la superficie sujeta a cambio de uso*



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

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

4. 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 del suelo en terrenos forestales, así como en el ecosistema de la Cuenca Hidrológico-Forestal, para corroborar su presencia conforme a lo reportado en el estudio técnico justificativo. Para ello, deberá verificar los siguientes sitios:

Cuenca Hidrológico-Forestal

Polígono 1. Sitio 19.- Vértice 1 (X-511950.23 Y-1994345.43), Vértice 2 (511951.96 Y-1994346.55), Vértice 3 (X-511953.37 Y-1994345.17), Vértice 4 (X-511951.64 Y-1994344.05).

Polígono 2. Sitio 6.- Vértice 1 (X-512534.87 Y-1993607.8), Vértice 2 (X-512533.15 Y-1993607.8), Vértice 3 (X-512533.15 Y-1993606), Vértice 4 (512534.87 Y-1993606).

Polígono 3. Sitio 22.- Vértice 1 (X-512063.91 Y-1993654.3), Vértice 2 (X-512065.28 Y-1993655.8), Vértice 3 (X-512063.69 Y-1993657.1), Vértice 4 (X-512062.27 Y-1993655.6).

Área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales

Sitio 4. Vértice 1 (X-514106.089 Y-1990530.096), Vértice 2 (X-514104.015 Y-1990530.096), Vértice 3 (X-514104.015 Y-1990527.937), Vértice 4 (X-514106.089 Y-1990527.937).

Sitio 52. Vértice 1 (X-513683.057 Y-1990475.104), Vértice 2 (X-513683.057 Y-1990475.104), Vértice 3 (X-513681.004 Y-1990472.86), Vértice 4 (X-513683.057 Y-1990472.86).

Sitio 75. Vértice 1 (X-513678.083 Y-1990544.975), Vértice 2 (X-513675.966 Y-1990544.975), Vértice 3 (X-513675.966 Y-1990542.859), Vértice 4 (X-513678.083 Y-1990542.859).

5. Realizar un recorrido para verificar si existen otras especies de flora dentro del área requerida para el cambio de uso del 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.

6. Si el proyecto cruza por cauces o cuerpos de agua temporales o permanentes, en su caso, verificar que la superficie solicitada para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales no afecte vegetación forestal en zona federal, así como, indicar la ubicación, el tipo de vegetación y la superficie correspondiente.





7. 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.

8. 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.

9. 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.

10. 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.

11. 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.

12. 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.

13. 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.

14. 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/712/3353/17 de fecha 19 de diciembre de 2017, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, solicitó a la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial, opinión técnica y normativa-jurídica en cuanto a la factibilidad para el desarrollo del proyecto denominado **"Proyecto de Apertura y Construcción del Libramiento de Villahermosa, Segunda Etapa, del Km 23+717.32 al Km 31+166.06, en el Estado de Tabasco"**, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Centro en el estado de Tabasco, en consideración de que éste se ubica dentro de la UGA CTR_1PH del Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Tabasco.
- vi. Que mediante oficio N° SEMARNAT/SGPARN/147/0193/2018 de fecha 25 de enero de 2018, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 29 de enero de 2018, la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Tabasco, remitió el expediente donde se presenta 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 **"Proyecto de Apertura y Construcción del Libramiento de Villahermosa, Segunda Etapa, del Km 23+717.32 al Km 31+166.06, en el Estado de Tabasco"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Centro en el estado de Tabasco y la opinión del Consejo Estatal Forestal, donde se desprende lo siguiente:



Del informe de la Visita Técnica

1. *Dadas las condiciones de inundación prevalecientes en los predios que conforman el polígono que impidieron efectuar un recorrido por el interior, se realizó el recorrido por la periferia de los predios, por donde las vías de comunicación lo permitieron, de la porción de los 18 predios que integran el polígono propuesto para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, observando que la superficie, ubicación geográfica y tipo de vegetación forestal corresponde a lo manifestado en el estudio técnico justificativo.*
2. *En lo que se refiere a las coordenadas que delimitan la superficie del polígono propuesto para cambio de uso del suelo en terrenos forestales, se observó que corresponden a lo manifestado en el estudio técnico justificativo, para ello se realizaron verificaciones de coordenadas en los puntos extremos de latitud y longitud del polígono (coordenadas, en puntos cercanos a dichos vértices y donde las condiciones de inundación lo permitieron). Desde la carretera federal Villahermosa-Escárcega se tiene una vista plena del polígono, lo que permite inferir que este se ubica dentro de las coordenadas indicadas en el ETJ.*
3. *Durante el recorrido se pudo constatar que no existen indicios de que la vegetación haya sido removida.*
4. *Debido a las condiciones de los caminos de acceso y de inundación que presentan tanto los polígonos ubicados en la cuenca hidrológico forestal, así como el área propuesta para cambio de uso del suelo en terrenos forestales, no fue posible acceder a los polígonos identificados como Polígono 1, Sitio 19, Polígono 2, Sitio 6 y Polígono 3, Sitio 22 de la cuenca hidrológico forestal y Sitio 52 y Sitio 75 del área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales. En estos sitios de muestreo, con la ayuda de un dron se tomaron imágenes de los mismos y sólo fue posible verificar la información del Sitio 4 del área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales. De la revisión de las imágenes y del sitio verificado, se puede deducir que las especies y número de individuos son coincidentes con el inventario reportado en el estudio técnico justificativo.*
5. *Debido a las condiciones de inundación, no fue posible realizar el recorrido dentro del área propuesta para cambio de uso del suelo, sin embargo, desde la periferia, no se apreciaron especies diferentes a las reportadas en el estudio técnico justificativo. La vegetación observada corresponde a hidrófila denominada Tular, con especies características de este ecosistema.*
6. *No se detectaron en los predios propuestos para cambio de uso del suelo en terrenos forestales, cuerpos de agua o cauces, temporales o permanentes, o vegetación forestal en zona federal adicionales al polígono manifestado y georreferenciado en el ETJ. El polígono en evaluación forma parte de una superficie mayor de vegetación hidrófila.*
7. *En el polígono sujeto a evaluación para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, no se observaron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que no hayan sido reportadas en el estudio técnico justificativo.*
8. *Se considera que la vegetación corresponde a vegetación primaria herbácea y acuática en proceso de degradación, debido a las actividades económicas que se desarrollan en la zona, principalmente la ganadería extensiva, la agricultura de subsistencia y al establecimiento de asentamientos humanos cercanos al trazo del proyecto.*





9. Como se menciona en el estudio técnico justificativo, las especies inventariadas corresponden a plantas herbáceas y acuáticas de rápido crecimiento, de escaso valor comercial. No existen materias primas forestales maderables que vaya a ser removidas. Por tanto, la información verificada en campo corresponde a lo señalado en el ETJ.

10. Es opinión de los comisionados que los 6 servicios ambientales y sus incisos, manifestados en el estudio técnico justificativo, son los que se verán afectados por la ejecución del proyecto.

11. Durante el recorrido por la periferia del área propuesta para cambio de uso del suelo en terrenos forestales, no se observaron indicios de la ocurrencia de incendios forestales.

12. A criterio de los comisionados, las medidas propuestas de prevención y mitigación de impactos ambientales son adecuadas.

13. Por encontrarse en terrenos con pendientes mínimas y cubiertos de vegetación hidrófila, consideramos que, con la construcción del proyecto que nos ocupa, no se generarán tierras frágiles.

14. A criterio de los comisionados, se considera que, aplicando las medidas de prevención y mitigación de impactos, así como el pago por compensación y el programa de reubicación de especies, el proyecto es factible ambientalmente.

De la opinión del Consejo Estatal Forestal

Que el Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo del proyecto que nos ocupa, cumple con los requisitos establecidos en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento. Por lo que no tiene objeción alguna para su autorización.

- VII. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0264/18 de fecha 29 de enero de 2018, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, con fundamento en los artículos 2 fracción I, 3 fracción II, 7 fracción XVI, 12 fracción XXIX, 16 fracción XX, 117, 118, 142, 143 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 120, 121, 122, 123 y 124 de su Reglamento; en los Acuerdos por los que se establecen los niveles de equivalencia para la compensación ambiental por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, los criterios técnicos y el método que deberá observarse para su determinación y en los costos de referencia para la reforestación o restauración y su mantenimiento, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de septiembre de 2005 y 31 de julio de 2014 respectivamente, notificó a Eleazar Gutiérrez Magaña, en su carácter de Director General del Centro SCT Tabasco 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 **\$7,935,391.96 (siete millones novecientos treinta y cinco mil trescientos noventa y un 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 42.08 hectáreas de Tular, preferentemente en el estado de Tabasco.
- VIII. Que mediante oficio N° 6.26.-412.-100/2018 de fecha 15 de febrero de 2018, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 16 de febrero de 2018, el interesado notificó a esta Dirección General haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$7,935,391.96 (siete millones novecientos treinta y cinco mil trescientos noventa y un 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 42.08





hectáreas de Tular, preferentemente en el estado de Tabasco.

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° 6.26.-412.-262/2017 de fecha 11 de diciembre de 2017, el cual fue signado por Eleazar Gutiérrez Magaña, en su carácter de Director General del Centro SCT Tabasco 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 12.753 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **"Proyecto de Apertura y Construcción del Libramiento de Villahermosa, Segunda Etapa, del Km 23+717.32 al Km 31+166.06, en el Estado de Tabasco"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Centro en el estado de Tabasco. Asimismo, acreditó su personalidad en el presente procedimiento, mediante copia certificada del nombramiento por medio del cual se designa a Eleazar Gutiérrez Magaña como Director General del Centro SCT Tabasco de la Secretaría de





Comunicaciones y Transportes, así como copia simple de la credencial para votar emitida por el Instituto Federal Electoral.

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

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

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

II.- Lugar y fecha;

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

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

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

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

Por lo que corresponde al requisito establecido en el citado artículo 120, párrafo segundo del RLGDFS, consistente en presentar el estudio técnico justificativo del proyecto en cuestión, éste fue satisfecho mediante el documento denominado estudio técnico justificativo que fue exhibido por el interesado adjunto a su solicitud de mérito, el cual se encuentra firmado por Eleazar Gutiérrez Magaña, en su carácter de Director General del Centro SCT Tabasco de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, así como por el Ing. Estratónico Camacho Gumeta, 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 persona física en el

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



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 complementaria entregada en esta





Dirección General, mediante oficios N° 6.26.-412.-244/2017 y N° 6.26.-412.-262/2017, de fechas 24 de noviembre de 2017 y 11 de diciembre de 2017, respectivamente.

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

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

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

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

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

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

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

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

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

Flora

De acuerdo a la sobreposición cartográfica de las capas de uso de suelo y vegetación, escala 1:250,000, serie V del INEGI (2013) y la cuenca hidrológico forestal donde se ubica el proyecto, los tipos de vegetación presentes son los siguientes:



-Los tipos de bosques reportados para la cuenca hidrológica Grijalva-Villahermosa son bosque de encino, bosque de pino, bosque de pino-encino, bosque de encino-pino y bosque mesófilo de montaña.

-La selva reportada para esta cuenca es selva alta perennifolia y selva baja perennifolia.

-Otros tipos de vegetación importantes reportadas en la cuenca hidrológica son: manglar, tular, popal, sabana y palmar natural.

-Los pastizales están conformados por tres tipos: cultivados, halófitos e inducidos.

-La vegetación secundaria arbustiva presente en la cuenca es de pino, pino-encino, mesófilo de montaña, selva perennifolia y manglar.

-La vegetación secundaria arbórea es de tipo encino, pino, pino-encino, encino-pino y mesófilo de montaña, selva alta perennifolia y selva baja perennifolia.

-Agricultura de riego permanente y semipermanente, así como agricultura de temporal anual, anual permanente, anual semipermanentes, permanentes y semipermanentes.

-Otros usos de suelo es el de asentamientos urbanos y zona urbana.

Respecto a las microcuencas (Villahermosa y Dos montes) donde se ubica el trazo del proyecto, se muestra que la vegetación que se reporta de acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación, escala 1:250,000, serie V del INEGI (2013) es:

-Vegetación secundaria arbustiva de selva alta perennifolia y arbórea de selva alta perennifolia.

-Pastizal cultivado.

-Selva baja perennifolia.

-Popal.

-Tular.

-Agricultura de temporal, anual, permanente y semipermanente.

Tipo de vegetación por afectar

El presente estudio técnico justificativo para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto denominado "Proyecto de Apertura y Construcción del Libramiento de Villahermosa, Segunda Etapa, del Km 23+717.32 al Km 31+166.06, en el Estado de Tabasco", corresponde a vegetación de Tular.

Conforme a la Guía para la interpretación de cartografía. Uso de suelo y vegetación, escala 1:250,000, serie V del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), se establece lo siguiente:

El Tular es una comunidad de plantas acuáticas, distribuida principalmente en altiplanicies y llanuras costeras, en sitios con climas desde cálidos hasta templados, con amplios rangos de



temperatura, precipitación y altitud. Se desarrolla en lagunas y lagos de agua dulce o salada y de escasa profundidad, así como en áreas pantanosas, canales y remansos de ríos. Las plantas de esta comunidad viven arraigadas en el fondo y constituyen masas densas con hojas largas y angostas, formando prácticamente un sólo estrato herbáceo de 80 cm hasta 2.5 m de altura.

Muestreos de vegetación

Para los muestreos de vegetación de Tular para la CHF, se levantaron 34 sitios de muestreo de 4 m² (2 m por 2 m), en donde para determinar el nivel de confiabilidad del tamaño de la muestra se utilizó la curva de acumulación de especies de CLENCH.

Los datos obtenidos bajo la curva de acumulación de especies muestran que, con el esfuerzo de muestreo de 34 sitios de muestreo, se obtuvo un total de 19 especies, con un nivel de confiabilidad del 86.04%, por lo que se incrementó y adicióno el esfuerzo de muestreo a 66 sitios, ya que de acuerdo al análisis realizado se identificó que la curva de acumulación de especies alcanza su asíntota en aproximadamente los 56 sitios, lo que indica que aunque se continúen realizado muestreos, la diversidad de especies no aumentaría considerablemente.

Mientras que en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales se ubicaron 90 sitios de muestreo de 4 m² (2 m por 2 m).

Índice de Valor de Importancia (I.V.I)

El I.V.I. es el parámetro que estima el aporte o significación ecológica de cada especie en la comunidad, el valor máximo es 300, mientras más se acerque una especie a este valor mayor será su importancia ecológica y dominio florístico sobre las demás especies, la fórmula es la siguiente:

$I.V.I. = \text{Densidad Relativa (DR)} + \text{Frecuencia Relativa (FR)} + \text{Dominancia Relativa (DomR)}$

Índice de diversidad florística

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

$H' = \sum_{i=1}^n p_i \ln(p_i)$

H' = Índice de diversidad de Shannon-Wiener

\sum = Sumatoria

\ln = Logaritmo natural

p_i = Número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra



Tular

Como se puede observar a continuación, en la CHF se reportaron 35 especies, mientras que en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales se reportaron 40 especies. Asimismo, se realizó el análisis de los índices de diversidad (Shannon-Wiener), donde se identificó que en la CHF se presenta un índice de diversidad menor con 2.427 y una equidad de 0.682, a comparación del área de CUSTF donde el índice de diversidad es de 2.617 y una equidad de 0.709.

Tular	CHF	CUSTF
Riqueza (S)	35	40
H'	2.427	2.617
H' maxima	3.555	3.688
Equidad	0.682	0.709
H'max-H'	1.128	1.071

Las especies con mayor abundancia en la CHF fueron *Panicum maximum*, *Typha latifolia*, *Hydrocotyle umbellata*, *Phyla strigulosa*, *Pistia stratiotes* y *Leersia hexandra*, con una abundancia de 105,265.15, 30,719, 29,659.09, 21,022.72, 17,780.90 y 17,121.21 individuos por hectárea, respectivamente; las especies con mayor abundancia en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales fueron *Hydrocotyle umbellata*, *Paspalum fasciculatum*, *Pistia stratiotes*, *Leersia hexandra*, *Echinochloa polystachya* y *Sagittaria latifolia*, con una abundancia de 56,583, 33,472, 19,750, 19,444, 17,139 y 16,583 individuos por hectárea, respectivamente.

Correspondiente al I.V.I., las especies *Panicum maximum* (81.4), *Typha latifolia* (35.773), *Hydrocotyle umbellata* (25.489), *Sagittaria latifolia* (17.644), *Phyla strigulosa* (17.395) y *Pistia stratiotes* (15.914) obtuvieron los mayores valores en la CHF, mientras que en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales fueron *Hydrocotyle umbellata* (57.335), *Paspalum fasciculatum* (38.289), *Sagittaria latifolia* (19.748), *Typha latifolia* (18.805), *Pistia stratiotes* (18.708) y *Leersia hexandra* (18.7).

Especie	Indha		I.V.I.		Especie	Indha		I.V.I.	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Begonia facheri</i>	984.84	722	2.053	1.568	<i>Lycopodium venustum</i>	0	83	0	0.311
<i>Blechnum pennatum</i>	2.310.60	1.806	7.041	3.434	<i>Melastoma ezequiale</i>	705.45	0	1.453	0
<i>Cyperus pectinatus</i>	530.3	1.278	1.254	3.242	<i>Melastoma aspera</i>	6.803.03	15.722	6.113	17.092
<i>Cirsium mexicanum</i>	151.51	0	0.94	0	<i>Melochia pyramidata</i>	0	28	0	0.256
<i>Conchocarpus aliquidus</i>	0	111	0	1.064	<i>Mimosa pigra</i>	681.81	1.472	2.148	6.809
<i>Cucurbita maxima</i>	0	28	0	0.256	<i>Miconia chrysanta</i>	0	250	0	0.936
<i>Cynodon dactylon</i>	10.227.27	0	7.153	0	<i>Nymphaea alba</i>	1.136.36	0	2.866	0
<i>Cynodon pectinatus</i>	0	1.111	0	1.158	<i>Panicum maximum</i>	105.265.15	0	61.4	0
<i>Cyperus articulatus</i>	2.234.84	111	5.471	0.334	<i>Paspalum fasciculatum</i>	0	33.472	0	38.289
<i>Cyperus difusus</i>	4.545.45	3.972	5.906	6.193	<i>Paspalum foetida</i>	1515.15	0	2.849	0
<i>Cyperus azulae</i>	1.969.69	2.833	1.901	2.307	<i>Phragmites australis</i>	5.568.18	2.944	5.531	3.399
<i>Desmodium tortuosum</i>	1.212.12	1.028	2.193	2.307	<i>Phyla strigulosa</i>	21.022.72	0	17.395	0
<i>Desmodium biflorum</i>	0	167	0	0.624	<i>Phyllanthus niruri</i>	0	333	0	0.917
<i>Echinochloa polystachya</i>	3.732.12	17.139	2.719	17.53	<i>Piper umbrosum</i>	0	194	0	0.423
<i>Eclipta alba</i>	0	750	0	1.347	<i>Pistia stratiotes</i>	17.640.90	19.750	15.914	18.708
<i>Eupatorium macrocephalum</i>	3.636.36	10.111	3.577	12.711	<i>Pluchea odorata</i>	568.18	28	1.603	0.296
<i>Heliotropium andinum</i>	492.42	0	1.226	0	<i>Polygonum acuminatum</i>	454.54	1.111	0.769	2.375
<i>Hydrocotyle umbellata</i>	29.659.09	56.583	25.489	57.335	<i>Sagittaria latifolia</i>	13.977.27	16.583	17.644	19.748
<i>Hymenocallis amplexicaulis</i>	378.78	0	0.712	0	<i>Scleria pterota</i>	0	222	0	0.426
<i>Indigofera auriflora</i>	0	444	0	0.609	<i>Senecio vulgaris</i>	684.84	1.306	3.631	4.969
<i>Jussiaea repens</i>	1.477.27	5.750	4.241	10.334	<i>Setaria herbacea</i>	416.66	2.861	1.599	6.493
<i>Lacqueria laevigata</i>	1.099.49	1.333	2.638	3.268	<i>Solanum ptychanthum</i>	0	194	0	0.809
<i>Liatris pycnantha</i>	0	222	0	0.912	<i>Typha latifolia</i>	30.719.69	13.667	35.773	18.805
<i>Leersia hexandra</i>	17.121.21	19.444	15.376	18.7	<i>Vitis rotundifolia</i>	265.15	250	1.596	0.930
<i>Leucaena leucocarpa</i>	4.772.72	0	4.893	0	Total	294.257.42	242.691	300	300
<i>Luzula octovalvis</i>	3.636.36	7.278	7.476	12.08					



Medidas de mitigación

Para mitigar el daño que se causará a la vegetación debido al cambio de uso del suelo en terrenos forestales, se llevará a cabo el programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal. Las particularidades, ubicación de los predios y metodologías propuestas se encuentran en el programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal.

Fauna

Para determinar la composición faunística del estado de Tabasco y del área del proyecto, se realizó un análisis bibliográfico de la zona, previo a los trabajos de campo, para el cual se consultó diversas fuentes bibliográficas, donde se menciona lo siguiente:

Anfibios y reptiles

Hasta el momento se han registrado 121 especies (Sur de Veracruz y Tabasco) (Reynoso-Rosales et al., 2005).

Herrera-Gallegos (1999), identificaron 114 especies; Bolón-López (2002) registraron 54 especies (Huimanguillo).

Galindo-Alcántara et al. (2000), en la sierra de Tenosique identificaron 44 especies. Barragán-Vázquez (2007), registraron 47 especies en Boca del Cerro.

Se cuenta con aproximadamente 25 especies enlistadas con alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 de la siguiente manera: 3 ranas, 7 serpientes, 8 tortugas, 1 cocodrilo, 2 iguanas, 3 lagartijas y 1 cecilia, como se puede observar a continuación:

-19 sujetas a protección especial.

-1 en peligro de extinción.

-5 amenazadas.

Aves

De acuerdo con los diversos estudios de fauna realizados para Tabasco se destacan las 490 especies de aves que han sido registradas (47% del total para México).

Arriaga-Weiss (1997), registraron 218 especies (48 familias y 18 órdenes) en la Reserva de la Biósfera Pantanos de Centla.

Ibarra et al. (2001), registraron 87 especies en cacaotales en la región de la Chontalpa.

En estudios acerca de la diversidad de este grupo, podemos encontrar las 202 especies en 6 sitios de Tabasco y sur de Veracruz (Chable-Santos et al., 2005).

Del total de especies reportadas, 102 se encuentran listadas con alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Chable-Santos et al., 2005), como se puede observar a continuación:

-58 amenazadas.



-31 sujetas a protección especial.

-13 en peligro de extinción.

Arriaga et al. (2007), en el Parque Estatal de la Sierra observaron 125 especies.

Mamíferos

Para Tabasco se han registrado 114 especies (21.72%) (Sánchez-Hernández et al., 2005), aunque algunos autores han realizado cálculos acerca de la posibilidad de contar con 142 especies (Bello, 2004). Es importante mencionar que, este grupo es el que se encuentra más amenazado en todos lados.

Del total de especies, algunas se encuentran enlistadas en alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

-11 en peligro de extinción.

-11 sujetas a protección especial.

-9 amenazadas.

Métodos de muestreo

En los sitios de muestreo establecidos se implementaron distintos tipos de técnicas de muestreo, captura e identificación de especies de los distintos grupos de vertebrados. Dichas técnicas e intensidad de muestreo se describen a continuación:

Anfibios y reptiles

Se realizaron recorridos a través de transectos de ancho variable, dentro de los cuales se aplicó el método de registro por encuentro visual, registro indirecto mediante la búsqueda de rastros e indicios de especies de anfibios y reptiles (huellas madrigueras, huevos, exuvias, etc.).

La búsqueda consistió en remover piedras, troncos y vegetación bajo la cual se pudieran encontrar algunas de las especies de interés. Los animales encontrados fueron identificados a través de la observación directa por especialistas y fueron capturados sólo cuando fue necesario. Los organismos que no representaron ningún riesgo potencial para el equipo de campo fueron manipulados, utilizando guantes de camaza y redes de caída.

La intensidad de muestreo se realizó dos veces al día tomando en cuenta la hora de actividad y siguiendo el horario de muestreo recomendado por especialistas (9:00 a.m. a 12 p.m. y de 6:00 p.m. a 9 p.m., debido a que son las horas de mayor actividad).

Para la CHF se realizaron recorridos a través de ocho transectos de 500 metros de largo por 20 metros de ancho, mientras que en el área sujeta a cambio de uso del suelo se realizó el recorrido en un transecto con el mismo largo y ancho.

Aves

Para el registro de las aves se empleó el método de conteo por puntos de radio fijo. La





identificación de las especies de aves se llevó a cabo con la observación directa con la ayuda de binoculares de largo alcance e identificación de cantos, asimismo, se utilizaron las guías de campo especializadas.

Los muestreos de aves se ejecutaron a partir de las 6:00 a.m. (con la salida del sol) hasta las 10:00 a.m. y de 3:00 p.m. a 7:30 p.m., debido a que la actividad y la frecuencia de cantos de las aves disminuyen después de este horario. Los puntos de conteo fueron distribuidos de tal forma que no se traslaparan entre sí, con una distancia de 500 metros de separación y un radio fijo de 300 metros.

Para la CHF se establecieron dieciséis puntos de radio fijo, mientras que en el área sujeta a cambio de uso del suelo se realizaron dos puntos de radio fijo.

Mamíferos

Para el registro de mamíferos se llevaron a cabo recorridos diurnos y nocturnos mediante transectos de línea, en los cuales se aplicaron métodos directos (observación directa de organismos) y métodos indirectos (colocación de trampas, búsqueda de huellas, rastros, excretas y madrigueras) que pudieran indicar la presencia de organismos en los alrededores del sitio, éstos, se identificaron mediante guías de campo.

Como equipo de apoyo se colocaron trampas Sherman para roedores, las cuales se colocaron aleatoriamente con una distancia mínima de separación de 10 metros. Como atrayente de roedores se utilizó una mezcla de avena en hojuela, vainilla comercial y crema de cacahuato. Asimismo, se utilizaron trampas tipo Tomahawk, las cuales sirven para capturar mamíferos medianos.

Para el caso de los mamíferos voladores se utilizó el método de captura-recaptura para lo cual se utilizaron dos redes de niebla. Los individuos atrapados fueron manejados por especialistas utilizando guantes de carmaza y colocados en bolsas de manta para ser transportados y posteriormente identificados.

Para la CHF se realizaron recorridos a través de ocho transectos de 500 metros de largo por 20 metros de ancho, mientras que en el área sujeta a cambio de uso del suelo se realizó el recorrido en un transecto con el mismo largo y ancho.

Índice de diversidad faunística

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

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

$$H' = E \cdot \ln(P_i)$$

H' = Índice de diversidad de Shannon-Wiener

E = Sumatoria





Ln= Logaritmo natural

pi= Número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra

Resultados

Anfibios

Como se puede observar a continuación, en la CHF y en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales se registró sólo una especie.

Nombre científico	Nombre común	Ind/ha		Índice de Shannon Wiener	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Rhineila marina</i>	Sapo marino	0	2	0	0
<i>Scinax staufferi</i>	Rana arborícola trompuda	0.125	0	0	0
Especies				1	1
H'				0	0

En la CHF la única especie identificada fue *Scinax staufferi* la cual presenta una densidad por hectárea de 2 individuos, mientras que en el área de CUSTF la única especie identificada fue *Rhineila marina* la cual presenta una densidad por hectárea de 0.125 individuos.

Al analizar los índices de diversidad (Shannon-Wiener) para este grupo faunístico se identificó que tanto para la CHF y el área de CUSTF la diversidad es nula.

Reptiles

Como se puede observar a continuación, en la CHF se registraron 8 especies por 3 especies registradas en el área de CUSTF, de las cuales *Basiliscus vittatus*, *Hemidactylus frenatus* e *Iguana iguana* son especies identificadas en ambos casos.

Nombre científico	Nombre común	Ind/ha		Índice de Shannon Wiener	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Anolis lemurinus</i>	Lagartija de sombra	0.375	0	-0.143	0
<i>Basiliscus vittatus</i>	Basilisco café	0.5	4	-0.173	-0.315
<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana espinosa rayada	0.5	0	-0.173	0
<i>Hemidactylus frenatus</i>	Gecko de casa	0.25	1	-0.108	-0.144
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	2.625	16	-0.365	-0.207
<i>Kinosternon leucostomum</i>	Tortuga casquito	1.875	0	-0.340	0
<i>Staurotypus triporcatus</i>	Tortuga quao	0.875	0	-0.242	0
<i>Trachemys scripta</i>	Tortuga gravada	1	0	-0.260	0
Especies				8	3
H'				1.806	0.668

Las especies registradas en la CHF son *Iguana iguana*, *Kinosternon leucostomum*, *Trachemys scripta*, *Staurotypus triporcatus*, *Basiliscus vittatus*, *Ctenosaura similis*, *Anolis lemurinus* y *Hemidactylus frenatus*, las cuales cuentan con una densidad por hectárea de 2.625, 1.875, 1, 0.875, 0.5, 0.5, 0.375 y 0.25 individuos, respectivamente; mientras que para el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales las especies registradas son *Iguana iguana*, *Basiliscus*





vittatus y *Hemidactylus frenatus*, las cuales cuentan con una densidad por hectárea de 16, 4 y 1 individuos, respectivamente.

Al analizar los índices de diversidad (Shannon-Wiener) para este grupo faunístico se identificó que se presentó un índice de diversidad mayor para la CHF con 1.806, en comparación con el área de CUSTF que presentó un índice de diversidad de 0.668.

Iguana iguana es la única especie de este grupo faunístico listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Aves

Como se puede observar a continuación, en la CHF se registraron 63 especies por 35 especies registradas en el área de CUSTF de las cuales *Agelaius phoeniceus*, *Amazona albifrons*, *Aramides cajanea*, *Ardea alba*, *Bubulcus ibis*, *Columbina talpacoti*, *Coragyps atratus*, *Crotophaga sulcirostris*, *Dives dives*, *Eupsittula nana*, *Geothlypis trichas*, *Hirundo rustica*, *Icterus gularis*, *Latorallus ruber*, *Melanerpes aurifrons*, *Myiarchus tuberculifer*, *Myiozetetes similis*, *Ortalis vetula*, *Patagioenas flavirostris*, *Phalacrocorax brasilianus*, *Pitangus sulphuratus*, *Psilorhinus morio*, *Quiscalus mexicanus*, *Rupornis magnirostris*, *Sporophila torqueola*, *Stelgidopteryx serripennis*, *Turdus grayi*, *Tyrannus melancholicus* y *Zenaida asiatica* son especies identificadas en ambos casos.

Nombre científico	Nombre común	Índice de Shannon Wiener	
		CHF	CUSTF
<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo serpiente	0.011	0.053
<i>Amazona albifrons</i>	Colibri vientre canelo	0.009	0
<i>Amazona albifrons</i>	Loro frente blanca	0.038	0.141
<i>Aramides cajanea</i>	Rascón cuello gris	0.020	0.017
<i>Ardea alba</i>	Garzón blanco	0.009	0.300
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	0.223	0.017
<i>Burhinus bistriatus</i>	Alcaraván americano	0.038	0
<i>Butorides virescens</i>	Garca oscura	0.009	0
<i>Campylorhynchus zonatus</i>	Matraca barrada tropical	0.009	0
<i>Caracara cherway</i>	Caracara quebrantahuesos	0.018	0
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	0.057	0
<i>Cathartes burrovianus</i>	Zopilote sacanero	0.024	0
<i>Columbina inca</i>	Tortolita collarga	0.002	0
<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita canela	0.004	0.106
<i>Contopus virens</i>	Contopus verdoso	0.002	0
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	0.053	0.053
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero púrpura	0.150	0.229
<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	Chara yucateca	0.027	0
<i>Cyrtocercus uvaensis</i>	Vreón cejumeño	0	0.071
<i>Dives dives</i>	Tordo cantor	0.027	0.071
<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero lineado	0.009	0
<i>Dumetella carolinensis</i>	Mimico gris	0	0.017
<i>Eupsittula nana</i>	Perico pecho sucio	0.020	0.229
<i>Falco rufigularis</i>	Halcón enano	0.002	0
<i>Geothlypis polocephala</i>	Mascanta piquigruera	0.004	0
<i>Geothlypis trichas</i>	Mascanta norteña	0.004	0.070
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecoloto bayaño	0.002	0
<i>Herpetocheilus carcharias</i>	Halcón guaco	0.004	0
<i>Himantopus mexicanus</i>	Monjita Americana	0	0.035
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	0.486	0.583
<i>Icterus galbula</i>	Bolsero norteño migratorio	0.002	0
<i>Icterus gularis</i>	Bolsero piquigruera	0.064	0.053
<i>Ictinia mississippiensis</i>	Milano de Mississippi	0.002	0





Nombre científico	Nombre común	Ind/ha		Índice de Shannon Wiener	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Jacana spinosa</i>	Jacana norteña	0.066	0	-0.107	0
<i>Lanius ludovicianus excubitorides</i>	Ralito rojizo	0.018	0.035	-0.039	-0.023
<i>Leucophaea atriceps</i>	Gaviota redora	0.011	0	-0.027	0
<i>Megascops asio</i>	Luis piquero	0.011	0	-0.027	0
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero cheje	0.031	0.159	-0.061	-0.041
<i>Micropus californicus</i>	Chipe trepador	0.002	0	-0.007	0
<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas triste	0.002	0.053	-0.007	-0.056
<i>Myiozetetes similis</i>	Lusito común	0.057	0.053	-0.018	-0.041
<i>Nyctobius jamaicensis</i>	Pájaro estaca norteño	0.004	0	-0.013	0
<i>Nyctorhynchus albigularis</i>	Chotacabras pauraque	0.011	0	-0.027	0
<i>Ortalis vetula</i>	Chechalaca oriental	0.009	0.106	-0.023	-0.041
<i>Pachyrhamphus agelaius</i>	Mosquero cabezon piquero	0	0.053	0	-0.056
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	0.002	0	-0.007	0
<i>Patagonas flavirostris</i>	Paloma morada ventroscura	0.009	0.035	-0.023	-0.160
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán oliváceo	0.004	0.012	-0.013	-0.041
<i>Phegopellus maculipennis</i>	Saña pared moteado	0.004	0	-0.013	0
<i>Piranga olivacea</i>	Tangara rojinegra migratoria	0.004	0	-0.013	0
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Lus bienleveo	0.060	0.106	-0.099	-0.023
<i>Psittacus erithacus</i>	Chara pea	0.004	0.018	-0.105	-0.094
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	0.155	0.017	-0.189	-0.233
<i>Rossmassia sociabilis</i>	Gavián caracolero	0.002	0	-0.007	0
<i>Rupornis magnirostris</i>	Águila caminera	0.001	0.106	-0.089	-0.023
<i>Sialia mexicanus</i>	Saltador cabeza negra	0	0.106	0	-0.069
<i>Setophaga caerulescens</i>	Chipe azul pizarra	0	0.194	0	-0.056
<i>Setophaga magna</i>	Chipe colfajado	0.011	0	-0.027	0
<i>Setophaga ruticilla</i>	Chipe amarillo norteño	0.029	0	-0.058	0
<i>Sporophila torqueola</i>	Semillento collarito	0.077	0.424	-0.120	-0.094
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golonina gorjicela	0.066	0.442	-0.107	-0.069
<i>Sturnella magna</i>	Pradero tortila con chile	0.040	0	-0.074	0
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Gerza tigre	0.013	0	-0.031	0
<i>Trogon mexicanus</i>	Trogon cabeza negra	0.002	0	-0.007	0
<i>Turdus grayi</i>	Zorzal pardo	0.015	0.017	-0.035	-0.023
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano pinto	0.029	0.017	-0.058	-0.056
<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario	0.002	0	-0.007	0
<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero brincador	0.002	0	-0.007	0
<i>Zenaidura macroura</i>	Paloma alas blancas	0.015	0.035	-0.035	-0.023
		Especies		63	35
		H'		3.163	3.08

Las especies con mayor densidad por hectárea en la CHF son *Hirundo rustica*, *Bubulcus ibis*, *Quiscalus mexicanus*, *Crotophaga sulcirostris*, *Sporophila torqueola*, *Jacana spinosa* y *Stelgidopteryx serripennis* con 0.486, 0.223, 0.155, 0.15, 0.077, 0.066 y 0.066 individuos, respectivamente; mientras que para el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales las especies con mayor densidad por hectárea son *Hirundo rustica*, *Stelgidopteryx serripennis*, *Sporophila torqueola*, *Ardea alba*, *Crotophaga sulcirostris*, *Eupsittula nana* y *Setophaga caerulescens* con 0.583, 0.442, 0.424, 0.3, 0.229, 0.229 y 0.194 individuos, respectivamente.

Al analizar los índices de diversidad (Shannon-Wiener) para este grupo faunístico se identificó que se presentó un índice de diversidad mayor para la CHF con 3.163, en comparación con el área de CUSTF que presentó un índice de diversidad de 3.08.

Amazona albifrons es la única especie de este grupo faunístico listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Mamíferos

Como se puede observar a continuación, en la CHF se registraron 5 especies por 6 especies registradas en el área de CUSTF de las cuales *Didelphis marsupialis*, *Philander opossum* y





Procyon lotor son especies identificada en ambos casos.

Nombre científico	Nombre común	Ind/ha		Índice de Shannon Wiener		
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frutero de Jamaica	0	6	0	-0.367	
<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frutero gigante	0	1	0	-0.173	
<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache común	0.25	1	-0.277987	-0.173	
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache virginia	0.125	0	-0.189	0	
<i>Molossus rufus</i>	Murciélago mastín negro	0	2	0	-0.260	
<i>Philander opossum</i>	Tlacuache gris cuatro ojos	0.125	4	-0.189	-0.347	
<i>Procyon lotor</i>	Mapache norteño	0.125	2	-0.189	-0.260	
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris mexicana	1.125	0	-0.284	0	
				Especies	5	6
				H'	1.128	1.581

Las especies registradas en la CHF son *Sciurus aureogaster*, *Didelphis marsupialis*, *Didelphis virginiana*, *Philander opossum* y *Procyon lotor*, las cuales cuentan con una densidad por hectárea de 1.125, 0.25, 0.125, 0.125 y 0.125 individuos, respectivamente; mientras que para el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales las especies registradas son *Artibeus jamaicensis*, *Philander opossum*, *Procyon lotor*, *Molossus rufus*, *Artibeus lituratus* y *Didelphis marsupialis*, las cuales cuentan con una densidad por hectárea de 6, 4, 2, 2, 1 y 1 individuos, respectivamente.

Al analizar los índices de diversidad (Shannon-Wiener) para este grupo faunístico se identificó que se presentó un índice de diversidad menor para la CHF con 1.128, en comparación con el área de CUSTF que presentó un índice de diversidad de 1.581.

Medidas de mitigación

Como medidas de prevención, mitigación y compensación para la fauna silvestre se realizó la integración de acciones de rescate y reubicación de fauna silvestre, las cuales plantearán los siguientes objetivos:

- Establecer los criterios para la determinación de especies sujetas a rescate y reubicación.
- Georreferenciar sitios donde se registre la presencia de especies que pudieran ser rescatadas, corredores biológicos, cruces preferenciales o específicos de fauna.
- Establecer los alcances de las acciones de protección, rescate y conservación de fauna silvestre.
- Documentar técnicas de amedrentamiento y/o métodos para evaluar migración de individuos de la zona de proyecto.
- Documentar las técnicas de captura y traslado de ejemplares de fauna silvestre encontrada en el lugar, estén listados o no en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Proponer sitios para la liberación y reubicación de individuos rescatados.
- Establecer las medidas para garantizar la sobrevivencia de organismos capturados y reubicados.
- Generar medidas correctivas emergentes.



- Proponer la ubicación, número, diseño y tipo de estructura que se requiere construir como paso de fauna, por tramo y tipo de ecosistema.
- Determinar el requerimiento de personal, material y equipo.
- Definir los indicadores de seguimiento para evaluar éxito y desempeño de acciones propuestas, así como umbrales de alarma.
- Estipular un programa de actividades para las acciones de protección, rescate, traslado y reubicación de fauna silvestre.
- Integrar el catálogo de conceptos de obras para las acciones de protección, rescate, traslado y reubicación de fauna silvestre.

Determinación de especies sujetas a rescate y reubicación

Para determinar y decidir que especies serán sujetas a rescate y reubicación, se considerará su capacidad de desplazamiento, endemismo, interés ecológico, categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, uso ednozoológico, entre otros criterios.

Técnicas de ahuyentamiento

Puesto que las especies de fauna silvestre permanentemente están a la búsqueda de sitios donde puedan encontrar elementos vitales para su subsistencia, tales como agua, alimentos y un espacio propicio para su abrigo, reproducción y pernocte, es indispensable que antes y durante las etapas de preparación del sitio y construcción de la obra, se implementen técnicas o métodos que permitan ahuyentarla.

Para tal efecto, se considera realizar actividades de modificación del hábitat, que consiste en llevar a cabo recorridos en las zonas del proyecto removiendo la vegetación, troncos, madrigueras, sitios de refugio y alimentación.

Lo que se busca con esta estrategia, es remover la vegetación que creó un ambiente propicio para albergar fauna, así como inhabilitar madrigueras y comederos, con el fin de provocar su desplazamiento de los sitios de trabajo.

Del mismo modo, se plantea aplicar ahuyentamiento auditivo, el cual consiste en generar ruidos estridentes con la ayuda de sirenas, claxón, artificios pirotécnicos, sonidos de alarma e incluso sonido de depredadores. Este es uno de los métodos más usados para ahuyentar aves y mamíferos.

Las actividades de ahuyentamiento de fauna se realizarán tres días previos al arranque inicial de las actividades constructivas de cada tramo, con la finalidad de ahuyentar a todos los individuos de las diferentes especies que pueden estar en riesgo de ser afectadas por las actividades de desmonte y despalme.

Una vez iniciada la construcción de la obra, diariamente se deberá realizar el procedimiento de revisión de la maquinaria, con el fin de verificar que no haya fauna refugiada en esos sitios, especialmente cuando pasen más de dos días inactivos; como por ejemplo los fines de semana.

Además, se hará ruido 30 minutos antes de dar inicio a las actividades, con el fin de hacer una





revisión y ahuyentar a la fauna que se encuentre forrajeando o descansando en el área en que pasará la maquinaria. Esto favorecerá que la fauna que se desplaza al área de obra busque refugio fuera del área de paso de la maquinaria.

Técnicas de captura y traslado de especies

El programa de acciones de protección, rescate y conservación de fauna silvestre pretende determinar cuál es la mejor opción para la fauna que pueda ser afectada por las actividades de construcción de una obra.

Dentro del mismo, se consideran los riesgos que implica el capturar y trasladar algún ejemplar, por lo que estas acciones serán la medida más extrema y se tratará de evitar en la medida de lo posible.

La decisión de capturar algún organismo puede ser tomada en dos momentos, una es precedente a la construcción o etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo y otro es durante la construcción de la obra (en las visitas de seguimiento).

El rescate de la fauna previo al inicio de la construcción de la obra (2-5 días) se hará con una verificación minuciosa de los compactos de vegetación para determinar si hay nidos o fauna de lento movimiento, se determinará cual ruta tomar con respecto a las especies localizadas y las condiciones bajo las cuales se observen, de acuerdo a la regla de decisión propuesta. Siendo la principal tendencia la de mantener la fauna en el área.

Captura y traslado de organismos

La captura y transporte de ejemplares de fauna son actividades con alto riesgo para cualquier animal silvestre. El estrés a que se someten con una captura, en especies sensibles, puede ocasionar lesiones o hasta la muerte por entrar en shock. Por lo que estas actividades, se realizarán únicamente por expertos y bajo la supervisión de un especialista con conocimientos veterinarios.

Previo a la manipulación se usará la guía de árbol de decisión y de la ruta de decisión de rescate las cuales están adaptadas de la guía de árbol de decisión implementado por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), en la cual no se permite una captura, a menos que se cumplan con todos los requisitos.

Anfibios y reptiles

Se implementarán métodos de captura indirecta, de ser el caso, como lo son las redes de desvío. Este método consiste en colocar una barrera que impide el paso a una zona de preferencia de estos grupos, al chocar con la barrera se desplazan siguiendo la barrera para tratar de desviarse, llevándolos a un depósito enterrado en los extremos de la barrera.

Para algunos reptiles acuáticos (quelonios y cocodrilos pequeños) se hará uso de redes de desvío tipo "fike nets", de ser el caso. Las cuales se colocan en los cuerpos de agua en profundidades menores a 1 m y mayores a 80 cm. Este tipo de redes se colocan a lo ancho del cuerpo de drenes o arroyos, con el fin de impedir el paso de los individuos y estos queden atrapados en la red.

Otro método a utilizar será el de la captura directa, el cual se da con la búsqueda intensiva de los



ejemplares para posteriormente ser capturados con la técnica pertinente a las características de la especie.

Mamíferos

Se llevarán a cabo barridos a pie en la zona de afectación del proyecto, para la búsqueda de ejemplares que estén haciendo uso de madrigueras en el área, para capturarlos por medio de redes de golpe o sujetadores.

Otro método indirecto que se implementará, de ser el caso, será por medio de la colocación de trampas tipo "Sherman" y "Tomahawk", con lo cual se evitará causarles algún daño físico a los organismos e igualmente el nivel de estrés reducirlo al mínimo.

Aves

Las aves al ser organismos de rápido desplazamiento, no requieren ser capturadas para realizar la reubicación de los organismos, basta con realizar el ahuyentamiento para que estas se desplacen a otras áreas en donde se encuentren fuera de peligro.

En el proceso de la localización de los nidos y la inspección se corre el riesgo de que se aumente la depredación, por lo que se deberán tomar en consideración las siguientes medidas:

-Se revisarán los nidos desde una distancia prudente para no perturbar los organismos, el instrumento más adecuado para realizar esta actividad es con binoculares de largo alcance.

-Se aplicará el criterio del especialista para decidir el tiempo necesario para cada revisión, debido a que entre las diferentes especies existen diversos periodos de incubación.

-Los nidos se revisarán frecuentemente (cada 3 días) cuando se espere una transición (comienzo de la incubación, salida del cascarón, vuelo y abandono).

-Se evitará crear senderos cuando se esté revisando un nido. Se deberá llegar al nido por una ruta y salir por otra. Esto hace más difícil que los depredadores determinen la localización exacta del nido al vigilar su actividad o siguiendo caminos por olfato.

-Mantener en lo mínimo la perturbación del área alrededor del nido.

-Utilizar un palo o un lápiz para apartar la vegetación de forma que se evite el olor humano en la proximidad del nido.

-No generar angustia a las aves adultas, para lo cual se deberá estar el tiempo mínimo, no durando más de cinco minutos.

-Mantener en lo mínimo la perturbación del área alrededor del nido.

Para tener referencia de la ubicación del nido se deberá georreferenciar, esto con la ayuda de una hoja de inspección de nido, en la cual se deberá detallar con precisión la ubicación de los mismos, de igual forma se deberán registrar los números de nidos encontrados, la especie, contenido del nido y la estación en la cual se encuentra ubicado.





Resguardo

El resguardo se dará en caso de que los individuos tengan algún tipo de deficiencia o no se encuentre en un hábitat cercano para su traslocación. El resguardo puede ser temporal, el cual puede ser de 1 día hasta varios meses, dependiendo de la razón por la cual no se puede liberar el individuo.

Un individuo que este bajo resguardo temporal, se deberá a que sufrió alguna lesión en la manipulación o tiene alguna lesión que lo vuelva vulnerable al retomar a la vida libre, o que se encuentre en una condición de desgaste, por lo que es necesario dar una terapia de recuperación.

El resguardo se debe realizar en áreas fijas que cuenten con las instalaciones adecuadas para mantener cautivos al ejemplar en cuestión y por el tiempo que así lo requiera. Además, deberá realizarse por personal experimentada en el manejo de ejemplares de esa especie.

Para la liberación de la fauna que ha permanecido por largo tiempo en resguardo, se deberá usar un protocolo de liberación lenta.

Traslocación

Asimismo, se realizará la traslocación de las especies, la cual consiste en la separación (captura) de individuos o poblaciones silvestres de su hábitat, para su traslado y ubicación a otro hábitat natural. Lo que se recomienda en estos procesos es que la captura y traslado no se tarde más de un día.

A la fauna trasladada se le dará un seguimiento según la especie y sus condiciones. Este seguimiento será a corto plazo (en los primeros días de la liberación) para determinar si el individuo pudo incorporarse al nuevo hábitat.

Sitios de reubicación de ejemplares rescatados

En los sitios de reubicación se considerarán los siguientes puntos:

- Tener características de ser un área que no será deforestada en tiempo inmediato.*
- Vegetación similar a la presente en el sitio de obra.*
- No estar en un área que vaya a ser afectada por actividades del proyecto.*
- No estar a menos de 1 km a la redonda de un asentamiento humano.*
- La posición relacional de la especie a reubicar en un ecosistema (nicho ecológico).*
- El tamaño máximo de población en el área de reubicación, teniendo en cuenta el alimento, agua, hábitat y otros elementos necesarios disponibles en ese ambiente (capacidad de carga).*

Medidas para garantizar la sobrevivencia

El equipo encargado de la ejecución de dichas acciones, deberá de seguir las siguientes medidas de prevención para garantizar la sobrevivencia de los ejemplares que serán capturados y



reubicados:

-Se deberá de manipular lo menos posible al organismo (desde su captura hasta su resguardo), ya que así se evita que acumule niveles de estrés altos que perjudiquen su salud.

-El lugar de confinamiento deberá ser del tamaño adecuado, no deberá limitar por ningún motivo el movimiento y respiración del organismo.

-Por ningún motivo se confinará temporalmente organismos en condiciones de temperaturas muy altas o bajas.

-Se dotará de líquidos y alimentos al organismo y se verificará que éste los consuma.

-En caso de que el organismo presente un comportamiento anormal se deberá de realizar un diagnóstico veterinario antes de su liberación.

-El área de reubicación deberá presentar características equivalentes (agua, suelo, vegetación y fauna) al lugar de donde fue capturado, para garantizar su rápida adaptación y reintegración a su nuevo ambiente.

Es importante indicar que, con el fin de disminuir el riesgo por atropellamiento se realizarán 39 pasos de fauna con las siguientes coordenadas UTM:

1. X-512578 Y-1996091, 2. X-512895 Y-1995807, 3. X-513300 Y-1995353, 4. X-513588 Y-1994968, 5. X-513755 Y-1994744, 6. X-513863 Y-1994600, 7. X-514038 Y-1994365, 8. X-514325 Y-1993983, 9. X-514500 Y-1993694, 10. X-514535 Y-1993545, 11. X-514539 Y-1993338, 12. X-514519 Y-1993093, 13. X-514444 Y-1992916, 14. X-513881 Y-1991876, 15. X-513848 Y-1991768, 16. X-513808 Y-1991637, 17. X-513801 Y-1991616, 18. X-513795 Y-1991595, 19. X-513789 Y-1991573, 20. X-513708 Y-1991220, 21. X-513708 Y-1991214, 22. X-513727 Y-1990968, 23. X-513756 Y-1990750, 24. X-513786 Y-1990676, 25. X-513926 Y-1990537, 26. X-514135 Y-1990496, 27. X-514238 Y-1990507, 28. X-514226 Y-1990562, 29. X-514096 Y-1990601, 30. X-514078 Y-1990591, 31. X-513725 Y-1990741, 32. X-513590 Y-1990503, 33. X-512751 Y-1995935, 34. X-514088 Y-1992326, 35. X-512289 Y-1996344, 36. X-512305 Y-1996357, 37. X-513089 Y-1995619, 38. X-513370 Y-1995259 y 39. X-513683 Y-1994840.

Asimismo, se realizarán 3 puentes y una trinchera, que a pesar de no ser obras específicas para el paso de fauna silvestres, estas obras pueden ser ocupadas por la fauna, las coordenadas UTM de estas obras son las siguientes:

1. Trinchera de protección X-514533 Y-1993179, 2. Puente de protección X-514405 Y-1992840, 3. Puente las carreteras X-514153 Y-1994208 y 4. Puente Grijalva X-514418 Y-1992872.

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 del 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:

La cuenca hidrológica (D) Río Grijalva-Villahermosa, presenta una amplia variedad de grupos de suelo asociados con la diversidad de regiones geográficas y relieves; tipo de rocas y edad; de origen residual, formadas a partir de rocas sedimentarias, tales como: areniscas del mioceno, calizas del mioceno y oligoceno, conglomerados del cuaternario y algunas lutitas-areniscas del eoceno; otros son de origen litoral, lacustre o coluvio-aluvial.

En los lomeríos se presentan los procesos de migración y acumulación de arcillas para la formación de un horizonte B argílico; pero también se ha dado la pérdida de nutrientes por el lavado, lo que origina suelos ácidos; así como el proceso de haploidización, por el cual se mezclan o transforman los horizontes de los suelos.

En esta cuenca que abarca la mayor parte del territorio tabasqueño se identifican 30 tipos de suelos; sin embargo, los suelos presentes a lo largo del proyecto son fluvisol gleyico y gleysol calcárico y eutríco.

1.- Gleysol

Suelos muy escasamente drenados, desarrollados y profundos (mayores a 1 metro), que están formados por depósitos de sedimentos transportados por los ríos más caudalosos del país hacia las partes más bajas del estado. Por las inundaciones a las que están sujetos, presentan fuertes procesos de gleyación con ausencia de oxígeno, presentan color gris claro, textura arcillosa y arcillo limosa, drenaje deficiente, ligeramente ácidos, ricos en materia orgánica por lo que en áreas bien drenadas pueden sustentar cultivos agrícolas anuales o inducidos.

a) Gleysol eutríco: Se caracteriza por presentar un horizonte superficial de un espesor promedio de 18 cm, de color gris claro, bajo contenido (menor de 1%) de materia orgánica, tiene alto contenido de nutrientes para las plantas dentro de los 50 cm superficiales; con clase textural media (más de 18% de arcilla y 65% de arena) en los 30 cm superficiales y en el resto de su espesor es fina.

b) Gleysol calcárico: Del latín calcareum: calcáreo. Tiene 2% o más de carbonato de calcio entre 20 y 50 cm de profundidad. Suelos ricos en cal y nutrientes para las plantas. Unidades de suelo: feozem, fluvisol, gleysol y regosol.

2.- Fluvisol

Se caracterizan por ser uno de los mejores suelos, se los considera como suelos jóvenes porque su material es de depósito aluvial reciente, este depósito se debe al arrastre del material por el agua de los ríos y por lo tanto se localizan en las vegas de los mismos, esto hace que presente diferentes texturas, generalmente media o fina y como consecuencia tiene minerales intemperizados. Son de colores claros, son ligeramente alcalinos, fértiles y pueden soportar varios tipos de cultivos como plantaciones de hortalizas, básicos y pastizales, en ocasiones por su uso intensivo sus condiciones van reduciéndose. Su principal problema es el estar sujetos a inundaciones.

a) Fluvisol gleyico: Posee una capa superficial delgada (menor de 18 cm), débilmente desarrollada, con bajo contenido de materia orgánica (menor de 1%), denominada horizonte A. En seguida de ésta se encuentra una capa arenosa llamada horizonte C, que después de los 50 cm



de profundidad presentan manchas amarillentas, rojizas y azulosas, producto del proceso de gleyzación, generado principalmente por el nivel freático durante la mayor parte del año. La textura de los 30 cm superficiales puede ser fina, media y en el resto del suelo gruesa, por lo que el drenaje interno en la parte más superficial es moderadamente drenado, drenado y muy drenado, respectivamente; a partir de los 30 cm es muy drenado, por lo que el nivel freático fluctúa con facilidad.

Se localiza en terrazas recientes en los márgenes de los ríos en la gran llanura aluvial, donde está asociado principalmente con gleysol éutrico y acrisol plintico. Sustenta, en primer lugar, pastizales cultivados o inducidos, selva alta perennifolia; se dedica a la agricultura de temporal con cultivos semipermanentes y permanentes. Su fertilidad al uso agrícola y la susceptibilidad a la erosión, es baja. La limitante más severa para su uso y manejo es la presencia del nivel freático a partir de los 50 cm de profundidad, que durante la temporada de lluvias llega casi hasta la superficie.

Erosión hídrica

La metodología para el cálculo de la erosión hídrica en los tipos de suelo identificados en el área propuesta para cambio de uso del suelo en terrenos forestales es la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS), la cual se utiliza para definir las prácticas de conservación de suelo que permitan que la erosión actual sea menor o igual que la tasa máxima permisible de erosión. La EUPS es la siguiente:

$E = (R) (K) (L) (S) (C) (P)$; donde:

E = Erosión del suelo (ton/ha/año)

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

K = Erosionabilidad del suelo

LS = Longitud y grado de pendiente

C = Factor de vegetación

P = Factor de prácticas mecánicas

La erosividad de la lluvia (R) se estima utilizando la precipitación media anual de la región bajo estudio, seleccionando la ecuación cuadrática determinada para cada una de las catorce regiones del país previamente determinadas por la SAGARPA, 2005.

La erosionabilidad del suelo (K) considera los valores del perfil representativo en cuanto a contenidos de arcilla, arena y limo, junto con el porcentaje de materia orgánica.

Longitud y grado de pendiente (LS), este valor se calcula a través de la siguiente fórmula:

$LS = (\text{Lambda}) \exp 0.5 (0.0138 + 0.00965 S + 0.00138 S^2)$; donde:

LS = Factor de grado y longitud de la pendiente

Lambda = Longitud de la pendiente





exp = Exponencial

S = Pendiente media del terreno

El valor de "S" se obtiene a través de los siguientes datos obtenidos de los datos promedios de los polígonos para cambio de uso del suelo en terrenos forestales y con la fórmula siguiente:

$S = (Ha-Hb)/L$; donde:

S = Pendiente media del terreno (%)

Ha = Altura de la parte alta del terreno (metros)

Hb = Altura de la parte baja del terreno (metros)

L = Longitud del terreno (metros)

El factor de vegetación (C) varía de 0 a 1 y su valor disminuye a medida que aumenta la cobertura vegetal, para lo que cual, se recurre al uso de tablas donde se toman los valores correspondientes al tipo de vegetación.

El factor de prácticas mecánicas (P) varía de 0 a 1 y su valor disminuye a medida que la práctica u obra de conservación sea más eficiente para reducir la erosión.

Para fines de este estudio, se consideró que no hay prácticas de conservación de suelos, por lo tanto, el valor del factor P se consideró igual a 1.

Erosión eólica

Con respecto a la erosión eólica, nuestro país clasifica los tipos de degradación, en la cual, involucran actividades de diversa índole: 35% de la superficie degradada se asocia a las actividades agrícolas y pecuarias (17.5% cada una de ellas) y 7.4% a la pérdida de la cubierta vegetal. El resto se divide entre urbanización, sobreexplotación de la vegetación y actividades industriales, en lo que corresponde al estado de Tabasco no se presenta algún tipo de degradación por erosión eólica según el Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad del Portal de Geoinformación de la CONABIO.

Resultados

Con base en las estimaciones realizadas, se identificó que la erosión presente en el área de CUSTF sin remoción de vegetación es de 658.81 toneladas al año, mientras que la erosión potencial estimada bajo el supuesto de que se haya realizado la remoción de la vegetación resultó de 6,588.32 toneladas al año. Por lo que la cantidad de suelo a recuperar con las medidas de mitigación será de 5,929.51 toneladas.

Medidas de mitigación

Como medida de mitigación para recuperar en igual o en mayor cantidad el suelo que se perderá por el cambio de uso del suelo propuesto es la reforestación de 12.6 hectáreas. Para conocer la cantidad de suelo que se recuperará con la reforestación se utilizó la Ecuación Universal de



Pérdida de Suelo, donde se estimó la erosión presente en las 12.6 hectáreas y la erosión potencial, bajo el supuesto de que se haya realizado la reforestación.

Con base en las estimaciones realizadas se identificó que la erosión presente en las 12.6 hectáreas (sin reforestación) resultó de 12,445.14 toneladas, mientras que la erosión potencial estimada bajo el supuesto de que se haya llevado a cabo la reforestación resultó de 6,334.6 toneladas. Por lo que la cantidad de suelo que se recuperará con la reforestación será de 6,110.54 toneladas.

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

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

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

El presente estudio para cambio de uso del suelo se ubica en la región hidrológica RH-30 Grijalva-Usumacinta que se cataloga como una de las regiones con más cuerpos de agua y tránsito de la misma en todo el país, sin embargo, las microcuencas Villahermosa y Dos Montes están segmentadas por dos caudalosos ríos Grijalva y Usumacinta que se extienden de oeste a este; en la microcuenca Dos Montes se presenta un área extensa de cuerpos de agua perennes en su parte central.

Dentro de los polígonos delimitados con vegetación de Tular no se encontraron cruces de arroyos, ríos, canales, lagos, represas, sin embargo el polígono presenta inundación temporal casi todo el año, el tirante de agua varía acorde a las precipitaciones que se presentan a lo largo del año, siendo los meses de marzo a julio en los que este desaparece casi por completo lo que permite la sucesión de especies herbáceas y arbustivas.

Captación de agua

La captación de agua es el proceso por el cual el agua superficial se introduce en las capas internas del suelo, debido básicamente a las fuerzas gravitatorias, aunque también intervienen fuerzas de tipo capilar, así como otras de naturaleza más compleja.

Esto depende de las características del suelo, permeabilidad y estado de humedad del mismo, las características de la cubierta vegetal, la intensidad y duración de la lluvia, el estado de la superficie del suelo, entre otras.

Para el cálculo de la captación de agua de una determinada superficie existen métodos directos o indirectos.

Metodología para el cálculo de la estimación de captación del agua

Para estimar la captación del agua en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales, se utilizará el método indirecto, donde se determina la capacidad de infiltración



considerando una superficie de suelo con datos precisos de precipitación, evapotranspiración y escorrentía a través del balance hidrometeorológico, en donde se establece como entrada de agua al sistema la lluvia y las salidas están definidas en la evapotranspiración y el escurrimiento. La fórmula es la siguiente:

Infiltración = P - ETR - Ve; donde:

P = Precipitación

ETR = Evapotranspiración

Ve = Volumen de escurrimiento

Precipitación (P): A partir de los datos de la estación meteorológica 27-054, se obtuvo el valor de la precipitación en donde se registran 1,959.7 milímetros (valor medio anual).

Evapotranspiración (ETP): Es el proceso por el cual el agua es transferida desde la superficie terrestre hacia la atmósfera. Incluye tanto la evaporación de agua en forma sólida como líquida directamente del suelo o desde las superficies vegetales vivas o muertas (rocío, escarcha, lluvia interceptada por la vegetación). Para el cálculo de la evapotranspiración se utiliza el método de Coutagne el cual utiliza la siguiente fórmula:

ETR = P / x (P)²; en donde:

ETR = Evapotranspiración real en metros/año

P = Precipitación en metros/año

x = 1/0.8+0.14t (constante)

t = Temperatura media anual (27.1 °C)

Volumen de escurrimiento (Ve): Para realizar la cuantificación de la disponibilidad de agua media anual, se tomó como base el tipo de vegetación existente en el área del proyecto, además de utilizar la metodología descrita en la NOM-011-CONAGUA-2015, publicada el 27 de marzo de 2015.

Para este caso, el volumen medio anual se determina indirectamente, mediante la siguiente expresión:

*Ve = P * Área sujeta a CUSTF * Co; donde:*

Ve = Volumen anual de escurrimiento natural

P = Precipitación anual

Co = Coeficiente de escurrimiento

Coeficiente de escurrimiento. Este coeficiente se determinó en función del tipo, uso del suelo y volumen de precipitación anual del área de estudio.





Para calcular el coeficiente de escurrimiento se utilizan las siguientes fórmulas:

K: Parámetro que depende del tipo y uso del suelo	Coeficiente de escurrimiento anual (Ce)
Si K es igual o menor a 0.15	$Ce = K(P-250)/2000$
Si K es mayor a 0.15	$Ce = K(P-250)/2000 + (K-0.15)1.5$

Donde:

Ce = Coeficiente de escurrimiento

P = Precipitación media anual (mm)

K = Factor que depende de la cobertura arbolada

Resultados

Con base en las fórmulas que se presentaron, se realizó el cálculo de la captación de agua en el área sujeta a cambio de uso del suelo con vegetación, dando como resultado 32,735.54 m³, mientras que el cálculo de la captación de agua en el área sujeta a cambio de uso del suelo en el supuesto de que ya se hubiere realizado del cambio de uso del suelo dio como resultado 25,130.38 m³. Por lo que la cantidad de agua a recuperar con las medidas de mitigación será de 7,605.16 m³.

Medidas de mitigación

Como medida de mitigación para recuperar en igual o en mayor cantidad el agua que se perderá por el cambio de uso del suelo propuesto, será la reforestación de 12.6 hectáreas. Para conocer la cantidad de agua que se recuperará con la reforestación propuesta, se realizó la estimación de la captación de agua en las 12.6 hectáreas y la estimación de la captación de agua, bajo el supuesto de que se haya realizado la reforestación.

Con base en las estimaciones realizadas se identificó que la captación de agua en las 12.6 hectáreas (sin reforestación) resultó de 25,005.84 m³, mientras que la captación de agua estimada, bajo el supuesto de que se haya llevado a cabo la reforestación resultó de 70,410.7 m³.

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

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

Del estudio técnico justificativo, se desprende lo siguiente:

Justificación social

México cuenta con una extensa red de caminos que resultan insuficientes para abastecer a todos





los municipios en cuanto al transporte de las materias primas y los productos que de ellas se elaboran, lo que constituye un freno para la actividad económica del país. Por lo que, la importancia de contar con la infraestructura vial resulta fundamental, no sólo para la vida económica y político, sino también para la vida cultural de la nación.

Si bien, las carreteras no son condición suficiente para el desarrollo económico, si son un factor determinante para mejorar el uso de los recursos materiales, la dinámica de los recursos humanos y la mejora en la calidad de vida de las personas. Por tal motivo, se pretende dar seguimiento al presente proyecto y sobre todo a las medidas de mitigación de impactos, para reducir los impactos a generar en las zonas de influencia del proyecto.

La condición social de la población no sólo debe considerarse desde la perspectiva de una causa que afecta al ambiente, sino también del otro lado de la moneda, la calidad ambiental repercute en el bienestar de la población, disminuyendo y retrasando en muchos casos, sus oportunidades de desarrollarse plenamente. Actualmente, es reconocido que la degradación ambiental afecta más a los pobres y desfavorecidos (UNDP, 2011), sólo por mencionar un ejemplo muchas comunidades en cuestión desfavorable no cuentan con agua potable, sus habitantes están expuestos a la inhalación del humo que se genera por la quema de los combustibles sólidos que se emplean para calentar las viviendas o cocinar y sus viviendas son vulnerables a deslaves de tierras en cuencas donde se ha afectado la cubierta forestal.

En nuestro país, la evaluación de la condición de pobreza siguió la tendencia global: pasó de un enfoque unidimensional basado en el ingreso a otro de carácter multidimensional. En este último y con base en lo que señala la Ley General de Desarrollo Social, su medición debe incluir dos grandes rubros:

1) El ingreso de los hogares.

2) Las carencias sociales en materia de educación, acceso a los servicios de salud y seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, acceso a servicios básicos en la vivienda, acceso a la alimentación y grado de cohesión social.

De esta manera, las personas se ubican en situación de pobreza cuando no tienen garantizado el ejercicio de al menos uno de sus derechos para el desarrollo social y sus ingresos son insuficientes para adquirir los bienes y servicios que requieren para satisfacer sus necesidades. En el caso de la pobreza extrema, un individuo se encuentra en esta situación cuando padece tres o más carencias sociales y sus ingresos son inferiores a la línea de bienestar mínimo (CONEVAL, 2013).

Las localidades de influencia directa del proyecto son aquellas por la que hará cruzamiento el cuerpo carretero, las cuales son Acachapan y Colmena 3ra sección, ejido José María Pino Suárez, Acachapan y Colmena 1ra sección, Ranchería La Manga 2da sección y la zona conurbana, que está compuesta por Villa Ocuizapatlán, Macultepec y la zona urbana de la ciudad de Villahermosa, Dos Montes, Medellín y Pigua 2da sección, Medellín y Pigua 3ra sección, El Zapotal, Acachapan y Colmena 2da sección (El Maluco) y Acachapan y Colmena 2da sección (La Lima) como las más cercanas. Estas localidades tienen una población conjunta de 394,478 habitantes, mismas que serán socialmente beneficiadas al tener acceso a una mejora en la calidad de los servicios básicos, educación, seguridad social y empleo, ya que el proyecto en cuestión, contempla la accesibilidad a través de caminos laterales a las poblaciones de influencia directa y una mejor distribución vial para la población urbana de la ciudad de Villahermosa que se verá beneficiada al contar con una vía rápida que desaloje el tráfico foráneo y local.



Localidad	Población total	Localidad	Población total
Villahermosa	353,577	El Zapotal	594
Acachapan y Colmena 1ra sección	2,619	La Manga 2da sección (El Jobal)	1,292
Dos Montes	1,909	Ocultzapotlan	18,312
Medellin y Pigua 1ra sección	529	Acachapan y Colmena 2da sección (El Maluco)	525
Medellin y Pigua 2da sección	1,054	Acachapan y Colmena 2da sección (La Lima)	22
Medellin y Pigua 3ra sección	5,520	Total	394,478
Maculetepec	6,485		

Todos los proyectos tienen importantes impactos positivos. Una carretera, al proporcionar otra alternativa de circulación a los usuarios, puede evitar congestionamientos en muchas rutas y se tendrán mejores opciones de circulación con la nueva carretera evitando los congestionamientos, disminuyendo la contaminación ambiental por emisiones y por ruido. Por otra parte, el proyecto carretero ha sido bien planeado, disminuyendo costos de operación de todos los vehículos, lo que redundará en aumento del Producto Interno Bruto (PIB) y en consecuencia ahorros en el presupuesto nacional para inversiones en los rubros sociales y/o en el medio ambiente.

Las diversas actividades productivas que resultarán favorecida con el proyecto, no incidirán, ni se manifestarán en impactos significativos sobre los ecosistemas forestales por donde corre el trazo de proyecto, lo que traerá consigo beneficios económicos como la generación de empleo, derrama económica por la venta de productos o de servicios, siendo el nuevo uso más productivo a largo plazo.

Este proyecto generará mano de obra eventual y permanente durante la vida útil de éste, la autorización para la ejecución, coadyuvará con la contratación de personal para la ejecución y desarrollo de las actividades del proyecto, beneficiando a familias con el salario que este eroga en favor de sus trabajadores. A través de la autorización y de los empleos generados, se logrará mejorar las condiciones de vida de los trabajadores y habitantes de las cercanías del área del proyecto.

Justificación económica

Los beneficios del proyecto se estimaron en función al ahorro en tiempo de viaje en términos monetarios y al ahorro en costos de operación vehicular.

Beneficios por ahorro en tiempo de viaje

Costos totales (miles de pesos/año)	Sin proyecto	Con proyecto	Beneficios
Por tiempo de viaje	522,043	384,160	137,883

Beneficios por ahorro en costos de operación

Costos totales (miles de pesos/año)	Sin proyecto	Con proyecto	Beneficios
Operación vehicular del tránsito	1,297,263	1,166,454	130,809

Estos beneficios (por ahorro en tiempo de viaje y en costos de operación) se compararon con la estimación económica de los servicios ambientales y los recursos biológicos forestales (al año), presentes en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales. La estimación





económica de los servicios ambientales y los recursos biológicos forestales fue la siguiente: servicios hidrológicos (14,025.00 pesos M.N.), conservación de la biodiversidad (8,925.00 pesos M.N.), captura de carbono (341,806.06 pesos M.N.), generación de oxígeno (911,482.64 pesos M.N.), fauna silvestre (251,100.00 pesos M.N.), captación de agua (634,346.81 pesos M.N.) y retención del suelo (147,636.80 pesos M.N.).

Por lo que, al realizar la comparación, se demostró que los beneficios económicos que se obtendrán por la implementación del proyecto son mayores que el costo estimado de los servicios ambientales y los recursos biológicos forestales en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

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

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

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

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

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

1.- En lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal del estado de Tabasco presentada en el expediente con oficio N° SEMARNAT/SGPARN/147/0193/2018 de fecha 25 de enero de 2018, se manifiesta lo siguiente:

Que el Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo del proyecto que nos ocupa, cumple con los requisitos establecidos en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento. Por lo que no tiene objeción alguna para su autorización.

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

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



legales y reglamentarias aplicables, derivado de la revisión del expediente del proyecto que nos ocupa se encontró lo siguiente:

1. Programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal

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

2. Programas de Ordenamiento Ecológico Estatal de Tabasco (POEET)

La zona del proyecto se encuentra en la UGA número CTR_1PH "Centro", cuya política ambiental es de protección hidrológica, los criterios establecidos para esta UGA son los siguientes: 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 27, 28, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 59, 62, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 110, 111, 115, 118, 119, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 129, 130, 131, 132, 133, 136, 137, 141, 143, 144, 147, 148, 149, 151, 152, 154, 155, L1, L5, L6, L8, L9, L10, E2, E10, E11, E17, E18 y E19.

Toda vez que el proyecto se ubica dentro de la UGA CTR_1PH "Centro", esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, solicitó mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/3353/17 de fecha 19 de diciembre de 2017, opinión técnica y normativa-jurídica a la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial, en cuanto a la compatibilidad de los criterios ambientales aplicables a la zona del proyecto, el cual a la fecha no ha emitido la opinión requerida, por lo que con fundamento en el artículo 55 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo y dado que ha transcurrido el plazo establecido de los 15 días hábiles y no se ha recibido la opinión requerida, se entiende que no existe objeción a las pretensiones del interesado.

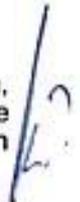
3. NOM-059-SEMARNAT-2010

Con base en la información presentada de manera conjunta con los oficios N°6.26.-412.-244/2017 y N° 6.26.-412.-262/2017, de fecha 24 de noviembre de 2017 y 11 de diciembre de 2017, respectivamente; se corroboró que no existe ninguna especie florística registrada en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En lo que corresponde a las especies faunísticas registradas en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, sólo se presentaron dos especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales fueron:

Amazona albifrons e *Iguana iguana*.

Conforme a las medidas de mitigación propuestas para el rescate y reubicación de la fauna, quedó demostrado que todos los individuos por especie faunística que se ubiquen en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, serán sujetos a rescate y reubicación, en especial, los individuos de las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.





4. Áreas de Importancia Ecológica

Con base en la información presentada por la CONABIO y con apoyo de la información presentada de manera conjunta con el oficio N° 6.26.-412.-244/2017 de fecha 24 de noviembre de 2017, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 27 de noviembre de 2017, se desprende lo siguiente:

El área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales no se ubica dentro de alguna Área Natural Protegida (ANP) federal, regional, ni local, ni dentro de alguna Región Terrestre Prioritaria (RTP), ni dentro de alguna Región Hidrológica Prioritaria (RHP), ni dentro de alguna Región Marina Prioritaria (RMP), ni dentro de alguna Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).

- vii. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de la obligación establecida por el artículo 118 de la LGDFS, conforme al procedimiento señalado por los artículos 123 y 124 del RLGDFS, ésta autoridad administrativa se abocó al cálculo del monto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, determinándose lo siguiente:
1. Mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/0264/18 de fecha 29 de enero de 2018, se notificó al interesado que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, debería depositar al Fondo Forestal Mexicano (FFM) la cantidad de **\$7,935,391.96 (siete millones novecientos treinta y cinco mil trescientos noventa y un 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 42.08 hectáreas de Tular, preferentemente en el estado de Tabasco.
 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°6.26.-412.-100/2018 de fecha 15 de febrero de 2018, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el 16 de febrero de 2018, Eleazar Gutiérrez Magaña, en su carácter de Director General del Centro SCT Tabasco de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, presentó copia del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de **\$7,935,391.96 (siete millones novecientos treinta y cinco mil trescientos noventa y un 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 42.08 hectáreas de Tular, para aplicar preferentemente en el estado de Tabasco.

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 Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a través de Eleazar Gutiérrez Magaña, en su carácter de Director General del Centro SCT Tabasco de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en una superficie de 12.753 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado "*Proyecto de*





Apertura y Construcción del Libramiento de Villahermosa, Segunda Etapa, del Km 23+717.32 al Km 31+166.06, en el Estado de Tabasco, con ubicación en el o los municipio(s) de Centro en el estado de Tabasco, bajo los siguientes:

TÉRMINOS

- El tipo de vegetación forestal por afectar corresponde a Tular 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: [REDACTED]

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	513775.63	1990884.31
2	513776.6	1990874.64
3	513699.24	1990944.67
4	513699.23	1990944.67
5	513693.57	1991001.16
6	513770.91	1990931.44

POLÍGONO: [REDACTED]

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	514288.66	1990567.51
2	514296.13	1990565.55
3	514304.44	1990563.57
4	514315.71	1990560.92
5	514326.58	1990558.48
6	514338.71	1990556.45
7	514352.58	1990554.65
8	514359.66	1990553.92
9	514368.78	1990553.47
10	514384.51	1990553.7
11	514393.23	1990552.99
12	514398.31	1990552.16
13	514400.1	1990551.79
14	514402.34	1990551.48
15	514403.91	1990552.18
16	514407.11	1990548.03
17	514374.31	1990546
18	514358.34	1990545.03
19	514351.32	1990544.57
20	514344.13	1990544.15
21	514316.32	1990542.43

POLÍGONO: [REDACTED]

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	513765.06	1990989.79
2	513687.7	1991059.79
3	513687.45	1991062.23
4	513691.44	1991058.77

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
5	513694.02	1991056.54
6	513694.99	1991055.71
7	513696.46	1991054.4
8	513699.8	1991051.51
9	513701.67	1991049.79
10	513708.45	1991043.32
11	513711.94	1991040.05
12	513714.62	1991037.53
13	513718.66	1991033.57
14	513729.93	1991023.32
15	513733.97	1991019.56
16	513748.13	1991011.32
17	513761.32	1991022.34
18	513761.92	1991022.56

POLÍGONO: [REDACTED]

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	514288.56	1990567.55
2	514288.58	1990567.54
3	514316.3	1990542.44
4	514264.84	1990537.74
5	514184.82	1990610.13
6	514200.47	1990604.71
7	514207.13	1990600.02
8	514217.92	1990592.44
9	514228.57	1990588.22
10	514236.6	1990585.17
11	514248.6	1990580.85
12	514264.83	1990575.03
13	514273.48	1990572.09
14	514285	1990568.54

POLÍGONO: L [REDACTED]

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	513770.91	1990931.44
2	513693.57	1991001.16
3	513687.7	1991059.76
4	513765.06	1990989.79
5	513768.53	1990955.19

[Handwritten signature]





POLÍGONO:

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	514098.75	1990635.85
2	514100.96	1990638.24
3	514114.34	1990634.23
4	514134.34	1990627.61
5	514184.82	1990610.13
6	514264.84	1990537.74
7	514212.37	1990533.42

POLÍGONO:

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	514212.37	1990533.42
2	514172.82	1990515.95
3	514019.08	1990655.12
4	514021.73	1990654.87
5	514036.82	1990652.88
6	514055.38	1990649.73
7	514075.08	1990645.53
8	514090.35	1990641.92
9	514093.22	1990640.85

POLÍGONO:

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	514172.82	1990515.95
2	514070.48	1990515.31
3	513916.09	1990653.48
4	513918.77	1990653.88
5	513936.21	1990655.81
6	513950.66	1990656.84
7	513959.15	1990657.33
8	513973.42	1990657.87
9	513989.28	1990657.25
10	514005.56	1990656.4
11	514019.08	1990655.12

POLÍGONO:

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	513782.84	1990812.34
2	513787.19	1990768.84
3	513709.92	1990638
4	513708.41	1990853.05
5	513707.88	1990858.35
6	513699.23	1990944.67
7	513699.24	1990944.67
8	513776.6	1990874.64

POLÍGONO:

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	513916.09	1990653.48
2	514070.48	1990515.31
3	513992.17	1990501.93
4	513714.28	1990750.6
5	513714.12	1990750.74
6	513716.45	1990772.76
7	513709.92	1990638
8	513787.19	1990768.84
9	513789.23	1990748.51
10	513789.92	1990742.05
11	513791.49	1990737.16
12	513794.09	1990729.73
13	513796.15	1990724.36
14	513798.21	1990719.44
15	513802.33	1990710.48
16	513805.91	1990703.18
17	513809.76	1990695.75
18	513813.99	1990688.33
19	513819.51	1990679.67
20	513823.67	1990673.26
21	513826.14	1990669.44
22	513829.44	1990664.4
23	513833.13	1990658.87
24	513836.5	1990653.72
25	513837.81	1990651.73
26	513840.18	1990648.31
27	513841.31	1990646.79
28	513842.46	1990645.35
29	513843.35	1990644.29
30	513843.81	1990643.77
31	513844.9	1990642.61
32	513845.96	1990641.52
33	513846.38	1990641.1
34	513846.76	1990640.74
35	513847.47	1990640.04
36	513848.1	1990639.43
37	513848.58	1990638.96
38	513848.89	1990638.67
39	513849.45	1990638.83
40	513850.73	1990639.2
41	513854.38	1990640.23
42	513863.91	1990642.95
43	513865.83	1990643.5
44	513873.84	1990645.43
45	513882.96	1990647.63
46	513897.63	1990650.53
47	513912.26	1990652.91





POLÍGONO: [REDACTED]

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	513992.17	1990501.93
2	513919.27	1990494.76
3	513700.06	1990684.97
4	513704.84	1990700.5
5	513709.42	1990720.02
6	513713.64	1990746.14
7	513714.12	1990750.74
8	513714.28	1990750.6

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
4	513633.35	1990561.8
5	513639.55	1990568.49
6	513652.01	1990584.93
7	513657.3	1990592.7
8	513657.28	1990592.42
9	513747.47	1990515.25
10	513723.68	1990512.08

POLÍGONO: [REDACTED]

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	513919.27	1990494.76
2	513856.67	1990492.31
3	513685.05	1990642.74
4	513684.92	1990643.09
5	513690.77	1990655.86
6	513697.81	1990677.38
7	513700.06	1990684.97

POLÍGONO: [REDACTED]

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	513733.24	1990474.29
2	513674.64	1990470.11
3	513604.33	1990531.76
4	513604.29	1990531.89
5	513616.24	1990542.91
6	513627.77	1990555.51
7	513633.35	1990561.8
8	513633.54	1990561.81

POLÍGONO: [REDACTED]

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	513856.67	1990492.31
2	513786.98	1990481.45
3	513747.47	1990515.25
4	513657.28	1990592.42
5	513657.3	1990592.7
6	513661.22	1990598.46
7	513669.68	1990612.48
8	513680.3	1990632.43
9	513684.92	1990643.09
10	513685.05	1990642.74

POLÍGONO: [REDACTED]

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	513674.64	1990470.11
2	513602.91	1990466.23
3	513566.19	1990499.24
4	513566.23	1990499.42
5	513572.74	1990504.31
6	513588.22	1990517.23
7	513601.43	1990529.19
8	513604.29	1990531.89
9	513604.33	1990531.76

POLÍGONO: [REDACTED]

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	513763.19	1990478.28
2	513723.68	1990512.08
3	513747.47	1990515.25
4	513786.98	1990481.45

POLÍGONO: [REDACTED]

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	513602.91	1990466.23
2	513536.7	1990458.31
3	513521.66	1990471.56
4	513521.92	1990471.62
5	513532.53	1990476.82
6	513545.14	1990484.48
7	513559.73	1990494.52
8	513566.23	1990499.42
9	513566.19	1990499.24

POLÍGONO: LVH67_Cristina Gorgonio Francisco

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	513763.19	1990478.28
2	513733.24	1990474.29
3	513633.54	1990561.81

POLÍGONO: LVH71_Adaiberto Castro

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	513536.7	1990458.31





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
2	513473.23	1990451.05
3	513495.19	1990459.58
4	513506.55	1990464.63
5	513519.28	1990470.33
6	513521.92	1990471.62
7	513521.86	1990471.56

POLIGONO:

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	513473.23	1990451.05
2	513536.7	1990458.31
3	513602.91	1990466.23
4	513674.64	1990470.11
5	513733.24	1990474.29
6	513783.19	1990478.28
7	513786.98	1990481.45
8	513856.67	1990492.31
9	513919.27	1990494.76
10	513869.07	1990487.94
11	513757.72	1990470.16
12	513709.13	1990463.49
13	513598.09	1990450.47
14	513548	1990450
15	513513	1990452

- ii. Toda vez que el tipo de vegetación de Tular forma un sólo estrato herbáceo, no existen materias primas forestales que vayan a ser removidas por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales.
- iii. La vegetación forestal presente fuera de la superficie en la que se autoriza el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, no podrá ser afectada por los trabajos y obras relacionadas con el cambio de uso del 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. Previo al inicio de las actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, todo el personal en general recibirá una plática de inducción relacionada con la importancia de la protección y conservación de la biodiversidad. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XIX de este resolutivo.
- v. Al término de los trabajos de construcción, deberá dismantelar y retirar toda infraestructura de apoyo empleada, procediendo a su limpieza, descompactación y restauración. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XIX de este resolutivo.
- vi. La remoción de la vegetación deberá realizarse por medios mecánicos y no se utilizarán sustancias químicas y fuego para tal fin, de forma gradual y direccional, para evitar daños a la



vegetación aladaña a la superficie sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XIX de este resolutivo.

- vii. Previo a las labores de desmonte y despalme, deberá realizar el ahuyentamiento de fauna silvestre presentes en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales, especialmente las especies que presenten algún estatus de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como las especies de lenta movilidad (anfibios y reptiles), ya que estas tienden a refugiarse bajo rocas y oquedades, la reubicación deberá de ser en sitios que cumplan con las condiciones necesarias para la continuación de su ciclo de vida. En caso de encontrarse nidos que contengan polluelos, se deberá evitar perturbarlos y permitir que alcancen la edad necesaria para volar o, en su caso, efectuar su traslado únicamente si el riesgo de afectación es poco significativo. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XIX de este resolutivo.
- viii. El material que resulte del desmonte, deberá ser triturado y utilizado para cubrir el área a reforestar. Asimismo, el suelo producto del despalme, deberá ser trasladado al área a reforestar. Esto, propiciará la revegetación, con el fin de facilitar el establecimiento y crecimiento de la vegetación natural para defender el suelo de la acción del viento y lluvias, evitando así la erosión. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se deberán incluir en los reportes a los que se refiere el Término XIX de este resolutivo.
- ix. Durante la remoción del suelo orgánico y despalme, el titular de esta resolución aplicará riegos constantemente para evitar que las partículas del suelo sean arrastradas por el viento y se genere polvo. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XIX de este resolutivo.
- x. Para el debido cumplimiento de lo establecido en el párrafo cuarto del artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal y 123 bis de su Reglamento, se adjunta como parte integral de la presente resolución, un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal que serán afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, así como las acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de sobrevivencia de las especies referidas, en los periodos de ejecución y de mantenimiento que en dicho programa se establece. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XIX de este resolutivo.
- xi. Con el propósito de disminuir el riesgo por atropellamiento de fauna, evitar la fragmentación de los corredores biológicos y permitir el movimiento de la misma, se realizarán treinta y nueve pasos de fauna con ubicación en las siguientes coordenadas: 1. X-512578 Y-1996091, 2. X-512895 Y-1995807, 3. X-513300 Y-1995353, 4. X-513588 Y-1994968, 5. X-513755 Y-1994744, 6. X-513863 Y-1994600, 7. X-514038 Y-1994365, 8. X-514325 Y-1993983, 9. X-514500 Y-1993694, 10. X-514535 Y-1993545, 11. X-514539 Y-1993338, 12. X-514519 Y-1993093, 13. X-514444 Y-1992916, 14. X-513881 Y-1991876, 15. X-513848 Y-1991768, 16. X-513808 Y-1991637, 17. X-513801 Y-1991616, 18. X-513795 Y-1991595, 19. X-513789 Y-1991573, 20. X-513708 Y-1991220, 21. X-513708 Y-1991214, 22. X-513727 Y-1990968, 23. X-513756 Y-1990750, 24. X-513786 Y-1990676, 25. X-513926 Y-1990537, 26. X-514135 Y-1990496, 27. X-514238 Y-1990507, 28. X-514226 Y-1990562, 29. X-514096 Y-1990601, 30. X-514078 Y-1990591, 31. X-513725 Y-1990741, 32. X-513590 Y-1990503, 33. X-512751 Y-1995935, 34. X-514088 Y-1992326, 35. X-512289 Y-1996344, 36. X-512305 Y-1996357, 37. X-513089 Y-1995619, 38. X-513370 Y-1995259 y 39. X-513683 Y-1994840.





Asimismo, se realizarán tres puentes y una trinchera, que a pesar de no ser obras específicas para el paso de fauna silvestre, estas obras pueden ser ocupadas como pasos de fauna, las coordenadas UTM de estas obras son las siguientes:

Trinchera de protección X-514533 Y-1993179, puente de protección X-514405 Y-1992840, puente las carreteras X-514153 Y-1994208 y puente Grijalva X-514418 Y-1992872. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XIX de este resolutivo.

- xii. Para favorecer la retención de suelo y captación de agua se realizará la reforestación de 12.6 hectáreas. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XIX de este resolutivo.
- xiii. El titular de la presente resolución será el responsable de evitar la cacería, captura, comercialización y tráfico de las especies de fauna silvestre, así como la colecta, comercialización y tráfico de las especies de flora silvestre que se encuentren en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales y en las áreas adyacentes a la misma.
- xiv. Con la finalidad de evitar la contaminación del suelo y agua, se deberán instalar sanitarios portátiles para el personal que laborará en el sitio del proyecto, asimismo, 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 XIX de este resolutivo.
- xv. Realizar oportunamente el mantenimiento de maquinaria o vehículos en talleres autorizados con la finalidad de evitar posibles fugas de aceite, que pudiera representar contaminación del agua y/o suelo. La maquinaria a emplearse deberá estar en buen estado, que cumpla con la normatividad vigente en materia de emisiones a la atmósfera, contaminación por ruido y al suelo. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se deberán incluir en los reportes a los que se refiere el Término XIX de este resolutivo.
- xvi. Se dará cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestre consideradas en el estudio técnico justificativo, las Normas Oficiales Mexicanas, Ordenamientos Técnico-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 XIX de este resolutivo.
- xvii. 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 Tabasco la documentación correspondiente.
- xviii. Una vez iniciadas las actividades de cambio de uso del 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 del suelo autorizado, el cual deberá establecer una bitácora de actividades, misma que formará parte de los informes a los que se refiere el **Término XIX** de este resolutivo, en caso de que existan cambios sobre esta responsabilidad durante el desarrollo del proyecto, se deberá informar oportunamente a esta Unidad Administrativa.



- XX. Se deberá presentar a esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos con copia a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el estado de Tabasco, informes semestrales y uno de finiquito al término de las actividades que hayan implicado el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, éste deberá incluir los resultados del cumplimiento de los Términos IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIV, XV, XVI y XVIII (que deben reportarse), así como de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación contempladas en el estudio técnico justificativo.
- XXI. Se deberá comunicar por escrito a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el estado de Tabasco 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.
- XXII. El plazo para realizar la remoción de la vegetación forestal derivada de la presente autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales será de **3 Año(s)**, 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.
- XXIII. 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 especies de la vegetación forestal adjunto a la presente resolución.
- XXIII. Se remite copia del presente resolutivo a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Tabasco, para su inscripción en el Registro Forestal en el Libro de ese estado, de conformidad con el artículo 40, fracción XX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y para su captura en el Sistema Nacional de Gestión Forestal (SNGF).

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

- I. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, será la única responsable ante la PROFEPA en el estado de Tabasco, de cualquier ilícito en materia de cambio de uso del suelo en terrenos forestales en que incurran.
- II. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, será la única responsable de realizar las obras y gestiones necesarias para mitigar, restaurar y controlar todos aquellos impactos ambientales adversos, atribuibles a la construcción y operación del proyecto que no hayan sido considerados o previstos en el estudio técnico justificativo y en la presente autorización.
- III. La Delegación de la PROFEPA en el estado de Tabasco, podrá realizar en cualquier momento las acciones que considere pertinentes para verificar que sólo se afecte la superficie forestal autorizada, así como llevar a cabo una evaluación al término del proyecto para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación establecidas en el estudio técnico justificativo y de los términos indicados en la presente autorización.





- iv. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, es la única titular de los derechos y obligaciones de la presente autorización, por lo que queda bajo su estricta responsabilidad la ejecución del proyecto y la validez de los contratos civiles, mercantiles o laborales que se hayan firmado para la legal implementación y operación del mismo, así como su cumplimiento y las consecuencias legales que corresponda aplicar a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a otras autoridades federales, estatales y municipales.
- v. En caso de transferir los derechos y obligaciones derivados de la misma, se deberá dar aviso a esta Dirección General, en los términos y para los efectos que establece el artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, adjuntando al mismo el documento en el que conste el consentimiento expreso del adquirente para recibir la titularidad de la autorización y responsabilizarse del cumplimiento de las obligaciones establecidas en la misma, así como los documentos legales que acrediten el derecho sobre los terrenos donde se efectuará el cambio de uso del 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 Eleazar Gutiérrez Magaña, en su carácter de Director General del Centro SCT Tabasco de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, la presente resolución del proyecto denominado **"Proyecto de Apertura y Construcción del Libramiento de Villahermosa, Segunda Etapa, del Km 23+717.32 al Km 31+166.06, en el Estado de Tabasco"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Centro en el estado de Tabasco, por alguno de los medios legales previstos en el artículo 35 y demás correlativos de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

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

**ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL**

LIC. AUGUSTO MIRAFUENTES ESPINOSA

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

C c p

Q.F.B. Martha García Arivas Palmeros. Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental. Presente.
C.P. Beatriz Andrea Fernández Capetillo. Encargada de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Tabasco. Presente.
Mtro. José Trinidad Sánchez Noverola. Delegado de la PROFEPA en el estado de Tabasco. Presente.
Ing. Jesús Carrasco Gómez. Coordinador General de Conservación y Restauración de la CONAFOR. Presente.
Lic. Jorge Camarena García. Coordinador General de Administración de la CONAFOR. Presente.
Lic. Francisco Eduardo Lastra Bastar. Gerente Estatal de la CONAFOR en el estado de Tabasco. Presente.
Lic. Guadalupe Rivera Ruiz. Directora de Conservación de Suelos de la DGGFS. Presente.

Registro: 0164

GRR/HHM/RIHM/LCOC



Bitácora: 09/DS-0110/11/17

ANEXO

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES DE LA VEGETACIÓN FORESTAL DEL PROYECTO DENOMINADO **"Proyecto de Apertura y Construcción del Libramiento de Villahermosa, Segunda Etapa, del Km 23+717.32 al Km 31+166.06, en el Estado de Tabasco"**, CON UBICACIÓN EN EL MUNICIPIO DE CENTRO EN EL ESTADO DE TABASCO

I. INTRODUCCIÓN

Con el objetivo de proteger y conservar la biodiversidad y riqueza biológica del lugar que será impactado con el cambio de uso del suelo en terrenos forestales por el proyecto **"Proyecto de Apertura y Construcción del Libramiento de Villahermosa, Segunda Etapa, del Km 23+717.32 al Km 31+166.06, en el Estado de Tabasco"**, se presenta el programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal, que se verán afectadas con el proyecto y su adaptación al nuevo hábitat.

A partir del tipo de vegetación y las especies de flora que se reportaron en el estudio técnico justificativo del proyecto en estudio, se conocieron y ubicaron los ejemplares pertenecientes a algunas especies de importancia ecológica y especies con mayor representación en el área de cambio de uso del suelo, respecto a la cuenca hidrológico forestal.

El alcance de este programa es restituir las especies florísticas que serán afectadas debido a la remoción de la vegetación forestal, en función de la composición y estructura de la vegetación en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales respecto a la cuenca hidrológico forestal.

Conforme se indica en el oficio N° SEMARNAT/SGPARN/147/0193/2018 de fecha 25 de enero de 2018, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 29 de enero de 2018, la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Tabasco, remitió el expediente donde se presentó el informe de la visita técnica, dando respuesta a los siguientes cuestionamientos como se puede observar a continuación:

-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.



//...observando que la superficie, ubicación geográfica y tipo de vegetación forestal corresponde a lo manifestado en el estudio técnico justificativo.

-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.

Como se menciona en el estudio técnico justificativo, **las especies inventariadas corresponden a plantas herbáceas y acuáticas, de rápido crecimiento y de escaso valor comercial.** No existen materias primas forestales...//

El tipo de vegetación por afectar en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales es Tular. Conforme a la guía para la interpretación de cartografía. Uso de suelo y vegetación, escala 1:250,000, serie V del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), se establece lo siguiente:

*El Tular es una comunidad de plantas acuáticas, distribuida principalmente en altiplanicies y llanuras costeras, en sitios con climas desde cálidos hasta templados, con amplios rangos de temperatura, precipitación y altitud. Se desarrolla en lagunas y lagos de agua dulce o salada y de escasa profundidad, así como en áreas pantanosas, canales y remansos de ríos. **Las plantas de esta comunidad viven arraigadas en el fondo y constituyen masas densas con hojas largas y angostas, formando prácticamente un solo estrato herbáceo de 80 centímetros hasta 2.5 metros de altura.***

Es importante señalar, que no se registró en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales ninguna especie registrada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, asimismo, las especies presentes en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales son:

Begonia fischeri, Blechnum serrulatum, Caperonia palustris, Corchorus siliquosus, Cucurbita maxima, Cynodon plectostachyus, Cyperus articulatus, Cyperus diffusus, Cyperus luzulae, Desmodium tortuosum, Desmodium triflorum, Echinochloa polystachya, Eclipta alba, Eupatorium macrocephalum, Hydrocotyle umbellata, Indigofera suffruticosa, Ipomea purpurea, Jacquemontia tamnifolia, Jatropha podagrica, Leersia hexandra, Ludwigia octovalvis, Lygodium venustum, Melanthera aspera, Melochia pyramidata, Mimosa pigra, Momordica charantia, Paspalum fasciculatum, Phragmites australis, Phyllanthus niruri, Piper umbellatum, Pistia stratiotes, Pluchea odorata, Polygonum acuminatum, Sagittaria latifolia, Scleria pterota, Senecio vulgaris, Sesbanea herbacea, Solanum ptychanthum, Typha latifolia y Vitis tiliifolia.

II. OBJETIVOS

a. General

- Contar con el documento técnico que **comprenda** los criterios, metodologías y procedimientos que deberán ser instrumentados, para llevar a cabo en forma correcta las acciones de rescate y reubicación de especies de flora silvestre.

b. Específicos

- Proponer sitios para la reubicación de las especies a rescatar.
- Estipular un programa de actividades para las acciones de rescate y reubicación.
- Establecer medidas para supervivencia de las especies.

III. METAS

- Desarrollar las actividades de rescate y conservación en las especies de flora, según los resultados de los muestreos realizados, garantizando la supervivencia.
- Rescatar y reubicar las especies consideradas en el presente programa, empleando los diferentes mecanismos que aquí se describen, a fin de evitar comprometer la permanencia de las especies.
- Rescatar el material vegetativo y reubicarlo en la superficie a reforestar (la superficie a reforestar será de 17.51 hectáreas), a fin de conservar la mayoría de las especies florísticas (propias del tipo de vegetación de Tular) que se verán afectadas por la remoción de la vegetación, considerando que dicho material contendrá germoplasma suficiente para la propagación de las especies, debido a que las especies por afectar son de forma de vida anuales y bianuales.
- Trasladar el suelo producto del despalme a la superficie a reforestar, a fin de conservar la mayoría de las especies florísticas (propias del tipo de vegetación de Tular), considerando que el suelo contendrá germoplasma suficiente para la propagación de las especies.

IV. METODOLOGÍA PARA EL RESCATE Y MANTENIMIENTO DE ESPECIES

IV.1 Actividades previas

Como actividad preliminar al rescate y reubicación de flora se realizará una plática con el personal involucrado en el proceso constructivo del proyecto, en la que se proporcionará información sobre la importancia de esta actividad, las especies involucradas y las medidas a considerar para evitar su afectación.

Como apoyo, en la plática que se imparta, se ocupará material visual gráfico donde se precise las medidas a tomar previo al rescate, el cual que ayudará a identificar aquellas especies de interés, así como, ilustraciones de los mismos a fin de evitar su afectación.

IV.2 Desarrollo de las actividades de rescate

Como se indicó con anterioridad y dado que las especies inventariadas corresponden a plantas herbáceas y acuáticas, de rápido crecimiento, las actividades a realizar serán las siguientes:

El material vegetal resultante del desmonte, se triturará y utilizará para cubrir el área de reubicación, con el fin de facilitar el establecimiento y crecimiento de la vegetación natural.

Asimismo, del producto del despalme, se transportará el suelo orgánico al lugar de reubicación, cuya finalidad es el crecimiento de la vegetación natural que se encuentra en latencia.

V. LUGAR DE ACOPIO

Si bien, el material resultante del desmonte, se triturará y utilizará para cubrir el área de reubicación, se propuso un lugar de acopio para las actividades que a su favor convinieren al presente programa.

En la **Tabla I** se presentan las coordenadas del espacio referido, mismo que se ubica cerca del proyecto y del lugar de reubicación.

Tabla I. Coordenadas del lugar de acopio

Tipo de vegetación	Vértice	Coordenadas UTM	
		X	Y
Tular	1	513689.63	1991578.65
	2	513701.19	1991603.99
	3	513745.43	1991589.87
	4	513719.22	1991526.22
	5	513711.06	1991530.22
	6	513721.2	1991567.57

VI. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE REUBICACIÓN

VI.1 Características a considerar

El lugar para llevar a cabo la reubicación de los ejemplares rescatados se determinó tomando en cuenta condiciones que propicien el establecimiento de éstas; considerando en

este caso, zonas cercanas al área del proyecto, las cuales presentan condiciones similares a las del sitio de extracción.

El sitio donde se realizará la reubicación de las especies corresponde al tipo de vegetación de Tular, en proceso de degradación. Se buscó que dicho predio tuviera condiciones similares al área sujeta a CUSTF, pero con alteraciones para poder restaurar dicha área.

VI.2 Ubicación

En la imagen siguiente se encuentran los polígonos destinados como los sitios de reubicación, cuya ubicación es cercana al sitio de extracción, lo anterior con la intención de evitar traslados a grandes distancias. Es importante indicar que los sitios de reubicación propuestos presentan características ambientales similares al área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por lo cual, se consideraron como lugares ideales para la reubicación de las especies florísticas



VII. ACCIONES A REALIZAR PARA EL MANTENIMIENTO Y SUPERVIENCIA

Las actividades de mantenimiento están encaminadas a auxiliar la germinación del germoplasma y la reubicación de los ejemplares rescatados, con el fin de garantizar la sobrevivencia del 80% de los individuos establecidos.

Con la finalidad de asegurar la mayor supervivencia, deberá llevar a cabo las siguientes acciones:

- Monitoreo. Esta acción permitirá detectar oportunamente los problemas que aparezcan y darles la solución oportuna.
- Deshierbe. En caso de que sobresalgan especies invasoras del tipo de vegetación de Tular, se llevará a cabo.
- Cercado y protección: El objetivo de esta actividad será el de proteger a la planta para evitar daños o destrucción por posibles agentes que puedan ser controlados.

VIII. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

El calendario de trabajo del programa es el siguiente:

Tabla II. Cronograma de actividades para un seguimiento de 5 años

Actividades	Años/Meses																																																											
	1						2						3						4						5																																			
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60																														
Instalación del lugar de acopio	█																																																											
Desmorte	█																																																											
Triturado y colocación del material vegetal en el área de reubicación	█																																																											
Transporte del suelo producto del despilme al área de reubicación	█																																																											
Monitoreo	█																																																											
Deshierbe	█																																																											
Informe de avances y resultados	█																																																											

IX. EVALUACIÓN DEL RESCATE Y REUBICACIÓN

La evaluación y seguimiento permitirá determinar el grado de éxito del *Programa de Rescate y Reubicación de Especies de la Vegetación Forestal*, del proyecto en cuestión, al tiempo en que se logrará mantener el control en las actividades que se proponen, como parte de la metodología que permita alcanzar los objetivos planteados.

Tiene como finalidad evaluar a corto y mediano plazo el éxito de las técnicas empleadas. Esta actividad se ejecutará desde la primera semana de haber transportado el material vegetal triturado y el suelo producto del despilme a los sitios de reubicación, 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.

Como se mencionaba con anterioridad el tipo de vegetación por afectar en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales es Tular. Conforme a la guía para la interpretación de cartografía. Uso de suelo y vegetación, escala 1:250,000, serie V del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), se establece lo siguiente para el tipo de vegetación de Tular:

El Tular es una comunidad de plantas acuáticas, distribuida principalmente en altiplanicies y llanuras costeras, en sitios con climas desde cálidos hasta templados, con amplios rangos de temperatura, precipitación y altitud. Se desarrolla en lagunas y lagos de

agua dulce o salada y de escasa profundidad, así como en áreas pantanosas, canales y remansos de ríos. Las plantas de esta comunidad viven arraigadas en el fondo y constituyen masas densas con hojas largas y angostas, formando prácticamente un solo estrato herbáceo de 80 centímetros hasta 2.5 metros de altura.

Este tipo de vegetación está constituido básicamente por plantas de tule (*Typha* spp.) y tulillo (*Scirpus* spp.), pero también incluye los llamados carrizales de *Phragmites communis* y *Arundo donax* y los "saibadales" de *Cladium jamaicense* del sureste del país.

Una vez realizado el desmonte, despalme, el transporte del material vegetal triturado producto del desmonte y el transporte del suelo orgánico producto del despalme al lugar de reubicación propuesto, se deberá realizar lo siguiente para evaluar el rescate y reubicación:

- Establecimiento de puntos de observación. Se deberán indicar las coordenadas UTM de 25 puntos dentro de los sitios de reubicación florística, bien distribuidos en el área de reubicación, estos puntos, deberán ubicarse en sitios completamente alterados.
- Evidencia fotográfica. Con el objetivo de corroborar que las actividades propuestas para el rescate y reubicación de las especies cumplen los objetivos, deberán realizar una sesión fotográfica a los 25 puntos de observación de la manera siguiente:
 - o Escenario 1. Antes de que sean cubiertos por el material vegetal triturado y el suelo, producto del desmonte y despalme, respectivamente.
 - o Escenario 2. Cuando sean cubiertos los sitios de reubicación con el material vegetal y el suelo, producto del desmonte y despalme, respectivamente.
 - o Escenario 3. Después de que sean cubiertos los sitios de reubicación con el material vegetal y el suelo, producto del desmonte y despalme, respectivamente; cada 2 meses se deberá realizar evidencia fotográfica de la germinación, crecimiento y desarrollo de las especies propias del tipo de vegetación del Tular.
- Observaciones en campo. Se realizarán observación en los 35 puntos propuestos en sus diferentes escenarios, las observaciones deberán documentarse indicando lo siguiente:
 - o Especies encontradas.



- Cobertura por especie.
 - Altura promedio por especie (aproximación).
 - Individuos por especie (aproximación).
- Análisis. Se comparará la evidencia fotográfica y la información documentada por cada punto de observación en sus diferentes escenarios.

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*, del proyecto en cuestión, 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:

- Identificación de especies exóticas, invasoras, ruderales u otras especies que no son propias del tipo de vegetación de Tular.
- Actividades realizadas para erradicar a las especies exóticas, invasoras, ruderales u otras especies que no son propias del tipo de vegetación de Tular.
- Descripción detallada de las especies propias del tipo de vegetación de Tular (anatomía de la especie, ciclo de vida, etc.).
- Actividades de reubicación.
- Avance respecto de la metas.
- Evidencia fotográfica de las especies reubicadas propias del tipo de vegetación de Tular.

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

ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL

LIC. AUGUSTO MIRAFUENTES ESPINOSA

CRR/HHM/RIHM/LCOC