

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.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Lucía Madrid Ramírez', with a large, stylized flourish at the end.

Firma del titular.- Mtra. Lucía Madrid Ramírez

Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública.- Resolución 028/2019/SIPOT en la sesión celebrada el 22 de enero de 2019.

Ciudad de México, a 26 de noviembre de 2018

**ELEAZAR GUTIERREZ 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 2.46 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **"Construcción de la Carretera Estación Chontalpa-Ent. Autopista Las Choapas-Ocozocoautla, del Km 1+000 al Km 3+000, en el Estado de de Veracruz"**, ubicado en el o los municipio(s) de Las Choapas en el estado de Veracruz.

Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de la Dirección General del Centro SCT Tabasco de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a través de Eleazar Gutierrez 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 2.46 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **"Construcción de la Carretera Estación Chontalpa-Ent. Autopista Las Choapas-Ocozocoautla, del Km 1+000 al Km 3+000, en el Estado de de Veracruz"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Las Choapas en el estado de Veracruz, y

RESULTANDO

1. Que mediante oficio N° 6.26.-412.-244/2018 de fecha 31 de mayo de 2018, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 04 de junio de 2018, Eleazar Gutierrez 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 2.46 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **"Construcción de la Carretera Estación Chontalpa-Ent. Autopista Las Choapas-Ocozocoautla, del Km 1+000 al Km 3+000, en el Estado de de Veracruz"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Las Choapas en el estado de Veracruz, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:

1. Formato FF-SEMARNAT-030. Solicitud de Autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales de fecha 31 de mayo de 2018, signado por el promovente.
2. Un documento impreso del estudio técnico justificativo y tres discos que contienen dicho estudio en digital.
3. Comprobante de pago de derechos por la cantidad de \$1,592.00 (mil quinientos noventa y dos pesos 00/100 M.N.) por concepto de recepción, evaluación y dictamen del estudio técnico justificativo y, en su caso, la autorización del cambio de uso del suelo en terrenos forestales.
4. 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 Comunicaciones y Transportes, tiene a bien designar al Lic. Eleazar Gutiérrez Magaña como Director General del Centro SCT Tabasco.





5. Copia certificada del contrato de promesa de compraventa de fecha 7 de abril de 2011, que celebra por una parte el Gobierno Federal, a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, representada en este acto por el Ing. Luis Alberto González Gutiérrez de Velasco, Director General del Centro SCT Tabasco, y por la otra parte el C. [REDACTED] en su carácter de propietario del predio rústico del lote número 73, ubicado en la colonia 5 de Mayo en el municipio de Las Choapas en el estado de Veracruz; y que por causa de utilidad pública el Ejecutivo Federal requiere adquirir una superficie de 38,560.197 metros cuadrados que será destinado para la construcción de la carretera Entronque Autopista Las Choapas Ocozocoautla - Estación Chontalpa, tramo: Entr. Autopista Las Choapas Ocozocoautla - Entr. Francisco J. Santa María, en el municipio de Huimanguillo, Tabasco.

6. Copia certificada del contrato de promesa de compraventa de fecha 10 de abril de 2012, que celebra por una parte el Gobierno Federal, a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, representada en este acto por el Ing. Rafael Sarmiento Álvarez, Director General del Centro SCT Tabasco, y por la otra parte el C. [REDACTED] con el consentimiento de su esposa la C. [REDACTED] en su carácter de propietario del predio identificado como fracción 68 - B, del lote número 68, ubicado en la colonia Agrícola y Ganadera 5 de Mayo en el municipio de Las Choapas en el estado de Veracruz; y que por causa de utilidad pública el Ejecutivo Federal requiere adquirir una superficie de 9,810.588 metros cuadrados que será destinado para la construcción de la carretera Entronque Autopista Las Choapas Ocozocoautla - Estación Chontalpa, tramo: Entr. Autopista Las Choapas Ocozocoautla - Entr. Francisco J. Santa María, en el municipio de Huimanguillo, Tabasco.

7. Copia certificada del contrato de promesa de compraventa de fecha 6 de mayo de 2011, que celebra por una parte el Gobierno Federal, a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, representada en este acto por el Ing. Luis Alberto González Gutiérrez de Velasco, Director General del Centro SCT Tabasco, y por la otra parte el C. [REDACTED] con el consentimiento de su esposa la C. [REDACTED] en su carácter de propietario del predio rústico del lote número 75, ubicado en la colonia 5 de Mayo en el municipio de Las Choapas en el estado de Veracruz; y que por causa de utilidad pública el Ejecutivo Federal requiere adquirir una superficie de 70,420.412 metros cuadrados que será destinado para la construcción de la carretera Entronque Autopista Las Choapas Ocozocoautla - Estación Chontalpa, tramo: Entr. Autopista Las Choapas Ocozocoautla - Entr. Francisco J. Santa María, en el municipio de Huimanguillo, Tabasco.

8. Copia certificada del contrato de promesa de compraventa de fecha 11 de abril de 2011, que celebra por una parte el Gobierno Federal, a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, representada en este acto por el Ing. Luis Alberto González Gutiérrez de Velasco, Director General del Centro SCT Tabasco, y por la otra parte el C. [REDACTED] como propietario y apoderado general de la C. [REDACTED] en su carácter de propietarios de los lotes de terreno rústico números 58 y 59, ubicados en la colonia 5 de Mayo en el municipio de Las Choapas en el estado de Veracruz; y que por causa de utilidad pública el Ejecutivo Federal requiere adquirir una superficie de 15,997.519 metros cuadrados que será destinado para la construcción de la carretera Entronque Autopista Las Choapas Ocozocoautla - Estación Chontalpa, tramo: Entr. Autopista Las Choapas Ocozocoautla - Entr. Francisco J. Santa María, en el municipio de Huimanguillo, Tabasco.

- ii. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/1500/18 de fecha 15 de junio de 2018, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, requirió a Eleazar Gutierrez 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 **"Construcción de la Carretera Estación Chontalpa-Ent. Autopista Las Choapas-Ocozocoautla, del Km 1+000 al Km 3+000, en el Estado de Veracruz"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Las Choapas en el estado de Veracruz, haciéndole la prevención que al no cumplir en tiempo y forma con lo solicitado, el trámite sería desechado, la cual se refiere a lo siguiente:

Del Estudio Técnico Justificativo:

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

Para describir los elementos biológicos:

Para la flora, deberá presentar lo siguiente:

a) El análisis estadístico que utilizó para justificar el diseño de muestreo, la forma y tamaño de la unidad de muestreo que aplicó, intensidad y la representatividad de la muestra en función de las características del tipo de vegetación por analizar.

b) Referir la temporada del año en que llevó a cabo el muestreo de la vegetación y si éste fue suficiente para abarcar todas las posibles especies que pudieran presentarse en las diferentes épocas del año.

c) Realizar un análisis e interpretación detallada de los índices de diversidad que presentó (Índice de Shannon-Wiener, de Simpson y de Margaleff) para cada uno de los estratos que componen a la vegetación.

Para la fauna, deberá de presentar lo siguiente:

a) Describir con mayor detalle el método de muestreo utilizado para cada grupo faunístico (recorridos, transectos, rastreo e impresión de huellas, excretas, restos de pelo, madrigueras, trampeo, canto, avistamiento, entre otros).

b) Referir la temporada o época del año en que llevó a cabo el muestreo de los grupos faunísticos y si éste permitió ubicar a la mayoría de las especies que pudieran incidir en el área de la microcuenca, como es el caso de especies migratorias, especies de paso, residentes, entre otras; asimismo, justificar si el esfuerzo de muestreo de dos días permite dar confiabilidad a la información con la cual analizó a los grupos faunísticos presentes en la microcuenca.

c) Realizar un análisis e interpretación detallada de los índices de diversidad que presentó (Índice de Shannon-Wiener, de Simpson y de Margaleff) para cada uno de los grupos faunísticos.

d) Considerando los rangos de distribución y desplazamiento de la fauna, identificar las áreas dentro de la microcuenca, como corredores biológicos (cañadas, cauces de corrientes superficiales, entre otras), sitios de congregación (represas, áreas de alimentación, entre otras) y su ubicación con respecto a la superficie para la que se solicita el cambio de uso del suelo, con lo cual se tenga un mayor panorama del impacto





del proyecto respecto a la fauna y su hábitat.

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

Para la descripción del estado de conservación del suelo y los procesos de erosión, presentar lo siguiente:

a) Señalar si existen áreas con riesgo de erosión potencial, de acuerdo con las actividades que implica el proyecto, como son cortes y taludes que en su momento pudieran provocar acciones de erosión en las áreas aledañas al proyecto, tomando en cuenta la pendiente, cobertura de la vegetación y su relación con el nivel de intervención de las obras y actividades que implica el proyecto.

b) Deberá proyectar los valores de la erosión actual (117.248 ton/ha/año) y con la remoción de la vegetación en los polígonos de cambio de uso del suelo (CUSTF) (473.565 ton/ha/año) para la superficie total requerida (2.460 hectáreas), con lo cual obtenga la diferencia o incremento de la erosión por el cambio de uso del suelo. Asimismo, deberá presentar una explicación clara de porqué los valores de la erosión con el CUSTF fueron proyectados para dos meses, cuando en el formato FF-SEMARNAT-030 en su numeral 17 refiere a un plazo de ejecución de cambio de uso de suelo de 3 años.

c) Justificar técnica y fehacientemente si en el área requerida para CUSTF se presenta erosión eólica, ya que en el ETJ sólo presentó información de la erosión hídrica; sin embargo, en la página 38 de esta fracción, refiere que de acuerdo con el Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad del Portal de Geoinformación de la CONABIO, para esta área no se presenta erosión hídrica ni eólica.

Para describir los elementos biológicos:

Para la flora, deberá presentar lo siguiente:

a) Referir la temporada del año en que llevó a cabo el muestreo de la vegetación y si éste fue suficiente para abarcar todas las posibles especies que pudieran presentarse en las diferentes épocas del año en el área de cambio de uso del suelo.

b) Realizar un análisis e interpretación detallada de los índices de diversidad que presentó (Índice de Shannon-Wiener, de Simpson y de Margaleff) para cada uno de los estratos que componen a la vegetación.

Para la fauna, deberá de presentar lo siguiente:

a) Referir la temporada o época del año en que llevó a cabo el muestreo de los grupos faunísticos y si éste permitió ubicar a la mayoría de las especies que pudieran incidir en el área de cambio de uso del suelo, como es el caso de especies migratorias, especies de paso, residentes, entre otras; asimismo, justificar si el esfuerzo de muestreo de dos días permite dar confiabilidad a la información con la cual analizó a los grupos faunísticos presentes en dicha área.

b) Realizar un análisis e interpretación detallada de los índices de diversidad que





presentó (Índice de Shannon-Wiener, de Simpson y de Margaleff) para cada uno de los grupos faunísticos.

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

Deberá llevar a cabo un análisis comparativo de la afectación de la biodiversidad (flora y fauna), suelo y agua, y con base en éste, proponer las medidas de prevención y mitigación para demostrar que la eliminación de la vegetación forestal no pondrá en riesgo a las especies de flora y fauna, no provocará mayor erosión de suelo del que se presenta actualmente ni se afectará la captación del agua y su calidad, como lo señala el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Dichas medidas deberán de ser acciones susceptibles de verificación en campo, cuantificables y ubicables geográficamente, por lo que se sugiere presente lo siguiente:

Con respecto a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos suelo y agua:

a) Deberá presentar la descripción física y biológica del área donde pretende implementar las medidas propuestas (reforestación y acomodo de material vegetal muerto) que justifique la necesidad de llevarlas a cabo en dicha área.

b) Con respecto a los cálculos de la erosión actual y con la implementación de las medidas propuestas (reforestación) en el área de mitigación, deberá corroborar los resultados presentados; esto, debido a que presenta grandes diferencias con respecto a la erosión actual y la que se presentaría en el área de cambio de uso del suelo, ejemplo de ello lo siguiente:

- La erosión en el área de CUSTF con la eliminación de la vegetación forestal se proyectó en 473.565 ton/ha/año, mientras que el área de mitigación presenta una erosión actual de 970.22 ton/ha/año.

- La erosión actual en el área de CUSTF se proyectó en 117.248 ton/ha/año, mientras que en el área de mitigación con la implementación de la reforestación ésta se mantendría en 269.7390 ton/ha/año.

c) Presentar el análisis de la eficiencia de los cordones de material vegetal muerto con respecto al volumen de retención de suelo, tomando en cuenta las características del área donde serán establecidos, como es el grado de erosión, volumen de escurrimiento, la cobertura de la vegetación, pendiente del terreno, entre otras, para demostrar que dicha área tiene la capacidad para aportar el suelo necesario que se pretende retener y mitigar por efecto del cambio de uso del suelo y que dichas obras pueden retener el volumen de suelo a mitigar.

d) Respecto al establecimiento de la reforestación para mitigar la pérdida de suelo y captación de agua, tomando en cuenta las observaciones realizadas en la fracción IV, será necesario conocer el período de tiempo en el cual se estaría mitigando la erosión y captando un volumen igual o similar al que se afectaría con el CUSTF, ya que éste dependerá del porcentaje de incremento de la cobertura de la vegetación en el terreno con el paso del tiempo hasta establecerse por completo.





e) *Presentar la metodología mediante la cual determine el volumen de retención de suelo y captación de agua de las obras y prácticas propuestas.*

f) *Presentar los indicadores de seguimiento para evaluar la eficiencia de las medidas de mitigación que proponga.*

g) *Presentar el programa de actividades, donde detalle las acciones que llevará a cabo durante el proceso de ejecución de las medidas de prevención y mitigación de suelo y agua.*

Con respecto a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre flora y fauna silvestre:

a) *Además del programa de rescate y reubicación de la fauna silvestre, deberá señalar aquellas otras acciones que llevará a cabo para demostrar que el proyecto no pondrá en riesgo a estas especies durante las actividades de CUSTF y una vez establecido el proyecto, con mayor énfasis y especial atención en las especies de lento desplazamiento, hábitat restringido y de aquellas en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para dichas acciones deberá tener presente que las actividades de rescate y reubicación no garantizan la sobrevivencia de estas especies, ya que deberá contemplar las necesidades de hábitat y disposición de recursos necesarios para su desarrollo y que el cambio de uso de suelo representa un impacto y reducción de su hábitat.*

b) *Para efecto de lo dispuesto en el párrafo cuarto del artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 123 Bis de su Reglamento, deberá presentar un programa de rescate y reubicación de especies de vegetación forestal que serán afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, donde muestre cómo este programa ayudará a prevenir y mitigar el impacto causado a la vegetación forestal que será removida del área de cambio de uso del suelo, enfocado al rescate de las especies (individuos completos, partes de estas o recolección de germoplasma) con mayor representación en el área de cambio de uso del suelo con respecto a lo encontrado en la microcuenca, especies de importancia ecológica, entre otras, y con especial énfasis en aquellas con alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010; esto, debido a que el programa de acciones de rescate y reubicación de especies de vegetación forestal que presentó en el estudio técnico justificativo presenta deficiencias que no permite justificar la forma en que estará mitigando la afectación a las especies de la vegetación, por lo que se sugiere complementar dicho programa con lo siguiente:*

- *Criterios de selección de especies para su rescate. Señalar los criterios que consideró para la selección de las especies propuestas para su rescate, como puede ser: especie en estatus de protección, de lento crecimiento, de importancia ecológica, mayor representatividad en el área de CUSTF con respecto a la microcuenca, endémicas, de distribución restringida, etc.*

- *Metas y resultados esperados. De acuerdo con la información obtenida en los muestreos de campo y de los criterios de selección de las especies a rescatar, deberá indicar el número de individuos por especie a rescatar, cantidad de semillas en kilogramos por especie a recolectar, número de plantas a producir por especie a través de semillas, número de estacas y esquejes u otro tipo de propagación vegetativa. Las metas deberán*





estar en función de la disponibilidad del material vegetal de las especies (individuos, renuevos, estacas, esquejes, etc.).

- *Metodología para el rescate.* Describir el método de rescate de las especies para las cuales serán extraídos los individuos completos y/o para la colecta de partes vegetativas o semillas y la forma en que llevará a cabo este proceso, señalando aquellas especies para las cuales utilizará cada metodología.

- *Programa de actividades.* Señalar la densidad de plantación de los individuos que serán reubicados de acuerdo con las características de la especie y del área donde serán establecidos; las actividades o acciones que llevará a cabo para el mantenimiento de los individuos reubicados y asegurar por lo menos el 80% de supervivencia hasta su establecimiento y el programa de actividades donde detalle las acciones que llevará a cabo durante el proceso de rescate y reubicación hasta asegurar su establecimiento por un plazo mínimo de 5 años.

c) Para el caso del Programa de Reforestación, deberá complementarlo con la siguiente información: listado y proporción de especies para reforestar y la densidad de la plantación (número de individuos por especie requeridas por hectáreas y para la superficie total); así como señalar si las especies propuestas serán producidas por el promovente u obtenidas de algún vivero de la región.

d) Respecto a los listados de especies que componen los estratos de la vegetación en la microcuenca y el área de cambio de uso del suelo, se analizó la información presentada, de lo cual se observó lo siguiente:

- Para el estrato arbóreo, las especies de *Ehretia tinifolia*, *Gliricidia sepium*, *Leucaena leucocephala*, *Mangifera* sólo se reportaron en el área requerida para cambio de uso del suelo.

- Para el estrato arbustivo, las especies de *Alibertia edulis*, *Bellucia grossularioides*, *Bursera simaruba*, *Heliocarpus appendiculatus*, *Lonchocarpus guatemalensis*, *Miconia trinervia*, *Nectandra coraicea*, *Nectandra membranacea*, *Siparuna thecaphora*, *Spondias mombin*, *Tabebuia guayacan*, *Trichospermum mexicanum*, *Trophis racemomsa* y *Vochysia guatemalensis*, a pesar de que las clasifica como especies propias de terrenos perturbados, sólo se reportaron en el área requerida para cambio de uso del suelo.

- Asimismo, varias de las especies presentes en los diferentes estratos de la vegetación por afectar, presentaron mayor abundancia de individuos en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales con respecto a lo reportado para la microcuenca.

Por lo que derivado de lo anterior, deberá presentar los argumentos técnicos donde demuestre con información técnica de campo, apoyado de consultas bibliográficas, que éstas se desarrollan y se encuentran lo suficientemente representadas en la microcuenca, o en su caso, del porqué de la presencia únicamente en el área solicitada para cambio de uso del suelo, así como las medidas de prevención y mitigación que demuestren que el cambio de uso del suelo no las comprometerá por su eliminación con la ejecución del proyecto, ya que lo que se busca con el presente estudio es demostrar que la obra no comprometerá las especies de flora que se desarrollan en el área que será afectada, así como asegurar la permanencia de aquellas de importancia.





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

a) De acuerdo con las observaciones señaladas en las fracciones anteriores, en caso de presentar modificaciones en la información, deberá valorar nuevamente los servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo.

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

Con base en lo requerido en los capítulos correspondientes de este documento, deberá demostrar que el proyecto da cumplimiento a cada uno de los supuestos normativos de excepción que establece el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, aportando los datos y argumentos técnicos que demuestren que el proyecto es viable, por lo que:

Para demostrar que no se comprometerá la biodiversidad.

a) Deberá presentar un análisis amplio y detallado de los elementos biológicos en la unidad de análisis y área sujeta de cambio de uso del suelo (fracciones III y IV), así como de las medidas de prevención y mitigación que proponga, para demostrar que el cambio de uso de suelo en terrenos forestales no afectará la permanencia y continuidad de las poblaciones de las especies de flora y fauna silvestre.

b) Demostrar por medio de argumentos técnicos, así como de las medidas de prevención y mitigación que proponga, cómo estará reduciendo el impacto causado a la vegetación y a la fauna, y que la ejecución del proyecto no pondrá en riesgo a las especies que se desarrollan en el área de cambio de uso del suelo, poniendo especial atención en aquellas observadas solamente en esta área de CUSTF, de importancia ecológica y biológica, con mayor abundancia en el área y de aquellas que se encuentran dentro de alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, entre otras.

c) La explicación de los resultados de dichos análisis debe ser clara y congruente con la información presentada en las demás fracciones del estudio técnico justificativo.

Para demostrar que no se provocará la erosión del suelo, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación.

a) Demostrar con fundamentos técnicos y con las obras y/o prácticas propuestas, que la ejecución del cambio de uso del suelo no provocará mayor erosión de la que se presenta actualmente y disminuirá el volumen de captación de agua, y cómo se estará mitigando dichas afectaciones causadas por el proyecto, poniendo especial atención en las observaciones señaladas en las fracciones correspondientes del presente documento, así como de las características del área donde se establecerán dichas medidas.

b) Las medidas ambientales que proponga deberán prevenir o mitigar la cantidad de agua que se dejaría de captar, así como el incremento estimado de suelo que se perdería por la erosión ocasionada por las actividades propias del cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

Para demostrar que el uso propuesto es más productivo a largo plazo comparado con el



uso actual.

a) Para justificar este punto, el análisis deberá estar basado en la valoración económica de los recursos biológicos forestales y de los servicios ambientales que brinda el área de cambio de uso del suelo, comparada con los beneficios económicos o retribución económica a la sociedad que traería consigo el proyecto una vez puesto en marcha (ahorro en tiempo de viaje y ahorro en costos de operación vehicular), con una proyección a largo plazo de ambos escenarios, demostrando que éste será más productivo a largo plazo con respecto al uso actual del suelo.

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

c) Presentar las consideraciones y metodologías utilizadas para la obtención de los resultados que contemple, para lo cual se sugiere incluir las memorias de cálculo en formato Excel con las cuales obtenga los diferentes resultados del análisis económico.

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

a) El estudio técnico justificativo deberá estar signado por el prestador de servicios técnicos forestales responsable de su elaboración y por el promovente. Lo anterior con fundamento en el artículo 15 párrafo segundo de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

b) Presentar copia simple de la identificación oficial del prestador de servicios técnicos forestales responsable de la elaboración del estudio técnico justificativo, así como copia del oficio de inscripción en el registro forestal nacional.

De la documentación legal:

1. Para el caso del Contrato de Promesa de Compraventa de fecha 10 de abril de 2012, celebrado entre el Ing. Rafael Sarmiento Álvarez en su carácter de Director General del Centro SCT Tabasco de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y el C. [REDACTED] con el consentimiento de su esposa la C. [REDACTED] respecto a una superficie de 9,810.588 metros cuadrados del predio ubicado en el Km. 1+050.50 al Km. 1+202.30 en la Fracción 68-B del Lote 68 de la colonia Agrícola y Ganadera 5 de mayo del municipio Las Choapas, Veracruz, deberá presentar original o copia certificada del o los comprobantes de pago por la cantidad de \$250,000.00 (doscientos cincuenta mil pesos 00/100 M.N.), esto porque en la Cláusula Quinta del contrato de marras se estableció que "el promitente vendedor, otorgará en el momento de haber recibido el pago total de la tierra y BDT, su conformidad y el derecho pleno para que el promitente comprador haga uso y realice los trámites necesarios para la autorización del cambio de uso de suelo que derivan de la obra: Construcción de la Carretera Entronque Autopista Las Choapas Ocozocoautla-Estación Chontalpa, Tramo Entr. Autopista Las Choapas Ocozocoautla-Entr. Francisco J. Santa María en el municipio de Huimanguillo, Tabasco."

2. Para el caso del Contrato de Promesa de Compraventa de fecha 7 de abril de 2011,





celebrado entre el Ing. Luis Alberto González Gutiérrez de Velasco en su carácter de Director General del Centro SCT Tabasco de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y el C. [REDACTED], respecto a una superficie de 38,560.197 metros cuadrados del predio ubicado en el Km. 1+482.80 al Km. 2+116.50 Lote 73 de la colonia 5 de mayo del municipio de La Choapas, Veracruz, deberá presentar original o copia certificada del o los comprobantes de pago por la cantidad de [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED], esto derivado que en la

Cláusula Sexta del contrato de marras establece que "una vez que la promitente vendedora reciba el pago total de la operación de compra-venta se dará por pagada, no reservándose acción o derecho alguno que ejercite en contra de el promitente comprador, otorgándole el derecho pleno para que haga uso y realice los trámites necesarios para la autorización del cambio de uso de suelo que deriven de la obra Construcción de la Carretera: Entronque Autopista Las Choapas Ocozocoautla-Estación Chontalpa, Tramo Entr. Autopista Las Choapas Ocozocoautla-Entr. Francisco J. Santa María en el municipio de Huimanguillo, Tabasco."

- III. Que mediante oficio N° 6.26.-412.-493/2018 de fecha 26 de junio de 2018, recibido en esta Dirección General el día 10 de julio de 2018, Eleazar Gutierrez 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/712/1500/18 de fecha 15 de junio de 2018, la cual cumplió con lo requerido.

1. Un documento impreso de la información faltante requerida y un disco que contienen dicha información en digital.

2. Copia certificada del comprobante de pago emitido a nombre del C. [REDACTED] por un monto de [REDACTED] para dar cumplimiento con lo establecido en la cláusula quinta del contrato de promesa de compra venta, conforme a lo requerido en la información faltante.

3. Copia certificada de los comprobantes de pago emitidos a nombre del C. [REDACTED] por un monto [REDACTED] para dar cumplimiento con lo establecido en la cláusula sexta del contrato de promesa de compra venta, conforme a lo requerido en la información faltante.

- IV. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/1838/18 de fecha 27 de julio de 2018, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, requirió a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Veracruz, solicitar opinión al Consejo Estatal Forestal sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto denominado "Construcción de la Carretera Estación Chontalpa-Ent. Autopista Las Choapas-Ocozocoautla, del Km 1+000 al Km 3+000, en el Estado de Veracruz", con ubicación en el o los municipio(s) de Las Choapas en el estado de Veracruz, 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 e información complementaria, 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 correspondan con las presentadas en el estudio técnico





justificativo e información complementaria.

3. *Que no exista remoción de vegetación forestal que haya implicado el 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 e información complementaria y reportar a esta Dirección General, el número de individuos por especie de cada sitio de muestreo por estrato (arbóreo, arbustivo y herbáceo) para la obtención de los parámetros de flora silvestre dentro de la superficie solicitada para cambio de uso del suelo en terrenos forestales de los sitios de muestreo 2, 3 y 6, así como en el ecosistema de la Cuenca Hidrológico-Forestal de los sitios de muestreo 1, 5 y 6, (con sus respectivas coordenadas reportadas de las páginas 54 a la 56 del capítulo III y de las páginas 79 a la 82 del capítulo IV del ETJ, así como de sus respectivos anexos electrónicos), para corroborar su presencia conforme a lo reportado en el estudio técnico justificativo.*

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 e información complementaria, en su caso, informar el nombre común y científico de éstas, así como sus tallas y la evidencia fotográfica.*

6. *Que la superficie solicitada para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales no incluya zonas federales como cauces en sus diferentes órdenes u otros cuerpos de agua, que sustenten vegetación forestal; en su caso, indicar la ubicación, el tipo de vegetación y la superficie correspondiente.*

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 e información complementaria, 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 e información complementaria.*

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 e información complementaria, 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 e información complementaria.

- v. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/1840/18 de fecha 27 de julio de 2018, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, solicitó opinión correspondiente a la Dirección General de Vida Silvestre, respecto a la viabilidad del proyecto denominado **"Construcción de la Carretera Estación Chontalpa-Ent. Autopista Las Choapas-Ocozocoautla, del Km 1+000 al Km 3+000, en el Estado de Veracruz"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Las Choapas en el estado de Veracruz, en consideración de que éste pretende afectar especies de flora y fauna silvestre clasificadas bajo categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- vi. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/2258/18 de fecha 07 de septiembre de 2018, y con la finalidad de emitir en tiempo y forma la resolución del proyecto en comento, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos solicitó a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Veracruz, envíe el informe de la visita técnica y la opinión del Consejo Estatal Forestal del proyecto denominado **"Construcción de la Carretera Estación Chontalpa-Ent. Autopista Las Choapas-Ocozocoautla, del Km 1+000 al Km 3+000, en el Estado de Veracruz"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Las Choapas en el estado de Veracruz.
- vii. Que mediante oficio N° SGPARN.03.FS.CUS/8680/18 de fecha 09 de octubre de 2018, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 11 de octubre de 2018, la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Veracruz, remitió el informe de la visita técnica realizada al o los predio(s) objeto de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto denominado **"Construcción de la Carretera Estación Chontalpa-Ent. Autopista Las Choapas-Ocozocoautla, del Km 1+000 al Km 3+000, en el Estado de Veracruz"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Las Choapas en el estado de Veracruz y la opinión del Consejo Estatal Forestal emitida mediante oficio N° CNF/GEVER/1418/2018 de fecha 21 de agosto de 2018, donde se desprende lo siguiente:

Del informe de la Visita Técnica

1. La superficie forestal se conforma por 6 polígonos de vegetación forestal, verificando los seis polígonos, la ubicación geográfica de éstos fue coincidente toda vez que el acceso a los polígonos de vegetación forestal se encuentran sobre el km 93 de la carretera federal de cuota 145D Las Choapas Ocozocoautla, georreferenciando algunos puntos de los seis polígonos mencionados en el numeral 2; la vegetación forestal que se pretenden afectar sí corresponde con lo reportado en el estudio técnico justificativo, siendo ésta de ecosistema tropical, los polígonos 1,2,3,4 y 5 presentan vegetación secundaria de selva perennifolia, el polígono 6 presenta vegetación de selva alta perennifolia.

2. Las coordenadas de los vértices que delimitan los seis polígonos del CUSTF que se pretenden afectar sí corresponden con las reportadas en el estudio técnico justificativo, tomando como referencia algunas de ellas.



Las coordenadas de los vértices que delimitan los tres sitios de muestreo de la CHF revisados (1, 3 y 5) que se pretenden afectar sí corresponden con las reportadas en el estudio técnico justificativo.

3. Al momento de la visita y en los polígonos donde se está solicitando el CUSTF se corroboró que no existe inicio de actividades del proyecto que requiriera la remoción de vegetación forestal que haya implicado el cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

4. En los polígonos del CUSTF 2, 3 y 4, se tomaron las coordenadas de muestreo reportadas en el estudio para el estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo, en éstos, se identificaron especies para cada estrato, observándose que las abundancias y especies manifestadas en el estudio técnico justificativo coinciden con lo observado en campo.

Durante el recorrido realizado por los sitios de muestreo 1, 5 y 6 de la CHF, apoyados de las coordenadas y datos levantados dentro de cada uno reportados en el estudio técnico justificativo, de los cuales se identificó y contabilizó el número de individuos por especie para cada estrato, se observó que las abundancias y especies manifestadas en el estudio técnico justificativo coinciden con lo observado en campo.

- Durante la visita de inspección de los sitios del CUSTF y de muestreo de vegetación en la CHF, se pudo observar que la zona donde se ubica el proyecto se encuentra ocupada por pastizales utilizados para la ganadería.

- Para el polígono 2, se observó que el tipo de vegetación es secundaria de Selva perennifolia, donde las especies más abundantes son: Cachimba (*Senna multijuga*), Corcho colorado (*Trichospermum mexicanum*) y Pochote (*Cochlospermum vitifolium*).

- Para el polígono 3, se observó que el tipo de vegetación es secundaria de Selva perennifolia, donde las especies más abundantes son: Guatope (*Inga vera*), Palo de agua (*Vochysia guatemalensis*), Hoja fresca (*Alchornea latifolia*) y Corcho colorado (*Trichospermum mexicanum*).

- Para el polígono 3, se observó que el tipo de vegetación es de Selva perennifolia donde las especies más abundantes son: Patastillo (*Luehea speciosa*), Bojóm (*Cordia allbergianus*), Hoja de lata (*Miconia argentea*) y Guácimo (*Guazuma ulmifolia*).

- Para el sitio 1, la vegetación corresponde a secundaria de Selva perennifolia, donde las especies arbóreas más abundantes son: Quebracho (*Cupania dentata*), Hoja de lata (*Miconia argentea*), Corcho colorado (*Trichospermum mexicanum*) y Palo mulato (*Bursera simaruba*).

- Para el sitio 5, la vegetación corresponde a secundaria de Selva perennifolia, donde las especies arbóreas más abundantes son: Palo de agua (*Vochysia guatemalensis*), Patastillo (*Luehea speciosa*), Hoja de lata (*Miconia argentea*), Guácimo (*Guazuma ulmifolia*), Palo mulato (*Bursera simaruba*) y Cachimba (*Senna multijuga*).

- Para el sitio 6, la vegetación corresponde a secundaria de Selva perennifolia, donde las especies arbóreas más abundantes son: Palo de agua (*Vochysia guatemalensis*), Hoja fresca (*Alchornea latifolia*), Tocó (*Cocoloba barbadensis*), Pochote (*Cochlospermum vitifolium*) y Comezuelo (*Acacia cornigera*).





5. Durante el recorrido de campo no se observó ninguna especie diferente a las reportadas en el estudio técnico justificativo y su información complementaria.

6. Durante el recorrido realizado, no se detectaron zonas de jurisdicción federal.

7. Durante los recorridos realizados en la visita a los sitios del CUSTF se observaron dos especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, dos individuos de Cedros (*Cedrela odorata*) en categoría sujeta a protección especial (Pr) ubicados en el polígono 3 del CUSTF y tres individuos de Tincos (*Vatairea iundellii*) en categoría de peligro de extinción (P) ubicados en el polígono 3 del CUSTF, aunque el técnico refirió que ésta especie también fue reportada en el polígono 1; en cuanto a la fauna silvestre, se observaron en su mayoría aves, de las cuales no se identificó ninguna que estuviera listada en la norma antes citada; sin embargo se observaron 4 individuos de iguana verde (*Iguana iguana*), alimentándose en la copa de los árboles que conforman las cercas que se encuentran fuera del área que afectará el proyecto.

8. La vegetación presente en los sitios 1, 2, 3, 4 y 5 corresponden a vegetación secundaria de Selva perennifolia en proceso de recuperación. Mientras que en el polígono 6 se presenta vegetación primaria de Selva perennifolia en proceso de recuperación.

Es importante señalar que de acuerdo a la percepción de la visita, estos manchones se encuentran aislados por las actividades ganaderas.

9. Los volúmenes estimados por especie de las materias primas forestales que serán removidas por el CUSTF, sí corresponden con la estimación que se presenta en el estudio técnico justificativo, lo anterior de acuerdo a lo percibido en cada polígono.

10. Los servicios ambientales que se verán afectados a causa del CUSTF y con la implementación y operación del proyecto, sí corresponden a los indicados en el estudio técnico justificativo, siendo a escala, como: captura de carbono, producción de oxígeno, provisión de agua en calidad y cantidad, protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y de las formas de vida, protección y recuperación de suelos; sin embargo, se han propuesto medidas para mitigar los impactos causados a estos servicios, los cuales se consideran son adecuadas y suficientes y que de implementarse de la manera correcta éstos se verían beneficiados.

11. Se observó que la superficie donde se pretende realizar el CUSTF no ha sido afectada por algún incendio forestal.

12. El promovente propuso en el estudio técnico justificativo medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales como el agua, suelo y biodiversidad (flora y fauna), siendo las más sobresalientes la reforestación de una superficie de 1.6 ha con vegetación de Selva alta perennifolia y acomodo de cordones de material vegetal muerto, la implementación de acciones de rescate de plántulas y gemoplasma dentro de los polígonos de afectación por el CUSTF y reproducción en vivero, rescate y reubicación de fauna silvestre. Por lo que de acuerdo a la actividad final se considera que las medidas propuestas sí son adecuadas a los impactos que se pudieran generar.

13. Por lo observado en el campo, en las zonas aledañas donde se llevará a cabo el proyecto no se generarán tierras frágiles, ya que estas se encuentran con un uso de



suelo actual de ganadería por lo que éstas están cubiertas de pastizales.

14. El desarrollo del proyecto se considera factible ambientalmente, siempre y cuando la empresa promotora dé cumplimiento a todas las medidas de prevención y mitigación propuestas en el ETJ.

De la opinión del Consejo Estatal Forestal

Derivado de la Octava Sesión Ordinaria del Consejo Estatal Forestal de Veracruz de Ignacio de la Llave, celebrada el 21 de agosto de 2018, se abordó el proyecto "Construcción de la Carretera Estación Chontalpa-Ent. Autopista Las Choapas-Ocozocoautla, del Km 1+000 al Km 3+000, en el Estado de Veracruz" tomándose el siguiente punto de acuerdo:

*ACUERDO COEFV-18/08 ORD-02.- El Consejo Estatal Forestal tomó conocimiento de la presentación que realizó el Ing. Estratónico Camacho Gumeta, personal del despacho Biota Corporativo Ambiental S.A. de C.V. y su responsable técnico del estudio técnico justificativo para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en 2.46 hectáreas del proyecto denominado "Construcción de la Carretera Estación Chontalpa-Ent. Autopista Las Choapas-Ocozocoautla, del Km 1+000 al Km 3+000, en el Estado de Veracruz" ubicado en el municipio de las Choapas en el estado de Veracruz, respecto del cual, los integrantes del Consejo Estatal otorgaron su **OPINIÓN FAVORABLE** con 6 votos a favor, 0 en contra y 0 votos de abstención, con las siguientes recomendaciones:*

- Incrementar la superficie propuesta para las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales al menos 2.46 hectáreas.*
- Precisar las acciones específicas para la reforestación y obras de conservación y restauración de suelos, así como las obras en las laderas de la construcción de la carretera.*
- Presentar un documento que garantice el compromiso de protección y mantenimiento de la restauración por lo menos diez años.*
- Presentar las autorizaciones de los aprovechamientos en terrenos diversos a lo forestal dentro del proyecto general.*

VIII. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/2667/18 de fecha 16 de octubre 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 Gutierrez 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 \$198,764.35 (ciento noventa y ocho mil setecientos sesenta y cuatro pesos 35/100 M.N.),





por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 10.82 hectáreas de Selva alta perennifolia, preferentemente en el estado de Veracruz.

- IX. Que mediante oficio N° 6.26.-412.-711/2018 de fecha 14 de noviembre de 2018, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 16 de noviembre de 2018, el interesado notificó a esta Dirección General haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$198,764.35 (ciento noventa y ocho mil setecientos sesenta y cuatro pesos 35/100 M.N.)** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 10.82 hectáreas de Selva alta perennifolia, preferentemente en el estado de Veracruz.

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.-244/2018 de fecha 31 de





mayo de 2018, el cual fue signado por Eleazar Gutierrez 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 2.46 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **"Construcción de la Carretera Estación Chontalpa-Ent. Autopista Las Choapas-Ocozocoautla, del Km 1+000 al Km 3+000, en el Estado de Veracruz"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Las Choapas en el estado de Veracruz.

Asimismo, el promovente acreditó su personalidad mediante 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 Comunicaciones y Transportes, tiene a bien designar al Lic. Eleazar Gutiérrez Magaña como Director General del Centro SCT Tabasco.

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 Gutierrez Magaña, en su carácter de Director General del Centro SCT Tabasco de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, así como por el Ing. [REDACTED] en su





carácter de responsable técnico de la elaboración del mismo, quien se encuentra inscrito en el Registro Forestal Nacional como prestador de servicios técnicos forestales en el Lib. CHIS T-UI Vol. 2 Núm. 33 Año 10.

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 del presente resolutivo.

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

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

I.- Usos que se pretendan dar al terreno;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



de suelo;

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

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

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 121 del RLGDFS, fueron satisfechos por el interesado mediante la información vertida en el estudio técnico justificativo y en la información técnica faltante entregada en esta Dirección General, mediante oficios N° 6.26.-412.-244/2018 y N° 6.26.-412.-493/2018, de fechas 31 de mayo de 2018 y 26 de junio de 2018, 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:

RESPECTO A LA FLORA

De acuerdo con la capa de uso de suelo y vegetación de la Serie V del INEGI y con la guía para la interpretación de cartografía, uso de suelo y vegetación de la serie antes citada, se sobrepuso la cartografía sobre el área delimitada por la microcuenca La Soledad, utilizada como unidad de análisis (CHF), de donde se identificó que se presentan cuatro tipos de vegetación y usos de suelo diferentes: Agricultura de temporal permanente, Pastizal cultivado, Vegetación secundaria arbórea de selva alta perennifolia y Vegetación secundaria arbustiva de selva alta perennifolia. Para el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales (CUSTF), de acuerdo con esta cartografía, se presentan dos tipos de vegetación: agricultura de temporal permanente y pastizal cultivado; sin embargo, se realizaron recorridos de campo y, de acuerdo a los datos obtenidos en el área, se identificaron seis polígonos con vegetación de selva alta perennifolia cubriendo una superficie de 24,606.36 metros cuadrados (2.460 hectáreas) dentro del derecho de vía del tramo carretero para la construcción del proyecto "Construcción de la Carretera Estación Chontalpa-Ent. autopista Las Choapas-Ocozocoautla, tramo del Km 1+000 al Km 3+000 en el Estado de Veracruz", con una superficie total de 11.976 hectáreas.

El área de CUSTF cuentan con poca conectividad con otras áreas de vegetación, es decir son áreas fragmentadas. Esta fragmentación se debe a la cantidad de impactos ambientales por actividades productivas (ganadería y agricultura), impactando negativamente en la estructura y función de los ecosistemas forestales.

Caracterización de la vegetación en la microcuenca y el área de cambio de uso del suelo

Para la caracterización de la vegetación de la microcuenca La soledad donde se ubica el proyecto, se procedió a realizar una revisión bibliográfica y se ubicaron sitios de muestreos con características similares a las áreas propuestas para el CUSTF, en donde se levantó un inventario forestal de cada sitio, esto con el propósito de contar con información que facilite el análisis de la composición florística correspondiente:

Se ubicaron 6 sitios de muestreos, donde para cada sitio se clasificó de la siguiente manera:

- Para el estrato arbóreo se trazaron sitios de 20x50 metros (1,000 m²) en donde se registraron los individuos cuyo diámetro fueran mayor o igual a 7.5 cm, tomados a 1.30 m de la superficie del suelo.

- Para el estrato arbustivo se ubicaron sitios de 5x5 m (25 m²) y para el estrato herbáceo se delimitaron sitios de 1x1 m (1 m²).

Con la información levantada, se llevó a cabo el análisis de los resultados, identificando que gran parte de las especies encontradas en la CHF están representadas por una baja abundancia de individuos. Las especies registradas son características de vegetación secundaria perturbada y muchas de éstas forman parte de las asociaciones de pastizal - acahual característicos de la región donde se ubica el proyecto.



Para el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, se realizó el levantamiento de los datos con respecto a la siguiente clasificación:

- Para el estrato arbóreo, en el polígono 1 se delimitó un cuadrante de 648.58 m² ya que éste cuenta con una superficie menor a 1000 m², en los polígonos 2, 3, 4 y 5 se aplicó el inventario forestal a través de sitios de 20x50 m (1,000 m²), mientras que para el polígono 6 se delimitaron dos sitios de 20x50.

- Para el estrato arbustivo, se ubicaron sitios de muestreo de 5x5 m (25 m²) dentro de cada polígono propuesto para CUSTF, ubicando un total de 7 sitios para obtener datos para la vegetación arbustiva.

- Para el estrato herbáceo, en cada polígono ubicado para el registro de la vegetación arbustiva, se delimitaron sitios de 1 x 1 metro (1 m²).

Mediante el análisis de datos, se identificó que gran parte de las especies encontradas en el área del CUS, están representadas por baja abundancia de individuos; esta abundancia se refleja en el 90.55% de confiabilidad obtenido en la curva de acumulación de especies, el cual puede estar influenciado por la disminución del nivel de población que se presenta en la superficie muestreada, ya que está influenciada por ambientes fragmentados.

Las especies registradas son características de vegetación secundaria perturbada y muchas de estas forman parte de las asociaciones de pastizal, acahual y cercos vivos característicos de la región donde se ubica el proyecto.

Como resultado de los trabajos de campo que se llevaron en la microcuenca La Soledad y en los polígonos propuestos para cambio de uso del suelo en terrenos forestales, se obtuvo la descripción del tipo de vegetación, con lo cual se procedió a llevar a cabo el análisis de la información relacionada a la vegetación con respecto a la diversidad.

Este análisis se presenta para cada uno de los estratos de la vegetación arbóreo, arbustivo y herbáceo, como se refiere a continuación:

Estrato arbóreo (Alto)

Especie	Individuos/hectárea		Abundancia Relativa		Índice de Valor de Importancia	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
Acacia comigera	6	12	0.84	1.71	2.33	2.85
Acacia janzenii	2	2	0.28	0.29	0.97	1.10
Acacia polyphylla	6	7	0.84	1.00	3.90	5.49
Alchornea latifolia	30	14	4.18	2.00	8.65	8.46
Amorpha corymbosa	5	-	0.70	-	1.69	-
Aspidosperma megalocarpon	3	-	0.42	-	1.90	-
Bellucia grossularioides	13	15	1.81	2.14	5.72	4.90
Brosimum alicastrum	2	-	0.28	-	0.97	-
Bursera simaruba	10	7	1.39	1.00	4.39	5.46
Byrsonima crassifolia	3	6	0.42	0.86	1.88	3.73
Casearia sylvestris	10	4	1.39	0.57	4.67	3.86
Castilla elastica	2	-	0.28	-	0.97	-
Cecropia obtusifolia	3	24	0.42	3.42	1.84	8.74
Cedrela odorata	-	2	-	0.29	-	2.81





Especie	Individuos/hectárea		Abundancia Relativa		Índice de Valor de Importancia	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Ceiba pentandra</i>	2	2	0.28	0.29	0.97	1.22
<i>Citrus sinensis</i>	-	12	-	1.71	-	5.44
<i>Coccoloba barbadensis</i>	10		1.39		2.99	
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	60	20	8.36	2.85	19.99	6.02
<i>Coffea arabica</i>	2	-	0.28	-	0.98	-
<i>Cajoba arborea</i>	5	-	0.70	-	2.01	-
<i>Cordia alliodora</i>	18	31	2.51	4.42	7.64	14.26
<i>Croton bilbergianus</i>	3	45	0.42	6.42	1.89	11.80
<i>Croton draco</i>	6	6	0.84	0.86	2.54	1.87
<i>Croton schiedeianus</i>	2	-	0.28	-	0.98	-
<i>Cupania dentata</i>	16	3	2.23	0.43	5.94	2.66
<i>Cynometra retusa</i>	-	2	-	0.29	-	1.74
<i>Dendropanax arboreus</i>	3	2	0.42	0.29	1.81	1.78
<i>Dialium guianense</i>	2	3	0.28	0.43	0.98	1.86
<i>Ehretia tinifolia</i>	-	4		0.57		2.74
<i>Eugenia axillaris</i>	2	-	0.28	-	0.98	-
<i>Faramea occidentalis</i>	2	-	0.28	-	1.02	-
<i>Ficus lappathifolia</i>	2	-	0.28	-	1.33	-
<i>Ficus máxima</i>	-	3		0.43		2.26
<i>Genipa americana</i>	2	-	0.28	-	1.17	-
<i>Glicicidia sepium</i>	-	3	-	0.43	-	1.32
<i>Guarea bijuga</i>	8		1.11		2.77	
<i>Guarea chichon</i>	3	4	0.42	0.57	1.86	3.89
<i>Guarea excelsa</i>	2	-	0.28	-	2.05	-
<i>Guarea glabra</i>	5	-	0.70	-	2.32	-
<i>Guatteria amplifolia</i>	12	11	1.67	1.57	5.94	3.90
<i>Guazuma ulmifolia</i>	8	27	1.11	3.85	3.99	12.88
<i>Hampea macrocarpa</i>	5	-	0.70	-	2.14	-
<i>Heliconia appendiculata</i>	2	22	0.28	3.14	0.99	7.18
<i>Heliconia donnell-smithii</i>	2	11	0.28	1.57	2.30	3.52
<i>Inga jinicuil</i>	-	7	-	1.00	-	4.22
<i>Inga vera</i>	2	20	0.28	2.85	1.42	7.44
<i>Leucaena leucocephala</i>	-	2	-	0.29	-	1.10
<i>Luehea speciosa</i>	12	42	1.67	5.99	4.88	14.08
<i>Lycania platypus</i>	2	-	0.28	-	0.97	-
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	2	3	0.28	0.43	0.98	2.61
<i>Mangifera indica</i>	-	2	-	0.29	-	2.87



Especie	Individuos/hectárea		Abundancia Relativa		Índice de Valor de Importancia	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Manikara zapota</i>	2	-	0.28	-	0.97	-
<i>Miconia argentea</i>	18	47	2.51	6.70	8.39	15.35
<i>Miconia prasina</i>	2	3	0.28	0.43	0.97	1.39
<i>Miconia trinervia</i>	10	9	1.39	1.28	3.23	3.18
<i>Myriocarpa longipes</i>	13	-	1.81	-	5.45	-
<i>Nectandra coriacea</i>	3	7	0.42	1.00	1.96	4.07
<i>Nectandra membranacea</i>	36	4	5.01	0.57	14.40	2.96
<i>Ochroma pyramidale</i>	2	4	0.28	0.57	1.02	2.92
<i>Ocotea rubriflora</i>	10	18	1.39	2.57	4.14	6.16
<i>Pachira aquatica</i>	3	-	0.42	-	3.52	-
<i>Persea americana</i>	2	-	0.28	-	1.02	-
<i>Poulsenia armata</i>	2	-	0.28	-	0.98	-
<i>Pouteria sapota</i>	-	2	-	0.29	-	1.51
<i>Pseudolmedia oxyphyllaria</i>	5	-	0.70	-	2.15	-
<i>Rinorea guatemalensis</i>	10	6	1.39	0.86	4.79	3.34
<i>Saurauia aspera</i>	-	14	-	2.00	-	4.67
<i>Saurauia scabra</i>	3	-	0.42	-	1.29	-
<i>Saurauia yasicae</i>	5	-	0.70	-	2.25	-
<i>Schefflera morotofoni</i>	60	4	8.36	0.57	19.80	4.79
<i>Schyzolobium parahyba</i>	6	22	0.84	3.14	8.95	12.01
<i>Senna multijuga</i>	8	92	1.11	13.12	4.40	24.00
<i>Spondias mombin</i>	5	11	0.70	1.57	3.23	6.35
<i>Sterculia mexicana</i>	-	2	-	0.29	-	1.18
<i>Terminalia amazona</i>	2	-	0.28	-	3.07	-
<i>Trema micrantha</i>	2	-	0.28	-	0.98	-
<i>Trichospermum mexicanum</i>	34	30	4.74	4.28	11.17	11.28
<i>Trophis racemosa</i>	2	-	0.28	-	0.99	-
<i>Vatairea lundellii</i>	2	3	0.28	0.43	1.42	3.82
<i>Vermonia arborescens</i>	2	-	0.28	-	0.98	-
<i>Vismia camparaguey</i>	13	-	1.81	-	4.81	-
<i>Vochysia guatemalensis</i>	70	21	9.75	3.00	33.56	16.58
<i>Xylopia frutescens</i>	73	-	10.17	-	16.90	-
<i>Zanthoxylum nederlanum</i>	6	7	0.84	1.00	3.48	2.16
<i>Zuelania guidonia</i>	10	15	1.39	2.14	4.03	6.21
Total	718	701	100	100	300	300





Índice	Valor	
	CHF	CUSTF
Riqueza	73	54
Índice de Margalef	10.95	8.09
Índice de Shannon-Wiener	3.58	3.48
Índice de Simpson	0.046	0.045

Con base en el análisis de la tabla anterior, resultado de los levantamientos de campo, para la **cuenca hidrológico forestal (CHF)**, se registraron 718 individuos por hectárea distribuidos en 73 especies arbóreas. De éstas, una especie se encuentran enlistadas en NOM-059-SEMARNAT-2010: *Vatairea lundellii* (Peligro de extinción P).

De las especies reportadas para la CHF, las que presentaron la mayor abundancia y en consecuencia mayor abundancia relativa fueron: *Xylopia frutescens* (73 ind/ha con el 10.17%), *Vochysia guatemalensis* (70 ind/ha con el 9.75%), *Cochlospermum vitifolium* (60 ind/ha con el 8.36%) y *Schefflera morototoni* (60 ind/ha con el 8.36%), 21 especies presentaron una abundancia que va de 36 a 8 ind/ha y una abundancia relativa del 5-1%, mientras que el resto (48 especies), presentaron una abundancia que va de 6 a 2 ind/ha y una abundancia relativa menor al 1% (0.84-0.28%).

Del total de las especies arbóreas, la especie de *Vochysia guatemalensis* presentó el mayor índice de valor de importancia representando el 33.56%, seguida de otras especies como *Cochlospermum vitifolium* (19.99%), *Schefflera morototoni* (19.80%), *Xylopia frutescens* (16.90%), *Nectandra membranacea* (14.40%) y *Trichospermum mexicanum* (11.17%), siendo éstas las que componen y dan forma a la estructura del estrato arbóreo. El resto de las especies presentaron valores de importancias menores al 9%, con el valor más bajo de 0.97%.

Así también, se procedió a realizar los análisis con respecto a los siguientes parámetros: riqueza y abundancia relativa de especies. Para esta evaluación biológica se usaron los índices de diversidad que responden a la riqueza de especies y a la distribución de los individuos entre las especies, usando los siguientes índices: Shannon- Wiener, el de Simpson y Margalef.

El índice de Margalef fue el resultado del análisis estadístico que se realizó para determinar la riqueza de especies de los sitios muestreados, el cual, para este estrato fue de 10.95, lo cual indica una alta riqueza, siendo las especies *Xylopia frutescens*, *Vochysia guatemalensis*, *Cochlospermum vitifolium* y *Schefflera morototoni* las que registraron mayor número de individuos por hectárea.

El índice de Shannon-Wiener fue de 3.58, lo que indica una uniformidad media, ya que 58 de las 73 especies reportaron una abundancia menor a 10 individuos por hectárea, 11 especies con una abundancia de entre 12 y 36 registros por hectárea y 4 especies en un rango que representa una dominancia media, entre 60 y 70 registros por hectárea.

El índice de Simpson fue de 0.046, lo que representa una baja dominancia tomando en cuenta el total de especies identificadas, lo que muestra, como se analizó anteriormente, que 4 especies tienen mayor presencia al presentar la mayor abundancia de individuos respecto a





las demás registradas.

Con base en el análisis de la información levantada en campo para el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales (CUSTF), para este estrato se registraron 701 individuos por hectárea en 54 especies, de las cuales dos se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010, *Cedrela odorata* en la categoría de Protección especial (Pr) y *Vatairea lundellii* en categoría de Peligro de extinción (P).

La especie con mayor representatividad fue *Senna multijuga* con una abundancia de 92 ind/ha, lo que representa una abundancia relativa del 13.12%, seguida de otras especies como *Miconia argentea* con 47 ind/ha y una abundancia relativa de 6.70%, *Croton billbergianus* con 45 ind/ha y una abundancia relativa de 6.42% y *Luehea speciosa* con 42 ind/ha y una abundancia relativa de 5.99%.

En el mismo sentido de la abundancia relativa, la especie con el mayor índice de valor de importancia fue *Senna multijuga* con el 24% respecto de las demás, seguida de otras especies como: *Vochysia guatemalensis* (16.58%), *Miconia argentea* (15.35%), *Cordia alliodora* (14.26%), *Luehea speciosa* (14.08%), *Guazuma ulmifolia* (12.88%), *Schyzolobium parahyba* (12.01%), *Croton billbergianus* (11.80%) y *Trichospermum mexicanum* (11.28%). Las 45 especies restantes presentaron un valor que va del 8.74% al 1.10%.

De acuerdo a los resultados obtenidos de los índices de diversidad (Shannon-Wiener, de Simpson y de Margalef), para este estrato se tiene lo siguiente:

El índice de Margalef para el estrato arbóreo fue de 8.09, lo cual indica una alta riqueza, representada por 54 especies, donde las que presentaron mayor registro fueron: *Senna multijuga*, *Miconia argentea*, *Croton billbergianus* y *Luehea speciosa*.

El índice de Shannon-Wiener fue de 3.48, lo que indica una uniformidad media ya que 40 de las 54 especies reportaron una abundancia menor a 16 individuos por hectárea, 10 especies presentan una abundancia de 18 a 31 individuos por hectárea, 3 especies con registros entre 42 y 47 individuos por hectárea y una especie con 92 individuos por hectárea.

El del índice de Simpson fue de 0.045 y representa una baja dominancia y una diversidad alta. La especie más dominante para este estrato es *Senna multijuga*, la cual es una especie agresivamente competitiva, reportada tanto en pastizales, potreros, como en claros de vegetación.

Como es de apreciarse en la información presentada por el promovente, en la CHF se reportó una riqueza de 73 especies con un registro de 718 individuos por hectárea, mientras que para el área del CUSTF se reportó una riqueza de 54 especies con un registro de 701 individuos por hectárea. De las dos zonas evaluadas se tiene una riqueza total de 85 especies, en donde 42 se comparten entre ambos escenarios (49.4%), lo que representa el 57.53% de las especies observadas en la CHF y el 63.5% del área del CUSTF; así mismo, del total de especies (85), 31 se reportaron sólo en la CHF y 12 especies sólo en el área del CUSTF.

Las especies con mayor abundancia de individuos por hectárea para la CHF fueron: *Xylopia frutescens*, *Vochysia guatemalensis*, *Schefflera morototoni* y *Cochlospermum vitifolium*, las cuales tuvieron una presencia en los sitios de muestreos en un rango de 73 a 60 individuos. Éstas son tolerantes a las presiones naturales y antropogénicas ya que son indicadores de fases sucesionales intermedias de bosque tropical, dominantes en claros, bordes y





comunidades de vegetación secundaria. Mientras que en los polígonos de CUSTF las especies con mayor abundancia fueron: *Senna multijuga* con 92 registros por hectárea, así como *Miconia argentea*, *Croton billbergianus*, *Luehea speciosa*, *Trichospermum mexicanum* y *Cordia alliodora* con registros de 47 a 30 individuos por hectárea y, al igual que las de la CHF, éstas tienen características similares de encontrarse en ambientes de comunidades degradadas, son de rápido crecimiento e invasoras en claros de vegetación secundaria de selva alta perennifolia con alta presencia de luz.

Respecto a la comparación del índice de valor de importancia, se tiene que *Vochysia guatemalensis* es la única que presenta mayor valor de importancia en ambos sitios (CHF y CUSTF), con valores de 33.56% y 16.58% respectivamente; mientras que 5 especies con valor de importancia relevante en la CHF (*Cochlospermum vitifolium*, *Schefflera morototoni*, *Xylopia frutescens*, *Nectandra membranacea* y *Trichospermum mexicanum*) corresponden a especies de vegetación secundaria arbórea de selva alta perennifolia tolerantes a perturbación. Para el área de CUSTF, la especie con el mayor valor fue *Senna multijuga* (24%), misma que en la cuenca reportó uno de los valores más bajos (4.40%), así como las especies de *Vochysia guatemalensis*, *Miconia argentea*, *Cordia alliodora*, *Luehea speciosa*, *Guazuma ulmifolia*, *Schyzolobium parahyba*, *Croton billbergianus* y *Trichospermum mexicanum* con valores considerables (16.58% a 11.28%) que, al igual que la primera, son indicadores de perturbación en vegetación secundaria de selva y presentan una alta abundancia de individuos como respuesta a la sucesión ecológica de sitios sometidos a la presión antropogénica.

Dos especies presentes en el área de cambio de uso del suelo se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, éstas son: *Cedrela odorata* (Pr) y *Vatairea lundellii* (P).

De las 54 especies reportadas en el área de CUSTF, 12 de éstas no se registraron en la cuenca. De éstas, *Citrus sinensis* y *Manguijera indica* son frutales inducidas en los sitios por la presencia humana, mientras que *Cedrela odorata* se encuentra en categoría (Pr) en la NOM-059-SEMARNAT-2010, y es una especie característica de vegetación secundaria tropical, así como también de pastizales de manera dispersa, ya que en su edad adulta son aprovechados para la obtención de madera.

A excepción de los frutales, las demás especies son características de vegetación secundaria con presencia en los pastizales, utilizados en cercas vivas como *Gliricidia sepium* y *Leucaena leucocephala*, las cuáles se adaptan a sitios adversos y se clasifica como invasora. Las especies de *Sauria aspera* e *Inga jinicuil* es común encontrarlas en zonas de pastizales por el aprovechamiento de su vaina que es comestible para el ganado. La presencia humana en los alrededores de los sitios del CUSTF indica ser una causa importante de que estas especies no se hayan observado en los sitios muestreados en la cuenca.

De las 12 especies que sólo se reportaron en los sitios de muestreo del área de CUSTF, se tiene lo siguiente:

- *Saurauia aspera*, se encuentra a lo largo de ríos, matorrales húmedos y matorrales. Prefiere posiciones expuestas a la luz solar directa y sirve como apoyo en la dieta de poblaciones de fauna silvestre.
- *Citrus sinensis*, comúnmente cultivada en huertos familiares, con vegetación circundante de Bosque tropical caducifolio o perennifolio y Bosque mesófilo de montaña.
- *Inga jinicuil*, su estatus es cultivada y se encuentra frecuentemente en la vegetación





secundaria derivada de los bosques tropicales perennifolios. Se cultiva como planta de sombra en plantaciones de café y naranja, así como barrera rompevientos.

- *Ficus maxima*, sus frutos y las hojas son importantes recursos alimenticios para varias especies de pájaros y mamíferos. También es una especie utilizada como medicinal en todo su ámbito de distribución.

- *Gliricidia sepium*, se ha introducido y naturalizado con éxito en muchas zonas tropicales, se encuentra en cercos vivos, potreros, orillas de caminos y pastizales. Muestra ser muy competitiva y tiene gran capacidad para establecerse como pionera en la regeneración secundaria. Es una de las especies multipropósito más populares en el área centroamericana.

- *Cedrela odorata*, es una especie pionera muy abundante en la vegetación secundaria de diversas selvas. Frecuente en el estrato superior de las selvas y en lugares de pastoreo (potreros), cafetales y cacaoales.

- *Cynometra retusa*, se observa creciendo en los bancos de los ríos, es de rápida propagación. No se tiene datos de un uso específico.

- *Leucaena leucocephala*, es una especie de amplia distribución en las regiones tropicales y subtropicales del país. Prospera en ambientes adversos. Se adapta muy bien a las tierras bajas. Está incluida en la lista 100 de las especies exóticas invasoras más dañinas del mundo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Especie característica de zonas de vegetación primaria y secundaria (ruderal).

- *Mangifera indica*, su distribución se puede considerar como pantropical. Ha sido cultivado con éxito en varias regiones subtropicales, es un árbol agresivo con otras especies para ocupar un espacio determinado. Se cultiva principalmente por su fruta.

- *Pouteria sapota*, es muy popular en los huertos familiares, principalmente de la selva tropical perennifolia y subperennifolia. Se observan individuos aislados en potreros (refugio y sombra para el ganado), cultivos mixtos, delimitación de linderos, huertos familiares y sombra para cultivos permanentes (café). Apoyo ecológico: en la dieta de poblaciones de avifauna silvestres.

- *Sterculia mexicana*, crece a orilla de carreteras, en potreros, lomeríos, terrenos planos, pendientes pronunciadas y relictos de selva. Donde alcanza su máximo desarrollo es a lo largo de los ríos.

- *Ehretia tinifolia*, abunda en las selvas alta perennifolias, medianas subcaducifolias y subperennifolias y en la selva baja caducifolia. Se usa en la medicina, como melífera, leña, sombra, forrajera, maderable, ornamental y construcción.

Con respecto a los índices de diversidad, se tiene que, de acuerdo con el índice de Margale, éste presentó un valor de 10.95 para la CHF con una riqueza de 73 especies y con un valor de 8.09 y una riqueza de 54 especies para el área de CUSTF. Estos resultados muestran una alta riqueza de especies en ambos sitios comparados, siendo mayor en la cuenca ya que presentó 19 especies más que en el área de cambio de uso del suelo.

El índice de Shannon reportó un valor de 3.58 para la CHF, mientras que para el área de CUSTF reportó un valor de 3.48, lo que indica una uniformidad media. Los resultados





muestran que la uniformidad en ambos sitios es equiparable o similar, dada las características físicas, biológicas y uso de suelo dominante en la cuenca (pastizal), con respecto a la vegetación secundaria de Selva alta perennifolia, ya que ambos sitios presentan perturbaciones antropogénicas. Respecto a las especies que se presentan solo en el CUSTF de este estrato, corresponden a especies características de sucesión ecológica o presentes en sitios de claros de la vegetación.

El índice de Simpson reportó un valor de 0.046 para la CHF y de 0.045 para el área de CUSTF. Los resultados muestran que en ambos sitios se presenta una baja dominancia y alta diversidad, mientras que en la cuenca se presentaron cuatro especies dominantes (*Xilopia frutescens*, *Vochysia guatemalensis*, *Cochlospermum vitifolium* y *Schefflera morototoni*), en el área de cambio de uso del suelo sólo se observó una dominante (*Senna multijuga*).

Estrato arbustivo (Medio)

Especie	Individuos/hectárea		Abundancia Relativa		Índice de Valor de Importancia	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Alchornea latifolia</i>	67	-	5.03	-	18.30	-
<i>Alibertia edulis</i>	-	572	-	25.67	-	65.68
<i>Bellucia grossularioides</i>	-	172	-	7.72	-	18.49
<i>Bursera simaruba</i>	-	57	-	2.56	-	13.83
<i>Cupania dentata</i>	200	57	15.00	2.56	45.73	9.18
<i>Ehretia tinifolia</i>	67	-	5.03	-	28.12	-
<i>Fareamea occidentalis</i>	67	-	5.03	-	16.48	-
<i>Genipa americana</i>	67	-	5.03	-	16.48	-
<i>Heliocarpus appendiculatus</i>	-	114	-	5.12	-	26.24
<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	-	57	-	2.56	-	9.18
<i>Miconia trinervis</i>	-	343	-	15.39	-	37.85
<i>Myriocarpa longipes</i>	400	-	30.01	-	50.55	-
<i>Nectandra coraicea</i>	-	57	-	2.56	-	9.18
<i>Nectandra membranacea</i>	-	57	-	2.56	-	9.18
<i>Ocotea rubriflora</i>	67	57	5.03	2.56	20.84	9.18
<i>Piper aduncum</i>	266	-	19.95	-	77.05	-
<i>Rinorea guatemalensis</i>	132	172	9.90	7.72	26.45	18.49
<i>Sparuna thecaphora</i>	-	114	-	5.12	-	13.81
<i>Spondias mombin</i>	-	114	-	5.12	-	11.74
<i>Tabebuia guayacan</i>	-	114	-	5.12	-	13.81
<i>Trichospermum mexicanum</i>	-	57	-	2.56	-	11.17
<i>Trophis racemosa</i>	-	57	-	2.56	-	9.18
<i>Vochysia guatemalensis</i>	-	57	-	2.56	-	13.83
Total	1,333	2,228	100	100	300	300



Índice	Valor	
	CHF	CUSTF
Riqueza	9	17
Índice de Margalef	1.11	2.08
Índice de Shannon-Wiener	1.95	2.49
Índice de Simpson	0.175	0.12

Con base en el análisis de la información de campo, para la **cuenca hidrológico forestal** se registraron 1,333 individuos por hectárea distribuidos en 9 especies del estrato arbustivo.

Las especies que presentaron mayor abundancia fueron: *Myriocarpa longipes* con 400 ind/ha y una abundancia relativa de 30.01%, *Piper aduncum* con 266 ind/ha y una abundancia relativa de 19.95% y *Cupania dentata* con 200 ind/ha y una abundancia relativa de 15%, sumando entre las tres el 64.97% del total. La especie de *Rinorea guatemalensis* presentó una abundancia de 132 ind/ha, lo que representa el 9.90% de la abundancia relativa, mientras que las especies de *Alchornea latifolia*, *Ehretia tinifolia*, *Farama occidentalis*, *Genipa americana* y *Ocotea rubriflora* presentaron una abundancia de 67 ind/ha para cada una y una abundancia relativa de 5.03%, sumando en su conjunto el 25.13% del total de la abundancia relativa.

El índice de valor de importancia coloca a la especie de *Piper aduncum* con el mayor valor (77.05%), seguida de *Myriocarpa longipes* y *Cupania dentata* con el 50.55% y 45.73%, respectivamente. Las especies de *Ehretia tinifolia*, *Rinorea guatemalensis* y *Ocotea rubriflora* presentaron valores de 28.12%, 26.45% y 20.84%, respectivamente, mientras que las especies de *Alchornea latifolia*, *Farama occidentalis* y *Genipa americana* presentaron un valor de 18.30% y 16.48%.

Para medir la diversidad de este estrato, se llevó a cabo el análisis estadístico de los datos obtenidos en campo, obteniendo el índice de Margalef, índice de Shannon-Wiener y el índice de Simpson, con los siguientes resultados:

El índice de Margalef fue de 1.11, valor que indica una baja riqueza, reflejada en las 9 especies identificadas durante el muestreo, donde las de mayor abundancia fueron: *Myriocarpa longipes*, *Piper aduncum* y *Cupania dentata*. Estas especies pueden llegar a ocupar espacios en el estrato arbóreo; sin embargo, en los sitios muestreados fueron identificadas y catalogadas por sus características de altura y diámetro a la altura del pecho como arbustivas.

El índice de Shannon - Wiener fue de 1.95, el cual indica una baja diversidad de especies, ya que el estrato dominante es el arbóreo y es quien tiene mayor aprovechamiento de los nutrientes y de los rayos de sol (especies heliófilas).

El índice de Simpson fue de 0.175, el cual, al igual que los índices anteriores, indica una baja diversidad y una dominancia media, así como una baja probabilidad de encontrar dos individuos seleccionados al azar de la misma especie respecto del total de especies identificadas. La especie con mayor número de individuos contabilizados fue *Myriocarpa longipes*.

En el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales se obtuvo un registro de 2,228 individuos distribuidas en 17 especies, de las cuales *Alibertia edulis* reportó la mayor





abundancia con 572 ind/ha y una abundancia relativa de 25.67%, así como *Miconia trinervia* con una abundancia de 343 ind/ha y una abundancia relativa de 15.39%, *Rinorea guatemalensis* y *Bellucia grossularioides* con una abundancia de 172 ind/ha y una abundancia relativa de 7.72% para cada una, respectivamente. Las especies de *Heliocarpus appendiculatus*, *Siparuna thecaphora*, *Spondias mombin* y *Tabebuia guayacan* presentaron una abundancia de 114 ind/ha y una abundancia relativa de 5.12%, mientras que las especies de *Cupania dentata*, *Ocotea rubriflora*, *Bursera simaruba*, *Lonchocarpus guatemalensis*, *Nectandra coraicea*, *Nectandra membranaceae*, *Trichospermum mexicanum*, *Trophis racemomsa* y *Vochysia guatemalensis* reportaron una abundancia de 57 ind/ha y una abundancia relativa de 2.56% para cada una, respectivamente.

Para este estrato en el área de CUSTF, el índice de valor de importancia coloca a la especie de *Alibertia edulis* con el mayor valor con el 65.68% del total, mientras que las especies de *Miconia trinervia* y *Heliocarpus appendiculatus* apenas alcanzaron un valor de 37.85% y 26.24%, respectivamente. Las especies de *Rinorea guatemalensis* y *Bellucia grossularioides* presentaron un valor de 18.49%. Las 12 especies restantes sumaron en su conjunto un índice de valor de importancia de 133.25% de un total de 300%.

Al igual que en la cuenca, se analizaron los índices de diversidad de Margalef, de Shannon-Wiener y de Simpson, de los cuáles se obtuvieron los siguientes resultados:

El índice de Margalef presentó un valor de 2.08, lo cual indica una baja riqueza reflejada por 17 especies observadas durante el muestreo de campo para este estrato. Las especies con el mayor número de individuos fueron: *Alibertia edulis* y *Miconia trinervia*.

El índice de Shannon-Wiener resultó con un valor de 2.49, lo que indica una diversidad media y una uniformidad de especies, ya que 7 de 17 especies presentaron una abundancia de 57 registros por hectárea, 4 especies con 114 registros por hectárea, 2 especies con 172 registros por hectárea y 2 especies con más de 300 registros por hectárea.

Es importante mencionar que 9 especies de este estrato están presentes en la CHF como especies arbóreas, estas son: *Miconia trinervia*, *Spondias mombin*, *Heliocarpus appendiculatus*, *Vochysia guatemalensis*, *Trichospermum mexicanum*, *Nectandra membranaceae*, *Nectandra coraicea*, *Bursera simaruba* y *Bellucia grossularioides*.

El índice de Simpson resultó con un valor de 0.12, lo que indica una baja dominancia de especies, con una baja probabilidad de encontrar dos individuos de la misma especie al seleccionarlos al azar. La especie con el mayor número de registros fue *Alibertia edulis* con 572 ind/ha.

Como es de apreciarse, en la CHF se encontraron 9 especies, mientras que en el área de CUSTF se reportaron 17 especies, sumando entre ambos sitios (CHF y CUSTF) un total de 23. De la comparación del total de especies arbustivas (23), se tiene que el 13.04% (3) se comparten entre ambos escenarios, las cuales representan el 33.33% del total reportadas para la cuenca (9) y el 17.64% de las reportadas en el área de cambio de uso del suelo (17). Las especies que sólo se reportaron en el área de CUSTF (14), representan el 60.86% del total registrado y el 82.35% de las especies presentes en esta área.

Respecto a la abundancia, en la CHF la especie de *Myriocarpa longipes* presentó la mayor abundancia de individuos por hectárea (400), seguida de *Piper aduncum* y *Cupania dentata* con 266 y 200 ind/ha respectivamente, éstas son especies comunes en orillas de arroyos, así como en áreas perturbadas, incluyendo orillas de caminos. *P. aduncum* presenta un



comportamiento alelopático ya que produce uno o más compuestos bioquímicos que influyen en el crecimiento, supervivencia o reproducción de otros organismos a su alrededor. De manera general, el grupo de especies identificadas en la cuenca son en su mayoría arbóreas en estado sucesional (arbustivas), heliófilas características de vegetación secundaria temprana. Para el área de CUSTF, la especie más dominantes y con mayor frecuencia fue *Alibertia edulis* con una abundancia de 572 individuos por hectárea, mientras que las especies de *Miconia trinervia*, *Rinorea guatemalensis* y *Bellucia grossularioides* reportaron una abundancia de 343 a 172 individuos por hectárea y, al igual que las de la CHF, son especies de sitios húmedos, invaden tierras de cultivo, creciendo rápidamente incluso en áreas abiertas como parte de la vegetación secundaria.

De acuerdo con lo observado en campo, se muestra que en los sitios de CUSTF por las actividades ganaderas, los manchones de vegetación tienen mayor presencia de ramoneo del ganado, lo que evidencia la presencia de especies arbóreas en el estrato arbustivo, así mismo, presenta mayor presión que en los sitios de muestreo de la cuenca.

El índice de valor de importancia en la CHF colocó a la especie de *Piper aduncum* con el mayor valor (77.05%), mientras que las especies de *Myriocarpa longipes* y *Cupania dentata* reportaron valores de 50.55% y 45.73%, respectivamente; en el área de CUSTF, la especie con el mayor valor fue *Alibertia edulis* (65.68%), las especies de *Miconia trinervia* y *Heliocarpus appendiculatus* reportaron valores de 37.85% y 26.24%, siendo éstas tres observadas únicamente en el área de CUSTF.

De las 14 especies reportadas solo en el área de CUSTF para el estrato arbustivo, 9 de éstas se reportaron en la CHF para el estrato arbóreo y las 5 especies restantes que no se reportaron en CHF pertenecen al estrato arbóreo en su forma adulta.

Especies que se encuentran identificadas para el estrato arbóreo en CHF:

- *Miconia trinervia*, se localiza en selvas húmedas, en los márgenes de ríos, generalmente en áreas no sujetas a inundaciones estacionales. A menudo se encuentra en las formaciones secundarias de vegetación abierta como una especie de rápida propagación.
- *Heliocarpus appendiculatus*, es un árbol pionero común que se presenta en vegetación tropical alterada y carreteras, también en potreros, acahuales, cafetales y a lo largo de ríos. Es una especie de apoyo en la dieta de poblaciones de aves silvestres, estabilización de cauces fluviales, protección de mantos acuíferos y recuperación de áreas degradadas.
- *Spondias mombin*, puede establecerse en terrenos perturbados que han sido desmontados para la agricultura y posteriormente han sido abandonados. No tolera la sombra, crece rápidamente en ambientes soleados; es una especie que resiste el fuego. La especie no es adecuada para proporcionar sombra en terrenos de pastoreo debido a que no tiene hojas durante largos periodos de tiempo.
- *Bursera simaruba*, crece en parcelas de cultivos, orilla de caminos, laderas en cañadas, orilla de esteros, lagunas saladas. Su crecimiento se da en una amplitud muy grande de condiciones ecológicas. Es una especie cultivada algunas veces, aunque más bien es tolerada y protegida. Se establecen en los claros del Bosque tropical caducifolio. Árbol frecuente y a menudo codominante en el Bosque tropical caducifolio y Bosque tropical subcaducifolio.
- *Lonchocarpus guatemalensis*, se presente en selva alta y mediana subperennifolia. Habita





en barrancos y colinas, arroyos secos poco profundos, Bosque caducifolio tropical, Bosque subdeciduo tropical y la zona de transición entre encina y Bosque caducifolio tropical, también en Bosque espinoso, tolerante a la luz.

- *Noctandra coriacea*, habita en Selvas medianas subperennifolias, vegetación secundaria y Selva alta perennifolia, con climas cálidos subhúmedos. Tiene un crecimiento rápido y coloniza rápidamente los claros de vegetación.

- *Nectandra membranacea*, se distribuye aisladamente en potreros (refugio y sombra para el ganado), cercas vivas, corredores riparios y delimitación de linderos. Es una especie de apoyo en la dieta de poblaciones de avifauna silvestres, conservación de suelos, estabilización de cauces fluviales, protección de mantos acuíferos y restauración de suelos.

- *Trichospermum mexicanum*, se encuentra en la vegetación secundaria de Selvas altas o medianas perennifolias o subcaducifolias, muy común en márgenes de caminos y carreteras. Especie pionera de muy rápido crecimiento que coloniza claros y áreas abiertas. Puede tolerar sombra por periodos muy cortos y es muy favorecida por la luz directa.

- *Vochysia guatemalensis*, es una especie heliófita, de rápido crecimiento, de la Selva húmeda, aunque también se puede encontrar en Selva semicaducifolia. Generalmente forma rodales casi puros en terrenos agrícolas abandonados y es abundante en llanuras y valles en las orillas de ríos.

Especies de vida arbórea que sólo se registraron en el área de CUSTF:

- *Alibertia edulis*, es frecuente en los bosques húmedos. Se sabe que el árbol invade tierras de cultivo y crece rápidamente incluso en áreas abiertas; se recomienda como una especie pionera para la reforestación mixta ya que es de rápido crecimiento.

- *Siparuna thecaphora*, es una especie común en Bosques húmedos, frecuentemente en sitios alterados en todas las zonas del país. Especie pionera de muy rápido crecimiento que coloniza claros y áreas abiertas.

- *Tabebuia guayacan*, se encuentra solitario en potreros, como remanente del bosque original y que sobrevivió del proceso de forestación que ha sufrido la zona gracias a que su madera no tenía gran demanda años atrás por ser muy dura y poco fina. La regeneración es frecuente en algunos sitios, sobre todo en claros dentro del bosque, bordes de bosque y muy poco bajo los árboles padres.

- *Bellucia grossularioides*, comúnmente se encuentra en formaciones secundarias en suelos húmedos a húmedos que no están sujetos a inundación. Es una especie pionera natural dentro de su rango nativo, donde puede suministrar grandes cantidades de fruta para la fauna nativa.

- *Trophis racemosa*, forma parte del estrato medio e inferior de Selvas altas o medianas subperennifolia o subcaducifolias, también es especie de vegetación secundaria. Como árboles aislados en potreros (refugio y sombra para el ganado), cercas vivas, corredores riparios, delimitación de linderos, forraje y huertos familiares.

Con respecto a los índices de diversidad, se tiene que, de acuerdo con el índice de Margalef, éste presentó un valor de 1.11 para la CHF con una riqueza de 9 especies, mientras que para el área de CUST éste índice presentó un valor de 2.08 reflejada por 17 especies. Los



valores obtenidos en los dos sitios muestran que este estrato en ambos sitios se encuentra con baja diversidad ya que el estrato dominante arbóreo genera presión sobre este, así también por las condiciones antropogénicas de estas áreas.

Para la cuenca el índice de Shannon reportó un valor de 1.95, mientras que en el área de cambio de uso del suelo, éste reportó un valor de 2.49. Para ambos casos, estos valores indican una diversidad media, siendo en la cuenca dominante el estrato arbóreo sobre el arbustivo, mientras que en el área de CUSTF se observa una uniformidad de especies ya que 9 de las 17 muestreadas presentaron una abundancia de 57 registros por hectárea.

El índice de Simpson reportó un valor de 0.17 en la cuenca y un valor de 0.12 en el área de cambio de uso del suelo. Para ambos casos, estos valores indican una baja diversidad; sin embargo, para la CHF se presenta una dominancia media, siendo *Myriocarpa longipes* la de mayor presencia, mientras que en el área de CUSTF, como se refirió anteriormente, 9 de las 17 muestreadas presentaron una abundancia de 57 individuos por hectárea, siendo *Alibertia edulis* la especie con el mayor registro estimado por hectárea.

Estrato herbáceo (Bajo)

Especie	Individuos/hectárea		Abundancia Relativa		Índice de Valor de Importancia	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Adiantum latifolium</i>	1,667	11,428	1.12	7.69	8.50	19.73
<i>Athyrium filix-femina</i>	5,000	4,286	3.37	2.88	12.99	10.12
<i>Commelina diffusa</i>	68,332	-	46.07	-	104.63	-
<i>Conostegia xalapensis</i>	3,333	1,429	2.25	0.96	10.74	6.27
<i>Costus speciosus</i>	1,667	1,429	1.12	0.96	8.50	6.27
<i>Heliconia latspatha</i>	5,000	8,571	3.37	5.77	12.99	24.58
<i>Lygodium venustum</i>	10,000	10,000	6.74	6.73	32.23	26.51
<i>Petiveria alliacea</i>	-	10,000	-	6.73	-	17.81
<i>Selaginella mollis</i>	-	60,000	-	40.38	-	85.12
<i>Serjania mexicana</i>	1,667	5,714	1.12	3.85	8.50	20.74
<i>Synonium podophyllum</i>	1,667	14,286	1.12	9.62	8.50	36.62
<i>Thelypteris ghiesbreghtii</i>	50,000	21,428	33.71	14.42	92.42	46.24
Total	148,333	148,571	100	100	300	300

Índice	Valor	
	CHF	CUSTF
Riqueza	10	11
Índice de Margalef	0.756	0.84
Índice de Shannon-Wiener	1.421	1.91
Índice de Simpson	0.334	0.21

Con base al análisis de los datos levantados en campo con respecto al estrato herbáceo, en la cuenca hidrológico forestal se registraron 10 especie de las cuáles, las que presentaron





la mayor abundancia fueron: *Commelina diffusa* y *Thelypteris ghiesbreghtii* con una abundancia relativa de 46.07% y 33.71%, representando entre las dos el 79.77% del total. La especie de *Lygodium venustum* reportó una abundancia relativa de 6.74%, las especies de *Athyrium filix-femina* y *Heliconia latispatha* reportaron una abundancia relativa de 3.37%, *Conostegia xalapensis* con el 2.25%, mientras que *Adiantum latifolium*, *Costus speciosus*, *Serjania mexicana* y *Syngonium podophyllum* reportaron una abundancia relativa de 1.12%.

El índice de valor de importancia coloca a *Commelina diffusa* con el mayor valor (104.63%), en menor grado se aprecia a *Thelypteris ghiesbreghtii* con el 92.42%, mientras que *Lygodium venustum* reportó un valor de 32.23%. Las especies de *Athyrium filix-femina*, *Heliconia latispatha*, *Conostegia xalapensis*, *Adiantum latifolium*, *Costus speciosus*, *Serjania mexicana* y *Syngonium podophyllum* reportaron un valor que va de 12.99% a 8.50%, sumando entre las 7 especies el 70.72% de un total de 300%.

Los índices utilizados para determinar la diversidad de este estrato en la CHF fueron: el índice de Margalef, de Shannon-Wiener y de Simpson.

El índice de Margalef presentó un valor de 0.756, lo que indica una baja riqueza de especies. El índice de Shannon presentó un valor de 1.42, indicando una diversidad baja. El índice de Simpson presentó un valor de 0.334, indicando una dominancia media, siendo la especie de *Commelina diffusa* la de mayor representatividad sobre las demás. Estos resultados se deben a que el estrato dominante es el arbóreo (vegetación secundaria de Selva alta perennifolia), las especies dominantes pertenecen a este estrato y muchas de estas especies son heliófilas que son altamente competitivas con otras plantas para poder obtener luz solar, ya que son tolerantes al sol y eso limita la aparición de estas especies debajo del dosel.

Para el área de cambio de uso del suelo se registraron 11 especies de las cuáles la de mayor abundancia relativa fue *Selaginella mollis* con el 40.38%, la especie de *Thelypteris ghiesbreghtii* reportó una abundancia relativa de 14.42%, mientras que las 9 especies restantes presentaron una abundancia relativa que va del 9.62% al 0.96%, respectivamente.

El índice de valor de importancia coloca a la especie de *Selaginella mollis* con el mayor valor (85.12%), mientras que las especies de *Thelypteris ghiesbreghtii*, *Syngonium podophyllum* y *Lygodium venustum* apenas reportaron un valor de 46.24%, 36.62% y 26.51%, respectivamente. El resto de las especies (*Heliconia latispatha*, *Serjania mexicana*, *Adiantum latifolium*, *Petiveria alliacea*, *Athyrium filix-femina*, *Conostegia xalapensis* y *Costus speciosus*) reportaron valores de 24.58% a 6.27%.

Los índices de diversidad para el área de cambio de uso del suelo arrojaron los siguientes resultados: el índice de Margalef fue de 0.84, el cual indica una baja riqueza, como es de apreciarse en la información del muestreo, donde la más abundante fue *Selaginella mollis*. El índice de Shannon presentó un valor de 1.91, indicando una diversidad baja con una baja uniformidad de las especies que componen el estrato, ya que sólo una especie reporto una abundancia relativa del 40.38%, mientras que las otras reportaron una abundancia relativa que va del 14.42 al 0.96%, respectivamente. El índice de Simpson fue de 0.21, valor que indica una baja dominancia, siendo la especie dominante sobre las demás *Selaginella mollis*.

La presencia de pocas especies del estrato herbáceo se debe a las condiciones físicas y biológicas de los sitios muestreados, ya que la competencia de especies arbóreas por los recursos necesarios (luz, espacio, nutrientes, agua) es limitante para la aparición de este estrato. Solo cuando hay sitios abiertos (claros) en la vegetación secundaria es cuando se encuentra una mayor presencia de especies de los estratos herbáceos y arbustivos, reflejo de



la sucesión ecología del sistema.

Para el estrato herbáceo se presenta una riqueza de 10 especies, mientras que en los polígonos de CUSTF se registraron 11 especies. De la comparación de la riqueza total de especies herbáceas presentes en la cuenca y el área de CUSTF (12 especies), el 75% (9 especies) se comparten entre ambos, las cuales representa el 90% (10) de las presentes en la CHF y el 81.81% (11) de las reportadas en el área de CUSTF.

Del total de especies (12), 2 sólo se observaron en el área de cambio de uso del suelo, lo que representa el 18.18% del total.

En la CHF las especies más representativas fueron *Commelina diffusa* y *Thelypteris ghiesbreghtii* con una abundancia relativa del 46.07% y 33.71%, mientras que para el área de CUSTF la especie más dominante fue *Selaginella mollis* con el 40.38% de la abundancia relativa.

Respecto al índice de valor de importancia, para la CHF la especie con mayor valor fue *Commelina diffusa* (104.63%), la cual sólo se observó en la cuenca. Para el área de cambio de uso del suelo, la especie con mayor valor fue *Selaginella mollis* (85.12%), misma que también sólo se observó en el área de CUSTF.

De las 11 especies presentes en el área de CUSTF, dos se observaron sólo en dicha área:

- *Potiveria alliacea*, se registra en Selva alta perennifolia, Selva baja caducifolia, vegetación riparia, sitios ruderales a orillas de caminos, plantaciones, alrededor de casas; ocasionalmente como arvense; a lo largo de ríos y cuerpos de agua. Se registra como maleza en café y maíz.
- *Selaginella mollis*, se reproduce usualmente en los bancos sombreados. Habita en Bosques húmedos, riachuelos rocosos, barrancas y taludes de caminos.

Los índices de diversidad que se analizaron para este estrato fueron el índice de Margalef, de Shannon-Wiener y el de Simpson.

El índice de Margalef en la CHF fue de 0.75 con una riqueza de 10 especies, mientras que en el área de CUSTF, este índice presentó un valor de 0.84 con una riqueza de 11 especies. Para ambos casos, estos valores indican una baja riqueza de especies.

El índice de Shannon-Wiener en la CHF fue de 1.42 y en el área de CUSTF presentó un valor de 1.91, valores que indican una diversidad baja. Estos resultados se deben a que el estrato dominante es el arbóreo (vegetación secundaria de Selva alta perennifolia), las especies dominantes pertenecen a este estrato y muchas son heliófilas que son altamente competitivas con la luminosidad y tolerantes, lo que limita la aparición de especies debajo del dosel.

En la cuenca, el índice de Simpson fue de 0.334, mientras que en el área de cambio de uso del suelo este presentó un valor de 0.21. Ambos valores indican una baja dominancia, siendo para la cuenca *Commelina diffusa* la especie más dominante y para el área de CUSTF *Selaginella mollis* la más dominante.





Medidas de mitigación para garantizar que no se pondrá en riesgo la permanencia de las especies de flora.

De acuerdo con la comparación que se realizó de la riqueza y abundancia de las especies vegetales en los diferentes estratos (arbóreo, arbustivo y herbáceo) registrados en los sitios de CUSTF y la CHF, se integraron una serie de medidas de prevención y mitigación de los posibles impactos que se generarán por el CUSTF, que tienen como objetivo asegurar la permanencia en CHF de cada una de las especies que se registraron en los sitios de CUSTF.

- Propagación de especies forestales para el establecimiento de una reforestación dentro de la CHF.

Derivado de la pérdida de vegetación arbórea de Selva alta perennifolia en las 2.460 ha solicitadas para cambio de uso del suelo, se realizará una reforestación como medida de mitigación dentro de una superficie de 1.6 ha dentro de la micro cuenca "La Soledad".

Se plantea el establecimiento de 625 individuos por hectárea, de acuerdo con lo indicado por la CONAFOR, por lo que se propagarán 1,000 individuos de 38 especies, con un excedente de 150 individuos en caso de presentar una mortandad del 15%.

Especies para reforestar: *Luehea speciosa* (5), *Leucaena leucocephala* (5), *Sterculia mexicana* (6), *Glinicidia sepium* (6), *Miconia prasina* (7), *Cynometra retusa* (8), *Dialium guianense* (9), *Zanthoxylum riedelianum* (10), *Ficus maxima* (11), *Lysiloma latisiliquum* (12), *Ehretia tinifolia* (13), *Cedrela odorata* (13), *Acacia cornigera* (14), *Mangifera indica* (14), *Ochroma pyramidale* (14), *Pouteria sapota* (14), *Heliocarpus donnell-smithii* (17), *Byrsonima crassifolia* (18), *Vatairea lundellii* (18), *Guarea chichon* (19), *Nectandra coriacea* (19), *Inga jinicuil* (20), *Saurauia aspera* (22), *Bellucia grossularioides* (23), *Citrus sinensis* (26), *Acacia polyphylla* (26), *Ocotea rubriflora* (29), *Zuelania guidonia* (30), *Spondias mombin* (30), *Heliocarpus appendiculatus* (34), *Inga vera* (35), *Cecropia obtusifolia* (42), *Croton billbergianus* (56), *Schyzolobium parahyba* (57), *Guazuma ulmifolia* (61), *Cordia alliodora* (68), *Miconia argentea* (73) y *Senna multijuga* (114).

Además de lo anterior, el promovente propone la forestación de 2.009 ha en áreas desprovistas de vegetación herbácea y arbórea dentro del derecho de vía (DDV) del proyecto que se deban reforestar como medidas de restitución. Se requerirá de la utilización de 269 plantas y 40 individuos de reserva en caso de presentar una mortandad mayor del 15%. Las especies a utilizar serán las señaladas anteriormente, excluyendo a *Vatairea lundellii* y *Cedrela odorata*. Las especies que no se puedan propagar dado a que no se encuentren en periodo de producción de frutos, serán obtenidas en los viveros temporales que se ubican dentro del municipio de las Choapas, Veracruz y Huimanguillo, Tabasco.

Para el estrato arbustivo se propone rescatar 16 especies: *Alchornea latifolia* (211), *Miconia trinervia* (127), *Alibertia edulis* (63), *Heliocarpus appendiculatus* (42), *Siparuna thecaphora* (42), *Spondias mombin* (42), *Tabebuia guayacan* (42), *Bellucia grossularioides* (21), *Bursera simaruba* (21), *Lonchocarpus guatemalensis* (21), *Nectandra coriacea* (21), *Nectandra membranaceae* (21), *Trichospermum mexicanum* (21), *Trophis racemosa* (21), *Vochysia guatemalensis* (21) y *Rinorea guatemalensis* (63).

Para el estrato herbáceo se propone el rescate de 6 especies: *Selaginella mollis*, *Syngonium podophyllum*, *Petiveria alliacea*, *Adiantum latifolium*, *Serjania mexicana* y *Heliconia latispatha*. Con la finalidad de enriquecer las superficies donde se reubicarán las especies arbustivas, se



propone también la reubicación de las especies herbáceas.

- Con lo anterior, se ejecutará el Programa de Rescate, Reubicación y Reforestación de Flora Silvestre, poniendo especial atención en las dos especies con estatus de protección, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y especies de importancia ecológica.
- Se habilitará un vivero temporal con las características idóneas para el resguardo de plántulas y reproducción de germoplasma que se obtenga de los sitios de CUSTF.
- Se colectará germoplasma de las especies arbóreas que por su tamaño no sean posible rescatar.
- Se resguardarán las plántulas rescatadas de los sitios de CUSTF en el vivero temporal y se les brindará el cuidado por el tiempo necesario hasta ejecutar el trasplante de cada una de ellas.
- Se reproducirá germoplasma y se brindará el cuidado necesario hasta ejecutar el trasplante de cada una de ellas.
- Se realizará una reforestación de 1.6 ha dentro de la CHF con las plántulas que se obtengan del vivero temporal.

Conclusiones

En los sitios de la CHF se registraron un total de 92 especies en los tres estratos. Se presentó un predominio del estrato arbóreo sobre el arbustivo y herbáceo. El estrato arbóreo estuvo representado por 73 especies, el estrato arbustivo tuvo una riqueza de 9 especies y el estrato herbáceo estuvo representado por 10 especies.

En los sitios de CUSTF se registraron un total de 82 especies en los tres estratos. Se presentó un predominio del estrato arbóreo sobre el arbustivo y herbáceo. El estrato arbóreo estuvo representado por 54 especies, el estrato arbustivo tuvo una riqueza de 17 especies y el estrato herbáceo estuvo representado por 11 especies.

Los resultados de los índices de diversidad utilizados para cada estrato muestreado en los sitios de CUSTF indican que las especies más dominantes y uniformes son las que están representadas en el estrato arbóreo, donde se registró la presencia de especies como: *Senna multijuga*, *Croton billbergianus*, *Luehea speciosa*, *Miconia argentea*, *Cecropia obtusifolia*, *Heliocarpus appendiculatus*, *Guazuma ulmifolia*, *Inga vera*, *Schyzolobium parahyba* y *Cordia alliodora*.

Estas especies presentan características de rápido crecimiento, tolerantes a la luz, producción de gran cantidad de frutos que funcionan como atrayentes para las aves y mamíferos lo que las beneficia para su dispersión. Además, estas especies se presentan tanto en sitios altamente perturbados, así como en vegetación secundaria de comunidades primarias.

Mediante la aplicación de los índices de diversidad y el valor de importancia se reconoció la relevancia del estrato arbóreo, en este se registró el mayor número de especies y la mayoría de especies registradas en el estrato arbustivo son de vida arbórea. Los valores de importancia en los tres estratos establecieron la formación vegetal de los sitios como vegetación secundaria.





La presencia de pocas especies del estrato arbustivo y herbáceo se debe a las condiciones físicas y biológicas de los sitios ya que la competencia de especies arbóreas por los recursos necesarios (luz, espacio, nutrientes, agua) es limitante para la aparición de los demás estratos. Sólo cuando hay sitios abiertos (claros) en la vegetación secundaria es cuando se encuentra una mayor presencia de especies de los estratos herbáceos y arbustivos, reflejo de la sucesión ecológica de los sistemas.

RESPECTO A LA FAUNA

El estado de Veracruz es uno de los más variados que existen en México debido a su distribución altitudinal y compleja topografía. Se encuentra localizado en la vertiente del Golfo de México y ocupa el lugar número once en cuanto a extensión en el país. Asimismo, es una de las tres entidades del país con mayor riqueza biótica, debido a la variedad de zonas ecológicas presentes en su territorio que conjuntan una considerable diversidad de especies de flora y fauna (Flores-Villela y Gerez, 1988).

El inventario de fauna silvestre de la entidad consta de 1,313 especies distribuidas en 203 especies de mamíferos, 697 de aves, 96 de anfibios, 195 reptiles y 122 de peces. De las especies que presentan algún estatus de conservación ya sea por estar probablemente extintas en el medio silvestre, en peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial hay: 86 mamíferos, 70 anfibios, 101 reptiles y 169 aves.

Para conocer la riqueza y abundancia de la fauna presente en la Cuenca Hidrológico-Forestal y el área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se llevaron a cabo diferentes metodologías de campo, con lo cual se buscó obtener información de las especies presentes en ambos escenarios.

Para el grupo de anfibios y reptiles, se utilizó la técnica de detección directa o búsqueda por encuentro visual, el cual consiste en realizar recorridos a través de transectos lineales de 500 m de longitud por 20 m de ancho, en los cuales se camina lentamente a lo largo de estos transectos para buscar a los organismos en la vegetación, en charcos, estanques, corrientes de agua y riberas de los ríos; removiendo hojarasca, troncos, piedras, agujeros en el suelo y cualquier sitio en donde se puedan encontrar estos organismos; así como otros métodos como el de captura y observación directa, búsqueda activa de ejemplares, censo de coros nocturnos y captura de reptiles con lazos y ganchos.

Para el grupo de las aves, se empleó la técnica de punto de conteo, este método consistió en que el observador permaneció en los puntos de conteo durante 10 minutos en un punto fijo registrando todas las especies de aves escuchadas y observadas en el transcurso del tiempo. Los puntos de conteo fueron distribuidos de tal forma que no se traslaparan entre sí con una distancia de 500 m entre sí y un radio fijo de 300 m, realizándose esta actividad. Para su identificación, se utilizaron las guías de campo especializadas: Peterson y Chalif (1998), National Geographic (2002) y Kaufman (2005).

Para la identificación de los mamíferos, éstos se dividieron en tres grupos: pequeños terrestres, murciélagos y medianos y grandes. Para los mamíferos pequeños se llevó a cabo el registro directo, el uso de trampas con cebo: trampas de captura viva (Trampas Sherman y Trampas Tomahawk); para el registro de murciélagos, se empleó las redes de niebla y para los mamíferos medianos y grandes se realizaron registros directos mediante avistamientos, el uso de trampas y técnicas de huellas y rastros.





Con base a la información recabada del muestreo realizado en la microcuenca y el área de cambio de uso del suelo, se obtuvieron los siguientes resultados para cada grupo faunístico:

Anfibios

Especie	No. Individuos		Abundancia Relativa (pl)	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Craugastor mexicanus</i>	1	-	2.04	-
<i>Dendropsophus ebraccatus</i>	3	-	6.12	-
<i>Incilius valliceps</i>	2	1	4.08	5.00
<i>Leptodactylus fragilis</i>	2	-	4.08	-
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	8	2	16.33	10.00
<i>Lithobates vaillanti</i>	6	2	12.24	10.00
<i>Rhinella marina</i>	9	4	18.37	20.00
<i>Scinax staufferi</i>	14	9	28.57	45.00
<i>Smilisca baudinii</i>	2	-	4.08	-
<i>Trachycephalus typhonius</i>	2	2	4.08	10.00
Total	49	20	100	100

Índice	Valor	
	CHF	CUSTF
Riqueza	10	6
Índice de Margalef	2.056	1.669
Índice de Shannon-Wiener	1.995	1.522
Índice de Simpson	0.832	0.725

Para la cuenca hidrológico forestal, el grupo de los anfibios presentó una riqueza de 10 especies con un total de 49 registros, de los cuáles, la especie de *Craugastor mexicanus* se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con categoría de Protección especial.

La especie *Scinax staufferi* fue la que presentó el mayor registro de individuos (14), con una abundancia relativa del 28.57%. Las especies de *Rhinella marina*, *Leptodactylus melanonotus* y *Lithobates vaillanti* presentaron registros de 9, 8 y 6 individuos, con abundancias relativas de 18.37%, 16.33% y 12.24%, respectivamente. Mientras que las especies de *Dendropsophus ebraccatus*, *Incilius valliceps*, *Leptodactylus fragilis*, *Smilisca baudinii*, *Trachycephalus typhonius* y *Craugastor mexicanus* fueron las que presentaron los menores registros (de 3 a 1 individuo), sumando en su conjunto una abundancia relativa de 24.49% del total de 100%.

Respeto a los índices de diversidad calculados para este grupo en la CHF, se tiene que:

El índice de Margalef presentó un valor de 2.056, lo que indica que la riqueza de especies es baja, esto puede deberse a que en el área donde se realizaron los muestreo se presentan escurrimientos temporales y muchas de las especies de este grupo están condicionadas a la presencia de cuerpos de agua permanentes y lugares húmedos, necesarios para que estos organismos puedan reproducirse.





Las 10 especies reportadas son generalistas tolerantes a las perturbaciones humanas, lo que indica que pueden ser observadas en los otros ambientes que se presentan en la CHF (pastizal cultivado con árboles dispersos y agricultura de temporal).

El índice de diversidad de Shannon - Wiener fue de 1.995, el cual indica una baja densidad de especies. La especie más abundante fue la rana arborícola trompuda (*Scinax staufferi*) con 14 individuos, seguida del sapo de caña (*Rhinella marina*) con 9 individuos, ranita hojarasca (*Leptodactylus melanonotus*) 8 individuos y rana verde (*Lithobates vaillanti*) 6 individuos.

El índice de Simpson presentó un valor de 0.832, esto refleja una mediana a alta dominancia y una baja diversidad de especies (10 especies). Como se mencionó anteriormente, la especie que presentó la mayor dominancia fue la rana arborícola trompuda (*Scinax staufferi*), con 14 individuos.

Se estima que la baja diversidad que indican los índices antes mencionados, es el resultado de una conjugación de características físicas y biológicas de las áreas muestreadas y sus alrededores, estas se enlistan a continuación:

- El relieve del área muestreada en la CHF está dominado por lomeríos que oscilan en una altura de entre 30 y 150 msnm con pendientes variables que van de entre 5% a 14%, el desgaste de energía para los individuos es mayor.
- No se ubicó dentro de los sitios ningún cuerpo de agua. En los transectos muestreados no se encontraron cuerpos de agua permanentes.
- Los manchones de vegetación muestreados se encuentran rodeados de pastizales de uso ganadero, lo que genera que se presenten cambios mínimos en el microclima (temperatura y humedad), si se comparan con la vegetación arbórea que se distribuye a lo largo de las corrientes localizadas en la microcuenca donde por la presencia de agua puede existir una variación mínima que las especies de este grupo si detectan, siendo esta una limitante más de la baja diversidad de este grupo.

Para el área de cambio de uso del suelo se presentó una riqueza de 9 especies con un total de 20 registros, de los cuales ninguna de estas especies se encuentra en alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La especie con mayor registro de individuos fue *Scinax staufferi* (9 registros) y una abundancia relativa de 45%, mientras que la especie de *Rhinella marina* presentó un registro de 4 individuos con una abundancia relativa de 20%. Las especies de *Leptodactylus melanonotus*, *Lithobates vaillanti*, *Trachycephalus typhonius* y *Incilius valliceps* reportaron una abundancia de 2 a 1 individuos, con una abundancia relativa del 35% en su conjunto.

Respecto a los índices de diversidad, para el área de cambio de uso del suelo, el índice de Margalef presentó un valor de 1.669, lo que indica una baja riqueza al presentarse sólo 6 especies, siendo la más abundante la rana arborícola trompuda (*Scinax sataufeni*) con 9 individuos.

El índice de Shannon - Wiener fue de 1.55, lo que indica una baja diversidad de especies debido a que los sitios muestreados no presentan cuerpos de agua y se encuentran en una zona de lomeríos, aunado a que la vegetación arbórea se encuentra con entradas de mucha luz lo que da mayor oportunidad a los depredadores de este grupo.



El índice de Simpson presentó un valor de 0.725, lo que indica la existencia de una baja diversidad, con la tendencia a la dominancia de la especie de *Scinax satauferi*.

De las seis especies registradas 4 se alimentan de insectos, una especie es carnívora y una omnívora (sapo de caño *Rhinella marina*), esta última se considera plaga y su distribución es muy amplia. Todas las especies son generalistas y residentes lo que significa que podrían encontrarse en las diferentes épocas del año, aunque su abundancia será variable en función de la biología de cada especie de anfibio.

De los muestreos de fauna silvestre que se realizaron para conocer la diversidad de especies de anfibios en la cuenca hidrológico forestal y el área de cambio de uso del suelo, se obtuvo que en la primera existe una riqueza de 10 especies, mientras que en la segunda se presentó una riqueza de 6 especies, las cuáles también fueron encontradas en la CHF.

La especie de *Craugastor mexicanus* se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con estatus de Protección especial y solo fue reportada en CHF.

De la comparación de la riqueza total de especies de anfibios (10) se tiene que el 60% (6 especies) se comparten, estas representan el 60% del total reportadas en CHF (10) y el 100% de las reportadas en CUSTF (6). De la misma manera, del total registradas, 4 se reporta solo en CHF lo que representa el 40% de este y del total reportado en la CHF.

Ninguna de las especies reportadas en los sitios de CUSTF están listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con respecto a la abundancia, para ambos casos, la especie con mayor número de registros fue *Scinax staufferi*, con una abundancia relativa en la CHF del 28.57% y en el área de CUSTF del 45%. La especie de *Rhinella marina* reportó una abundancia relativa de 18.37%, mientras que en el área de CUSTF reportó una abundancia relativa del 20%. La especie de *Leptodactylus melanonotus* reportó una abundancia relativa del 16.33% en la CHF y de 10% en el área de CUSTF. La especie de *Lithobates vaillanti* reportó una abundancia relativa de 12.24% en la CHF y de 10% en el área de CUSTF. La especie de *Trachycephalus typhonius* reportó una abundancia relativa de 4.08% en la CHF y de 10% en el área de CUSTF y la especie de *Incilius valliceps* reportó una abundancia relativa de 4.08% en la CHF y de 5% en el área de CUSTF. A pesar que la abundancia relativa de las especies fue mayor en el área de cambio de uso del suelo, como puede observarse en los registros de individuos, la totalidad de especies reportadas en CUSTF se registraron con mayor abundancia en la CHF por lo que no se estaría poniendo en riesgo su permanencia.

Con base en los índices de diversidad, los cuáles fueron analizados para determinar la relevancia de la biodiversidad existente en el área de cambio de uso del suelo con relación a la estimada en la microcuenca, se tiene lo siguiente:

- El índice de Margalef obtuvo un valor de 2.055 en la CHF y de 1.669 en el área de CUSTF. Para ambos casos, estos valores reflejan una baja riqueza de especies, siendo la más abundante para las dos áreas la especie de *Scinax satauferi* con 14 y 9 registros, respectivamente.

- El valor del índice de Shannon-Wiener en la cuenca fue de 1.995 mientras que en el área de cambio de uso del suelo fue de 1.522, valores que indican una baja diversidad. Esto se debe a que los sitios no presentan cuerpos de agua y se encuentran en una zona de





lomeríos, aunado a que la vegetación presenta perturbaciones antropogénicas que limitan la presencia de especies de este grupo.

- El índice de Simpson fue de 0.832 en la cuenca y de 0.7250 en el área de cambio de uso del suelo, lo que indica una baja diversidad, apreciando la dominancia de la especie de *Scinax satauferi* para ambos casos.

Se estima que la baja diversidad que indican los índices antes mencionados, es el resultado de una conjugación de características físicas y biológicas de las áreas muestreadas y sus alrededores, tales como el relieve (lomeríos), ausencia de cuerpos de agua, especies depredadoras, accesibilidad a los manchones de vegetación.

Reptiles

Especie	No. Individuos		Abundancia Relativa (pi)	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Anolis sagrei</i>	3	2	11.54	12.50
<i>Basiliscus vittatus</i>	7	4	26.92	25.00
<i>Coniophanes imperialis</i>	1	-	3.85	-
<i>Drymarchon melanurus</i>	1	-	3.85	-
<i>Holcosus undulatus</i>	2	1	7.69	6.25
<i>Iguana iguana</i>	11	9	42.31	56.25
<i>Marisora brachypoda</i>	1	-	3.85	-
Total	28	16	100	100

Índice	Valor	
	CHF	CUSTF
Riqueza	7	4
Índice de Margalef	1.842	1.082
Índice de Shannon-Wiener	1.540	1.103
Índice de Simpson	0.725	0.602

La **cuenca hidrológico forestal** presentó una riqueza de 7 especies del grupo de los reptiles, de las cuáles, la especie de *Iguana iguana* presentó el mayor número de registros (11) y la mayor abundancia relativa con un valor de 42.31%. Asimismo, ésta se encuentra en la categoría de Protección especial dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La especie de *Basiliscus vittatus* presentó un registro de 7 individuos, lo que representa una abundancia relativa del 26.92%. La especie de *Anolis sagrei* presentó un registro de 3 individuos con una abundancia de 11.54%. La especie de *Holcosus undulatus* presentó un registro de 2 individuos con una abundancia relativa de 7.69% y las especies de *Coniophanes imperialis*, *Drymarchon melanurus* y *Marisora brachypoda* reportaron un registro de un individuo con una abundancia relativa de 3.85%.

Respecto a los índices de diversidad que se obtuvieron para este grupo en la cuenca, se tiene lo siguiente: el índice de Margalef presentó un valor de 1.842, lo que indica una baja riqueza de especies; el índice de Shannon-Wiener fue de 1.540 indicando una baja diversidad, mientras que el índice de Simpson fue de 0.724 indicando igualmente una baja diversidad de especies. Estos resultados se dan particularmente por la abundancia de



individuos de la especie iguana verde (Iguana iguana) ya que esta especie para este muestreo, está representada por 11 individuos, mientras que las demás están representadas por 1 a 7 individuos.

*Es importante mencionar que de los registros de especies depredadoras de estas se registraron para el grupo de las aves el Aguiluilla caminera (*Rupornis magnirostris*), el Halcón cernicalo (*Falco sparverius*), el Halcón guaco (*Herpetotheres cachinnans*), Lechuza de campanario (*Tyto alba*), Zorzal pardo (*Turdus grayi*), de los reptiles la Culebra rayas negra (*Coniophanes imperialis*) y la Culebra arroyera de cola negra (*Drymarchon melanurus*) y el mapache (*Procyon lotor*) que es un depredador de huevos.*

El área de cambio de uso del suelo presentó una riqueza de 4 especies, donde al igual que en la CHF, la especie de Iguana iguana presentó el mayor número de registros (9) y la mayor abundancia relativa con un valor de 56.25%. Asimismo, ésta se encuentra en la categoría de Protección especial dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La especie de Basiliscus vittatus reportó un registro de 4 individuos y una abundancia relativa de 25%. La especie de Anolis sagrei reportó un registro de 2 individuos y una abundancia relativa de 12.50% y la especie de Holcosus undulatus reportó un registro de un individuo y una abundancia relativa de 6.25%, respectivamente.

Los índices de diversidad calculados presentaron los siguientes valores: el índice de Margalef reportó un valor de 1.082, lo que indica una baja riqueza de especies, el índice de Shannon-Wiener reportó un valor de 1.103 indicando una baja diversidad, al igual que el índice de Simpson con un valor de 0.601 reflejando la baja diversidad de especies.

*De las 4 especies registradas, 2 se reportan como exóticas: Basilisco café (*Basiliscus vittatus*) y Abaniquillo pardo (*Anolis sagrei*), la especie más abundante fue iguana verde (*Iguana iguana*).*

De los muestreos de fauna en la cuenca y el área de cambio de uso del suelo, en la primera se registró una riqueza de 7 especies, mientras que en el área de cambio de uso del suelo se registró una riqueza de 4 especies. De las especies registradas en los sitios de CUSTF, todas se encontraron en mayor abundancia en la CHF, de éstas, *Iguana iguana* se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con categoría de sujeta a Protección especial, sin embargo, sus poblaciones en la cuenca se encuentran bien representadas.

De acuerdo a los resultados de los monitoreos se tiene que la totalidad de especies reportadas en el área de CUSTF (4) se registraron con mayor abundancia en la CHF por lo que no se estaría poniendo en riesgo de permanencia en la CHF, además se pretende realizar una serie de acciones que prevendría los posibles impactos a la fauna silvestre local.

Las 4 especies de reptiles que se reportaron en el área de CUSTF serán motivo de la implementación acciones de rescate y reubicación especies de fauna silvestre ya que son consideradas como de lento desplazamiento, poniendo especial atención y mayor esfuerzo en la iguana verde (*Iguana iguana*) listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como sujeta a Protección especial debido a que esta es utilizada como alimento por la población.

Del total de especies, el Abaniquillo pardo (*Anolis sagrei*) y Basilisco café (*Basiliscus vittatus*) se reportan como exóticas e invasoras, las demás son generalistas y no presentan endemismo.





De la comparación de los índices de diversidad para la fauna reportada en la CHF y el área de CUSTF, se tiene lo siguiente:

- El índice de Margalef fue de 1.842 en la cuenca y de 1.082 en el área de cambio de uso del suelo, valores que indican que este grupo presenta una baja riqueza de especies, donde para ambos casos la especie con mayor registro de individuos fue *Iguana iguana* (11 y 9 registros).
- El índice de Shannon-Wiener presentó un valor de 1.540 en la cuenca y de 1.103 en el área de cambio de uso del suelo, valores que indican una baja diversidad al reportarse 7 especies en la cuenca y 4 en el área de CUSTF.
- El índice de Simpson presentó un valor de 0.724 en la cuenca y un valor de 0.601 en el área de cambio de uso del suelo, valores que indican una baja diversidad de especies.

El registro de un mayor número de individuos de iguana verde (*Iguana iguana*) en los sitios de muestreo, de acuerdo con lo reportado por el promovente, se debe a que se encontraba en la época de apareamiento y cuentan con el suficiente alimento al presentarse una dominancia de la vegetación arbórea que sirven como refugio y alimento (frutos, brotes de hojas) para estas. La depredación de estas se da con mayor frecuencia en individuos juveniles y sus huevos.

Aves

Especie	No. Individuos		Abundancia Relativa (pi)	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Amazona albifrons</i>	13	4	2.29	1.92
<i>Amazona autumnalis</i>	11	9	1.94	4.33
<i>Amazona oratrix</i>	2	-	0.35	-
<i>Bubulcus ibis</i>	41	23	7.22	11.06
<i>Camptostoma imberba</i>	2	-	0.35	-
<i>Campylorhynchus zonatus</i>	26	13	4.58	6.25
<i>Cardellina pusilla</i>	4	-	0.70	-
<i>Columbina talpacoti</i>	16	4	2.82	1.92
<i>Coragyps atratus</i>	37	22	6.51	10.58
<i>Crotophaga sulcirostris</i>		27		12.98
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	49	-	8.63	-
<i>Empidonax hammondi</i>	2	-	0.35	-
<i>Eupsittula nana</i>	38	21	6.69	10.10
<i>Falco sparverius</i>	4	2	0.70	0.96
<i>Geothlypis trichas</i>	2	-	0.35	-
<i>Glaucidium brasilianum</i>	5	2	0.88	0.96
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	7	1	1.23	0.48
<i>Hydropsalis maculicaudus</i>	2	-	0.35	-
<i>Icterus galbula</i>	3	1	0.53	0.48
<i>Icterus gularis</i>	22	3	3.87	1.44
<i>Icterus spurius</i>	13	-	2.29	-
<i>Megasceryle torquata</i>	2	-	0.35	-
<i>Megarynchus pitangua</i>	2	-	0.35	-
<i>Melanerpes aurifrons</i>	20	10	3.52	4.81
<i>Momotus momota</i>	3	-	0.53	-
<i>Myiozetetes similis</i>	14	3	2.46	1.44



Especie	No. Individuos		Abundancia Relativa (pi)	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Ortalis vetula</i>	18	-	3.17	-
<i>Pachyramphus aglaiae</i>	1	-	0.18	-
<i>Patagioenas cayennensis</i>	6	-	1.06	-
<i>Piaya cayana</i>	8	3	1.41	1.44
<i>Piranga rubra</i>	2	-	0.35	-
<i>Pitangus sulphuratus</i>	29	6	5.11	2.88
<i>Polioptila caerulea</i>	2	-	0.35	-
<i>Psarocolius montezuma</i>	35	19	6.16	9.13
<i>Psilorhinus morio</i>	39	16	6.87	7.69
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	6	-	1.06	-
<i>Rupornis magnirostris</i>	11	4	1.94	1.92
<i>Setophaga citrina</i>	2	-	0.35	-
<i>Setophaga dominica</i>	4	-	0.70	-
<i>Setophaga fusca</i>	6	-	1.06	-
<i>Setophaga magnolia</i>	-	3	-	1.44
<i>Setophaga petechia</i>	15	3	2.64	1.44
<i>Sphyrapicus varius</i>	3	-	0.53	-
<i>Spinus psaltria</i>	1	-	0.18	-
<i>Sporophila torqueola</i>	4	-	0.70	-
<i>Tityra semifasciata</i>	3	-	0.53	-
<i>Trogon caligatus</i>	3	-	0.53	-
<i>Turdus grayi</i>	9	-	1.58	-
<i>Tyrannus melancholicus</i>	3	2	0.53	0.96
<i>Tyto alba</i>	2	-	0.35	-
<i>Zenaida asiatica</i>	16	7	2.82	3.37
Total	568	208	100	100

Índice	Valor	
	CHF	CUSTF
Riqueza	49	24
Índice de Margalef	7.568	4.309
Índice de Shannon-Wiener	3.388	2.784
Índice de Simpson	0.956	0.923

La riqueza de aves en la cuenca hidrológico forestal fue de 49 especies, de las cuáles *Amazona albifrons*, *Eupsittula nana* y *Psarocolius montezuma* se encuentran en la categoría de Protección especial dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Respecto a la abundancia, la especie con el mayor registro fue *Crotophaga sulcirostris* (49), la cual presentó una abundancia relativa del 8.63%, las especies de *Bubulcus ibis*, *Psilorhinus morio*, *Eupsittula nana*, *Coragyps atratus* y *Psarocolius Montezuma* reportaron registros de 41, 39, 38, 37 y 35 individuos, lo que representa una abundancia relativa de 7.22%, 6.87%, 6.69%, 6.51% y 6.16%, respectivamente.





Las especies de *Pitangus sulphuratus*, *Campylorhynchus zonatus*, *Icterus gularis*, *Melanerpes aurifrons*, *Ortalis vetula*, *Columbina talpacoti*, *Zenaida asiatica*, *Setophaga petechia*, *Myiozetetes similis*, *Amazona albifrons*, *Icterus spurius*, *Amazona autumnalis* y *Rupornis magnirostris* reportaron registros que van de 30 a 10 individuos, con una abundancia relativa en un rango de 5.11% a 1.94%. Las 30 especies restantes presentaron registros 9 a 1 individuo con una abundancia relativa en un rango de 1.58% a 0.18%, respectivamente.

Los índices de diversidad analizados presentaron los siguientes valores: el índice de Margalef obtuvo un valor de 7.568 lo que indica una alta diversidad, representada con 49 especies; el índice de Shannon-Wiener resultó con un valor de 3.368, reflejando una uniformidad estable y una alta densidad de especies, siendo más probable encontrar una especie de ave que de los grupos anteriores analizados; el índice de Simpson presentó un valor de 0.955, reflejando una alta dominancia de este grupo, representada principalmente por las especies de Garrapatero pijuy (*Crotophaga sulcirostris*), Garza ganadera (*Bubulcus ibis*), Chara pea (*Psilorhinus morio*), Perico pecho sucio (*Eupsittula nana*), Zopilote común (*Coragyps atratus*) y Oropéndola de Moctezuma (*Psarocolius montezuma*), que son las especies que están representadas por un mayor número de individuos.

Es importante mencionar que 37 de las 49 especies de aves son residentes, por lo que es muy probable que puedan encontrarse durante las diferentes temporadas del año.

En el área de cambio de uso del suelo se registró una riqueza de 24 especies, de las cuáles *Amazona albifrons*, *Eupsittula nana* y *Psarocolius montezuma* se encuentran en la categoría de Protección especial dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La especie con mayor número de registros fue *Crotophaga sulcirostris* (27), lo que implica una abundancia relativa del 12.98%, seguida de otras especies como: *Bubulcus ibis*, *Coragyps atratus*, *Eupsittula nana* y *Psarocolius montezuma* con 23, 22, 21 y 19 registros y una abundancia relativa de 11.06%, 10.58%, 10.10% y 9.13%, respectivamente. Las especies de *Psilorhinus morio*, *Campylorhynchus zonatus* y *Melanerpes aurifrons* reportaron registros de 16, 13 y 10 individuos con una abundancia relativa de 7.69%, 6.25% y 4.81%, mientras que las 16 especies restantes reportaron una abundancia de 9 a 1 individuo con una abundancia relativa en un rango que va de 4.33% al 0.48%, respectivamente.

Los índices de diversidad analizados arrojaron los siguientes resultados: el índice de Margalef presentó un valor de 4.309 lo que indica una alta riqueza, el índice de Shannon-Wiener reportó un valor de 2.784, reflejando una uniformidad estable y una alta densidad de especies y el índice de Simpson reportó un valor de 0.922 el cual indica que este grupo faunístico en el área de cambio de uso del suelo tiene una alta dominancia de especies, siendo las de mayor presencia: Garrapatero pijuy (*Crotophaga sulcirostris*), Garza ganadera (*Bubulcus ibis*), Perico pecho sucio (*Eupsittula nana*), Zopilote común (*Coragyps atratus*) y Oropéndola de Moctezuma (*Psarocolius montezuma*).

Del análisis de los índices de diversidad presentados anteriormente se tiene que 22 de las 24 especies registradas son residentes por lo que estas podrían encontrarse en otra temporada del año, mientras que las especies de Bolsero norteño migratorio (*Icterus galbula*) y Chipe colifajado (*Setophaga magnolia*) se reportan como migratorias. Es importante mencionar que ninguna es endémica.

Por otra parte, de acuerdo al gremio alimenticio se tiene que 3 especies son frugívoras/granívoras, 6 especies son frugívoras/insectívoras, 1 especies





frugívoras/insectívoras/granívora, 3 especies insectívoras, 1 especie granívora, 3 especies omnívoras, 2 carnívoras y una carroñera. La presencia de muchas de estas especies se debe a que en los sitios se presentan especies arbóreas que proveen de alimento (frutos y semillas) y que al presentarse de manera dispersa dan mayor oportunidad a las aves de encontrar insectos.

El total de especies encontradas en la cuenca fue de 49, mientras que en el área de cambio de uso del suelo fue de 24 especies. De éstas, 23 especies se comparten entre ambos escenarios, 26 se registraron sólo en la cuenca y 1 sólo en el área de CUSTF.

De las 49 especies que se reportaron en CHF, seis se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Eupsittula nana*, *Psarocolius montezuma* y *Amazona albifrons* en categoría de sujeta a Protección especial (Pr), *Ramphastos sulfuratus* y *Glaucidium brasilianum* en categoría de Amenazadas (A) y *Amazona oratrix* en categoría de Peligro de extinción (P).

Para el área de CUSTF, se reportaron 4 especies que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Eupsittula nana*, *Psarocolius montezuma* y *Amazona albifrons* en categoría de sujeta a Protección especial (Pr) y *Glaucidium brasilianum* en categoría de Amenazadas (A).

Para la cuenca se presentan 10 especies indicadoras de calidad de hábitad mientras que para el área de cambio de uso del suelo, solo se registraron 2 especies: *Glaucidium brasilianum* y *Amazona autumnalis*, los cuales igual fueron registrados en el área de cuenca. Ninguna especie reportada presenta endemismo para los dos sitios muestreados.

De las 49 especies reportadas en la cuenca, 39 son generalistas y 37 presentan estatus de residentes. Para el área de cambio de uso del suelo de las 23 especies reportadas, 21 son generalistas residentes, 10 son migratorias y 2 transitorias de paso.

La especie que solo fue registrada en el área de CUSTF (*Setophaga magnolia*), se reporta como especie migratoria, generalista. La cual no tendrá afectación alguna ya que por sus características de viaje sus poblaciones no se ven afectadas por las actividades constructivas ni por el cambio de uso del suelo propuesto.

Respecto a la comparación de los índices de diversidad, se tiene lo siguiente:

- El índice de Margalef en la cuenca fue de 7.56, lo que indica que existe una alta riqueza de especies de aves, mientras que para el área de cambio de uso del suelo, este índice presentó un valor de 4.30, lo que indica que existe una riqueza media. Para la primera, las especies con mayor abundancia fueron Garrapatero pijuy (*Crotophaga sulcirostris*), Garza ganadera (*Bubulcus ibis*) y Zopilote común (*Coragyps atratus*), los cuales son especies muy bien adaptadas para residir un espacio ocupado con pastizales y cercos vivos para ganadería los cuales son predominantes en el área del proyecto, y para el área de cambio de uso del suelo las especies con mayor abundancia fueron: Garrapatero pijuy (*Crotophaga sulcirostris*), Garza ganadera (*Bubulcus ibis*) y Zopilote común (*Coragyps atratus*); así mismo, para el área de CUSTF, 17 de las 24 especies presentaron una abundancia de entre 1 y 10 individuos y las 8 especies restantes presentaron un rango de abundancia de entre 13 y 27 individuos.

- El índice de Shannon-Wiener para la cuenca fue de 3.88, lo cual representa un grado de diversidad media-alta, con una uniformidad o probabilidad alta de encontrar una especie de





este grupo en el área de la cuenca que cualquier especie de los otros grupos. Para el área de cambio de uso del suelo, este índice presentó un valor de 2.78, lo cual representa una diversidad media.

- El índice de Simpson en la cuenca fue de 0.95, el cual indica que tiene una alta diversidad de especie pero poca dominancia, siendo las especies más representativas para esta área: *Crotophaga sulcirostris*, *Bubulcus ibis*, *Psilorhinus morio*, *Eupsittula nana*, *Zopilote Coragyps atratus* y *Psarocolius montezuma*. Para el área de cambio de uso del suelo, este índice fue de 0.92, el cual indica una alta dominancia de especies, siendo las más abundantes: *Crotophaga sulcirostris*, *Bubulcus ibis*, *Eupsittula nana*, *Coragyps atratus* y *Psarocolius montezuma*.

Mamíferos

Especie	No. Individuos		Abundancia Relativa (pi)	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Sciurus aureogaster</i>	2	-	2.02	-
<i>Artibeus jamaicensis</i>	22	12	22.22	26.67
<i>Artibeus lituratus</i>	9	3	9.09	6.67
<i>Canis latrans</i>	8	-	8.08	-
<i>Carollia perspicillata</i>	1	5	1.01	11.11
<i>Dasybus novemcinctus</i>	14	8	14.14	17.78
<i>Didelphis marsupialis</i>	3	1	3.03	2.22
<i>Heteromys desmarestianus</i>	1	-	1.01	-
<i>Myotis keaysi</i>	1	-	1.01	-
<i>Pecari tajacu</i>	18	5	18.18	11.11
<i>Procyon lotor</i>	3	-	3.03	-
<i>Pteronotus parnellii</i>	11	4	11.11	8.89
<i>Sturnira lilium</i>	4	3	4.04	6.67
<i>Uroderma bilobatum</i>	2	4	2.02	8.89
Total	99	45	100	100

Índice	Valor	
	CHF	CUSTF
Riqueza	14	9
Índice de Margalef	2.829	2.102
Índice de Shannon-Wiener	2.225	2.024
Índice de Simpson	0.866	0.847

El grupo de los mamíferos en la **cuenca hidrológico forestal** presentó una riqueza de 14 especies, de los cuales ninguno se encuentra en alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La especie con mayor registro fue *Artibeus jamaicensis* (22), lo que representa una abundancia relativa del 22.22%, seguida de *Pecari tajacu* con 18 registros y una abundancia relativa de 18.18%. Las especies de *Dasybus novemcinctus*, *Pteronotus parnellii*, *Artibeus*





lituratus y *Canis latrans* reportaron registros de 14 a 8 individuos con una abundancia relativa en un rango de 14.14% a 8.08%, mientras que las especies de *Stumira liliun*, *Didelphis marsupialis*, *Procyon lotor*, *Sciurus aureogaster*, *Uroderma bilobatum*, *Carollia perspicillata*, *Heteromys desmarestianus* y *Myotis keaysi* presentaron registros de 4 a 1 individuo con una abundancia relativa que va de 4.04% a 1.01%, respectivamente.

De los índices de diversidad, el índice de Margalef presentó un valor de 2.82, lo cual indica una diversidad media representada por 14 especies, de los cuáles 6 son mamíferos voladores y 8 son mamíferos terrestres, siendo las especies más abundantes *Artibeus jamaicensis* y *Pecari tajacu*. El índice de Shannon-Wiener reportó un valor de 2.22, indicando una baja riqueza de especies. El índice de Simpson fue de 0.86, el cual indica una alta dominancia de especies siendo las más abundantes las dos que se refinieron anteriormente.

Las 14 especies de mamíferos son residentes, por lo que éstas pueden estar presentes durante las tres temporalidades del año (secas, lluvias y nortes). Además, al ser especies generalistas, son capaces de adaptarse a diferentes ambientes y, por lo tanto, están presentes en diversos sitios dentro de la CHF.

En el área de cambio de uso del suelo, este grupo presentó una riqueza de 9 especies, donde ninguna de éstas se encuentra en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT.

La especie con mayor registro fue *Artibeus jamaicensis* (12), con una abundancia relativa de 26.67%. La especie de *Dasyopus novemcinctus* reportó un registro de 8 individuos con una abundancia relativa del 17.78%. Las especies de *Pecari tajacu*, *Carollia perspicillata*, *Pteronotus parnellii*, *Uroderma bilobatum*, *Artibeus lituratus*, *Stumira liliun* y *Didelphis marsupialis* reportaron de 5 a 1 registros, lo que representa una abundancia relativa del 11.11% al 2.22%, respectivamente.

El índice de Margalef presentó un valor de 2.10, el cual indica una baja riqueza de especies. El índice de Shannon-Wiener fue de 2.02 indicando una baja riqueza de especies, donde 7 de las 9 especies tiene una abundancia menor a 5 individuos y sólo 2 presentan una abundancia de 8 y 12 registros. El índice de Simpson fue de 0.84, el cual indica una alta dominancia de especies, siendo la más abundante *Artibeus jamaicensis*, seguida de *Dasyopus novemcinctus*.

De acuerdo a su función en el ecosistema, se presenta una especie controladora de plaga (*Dasyopus novemcinctus*), 4 especies de murciélagos controladoras de plaga y de semillas, 2 especies disipadoras de semillas y una especie plaga (*Didelphis marsupialis*). Todos son residentes y generalistas por lo que estas podrían presentarse en distintos ecosistemas dentro de la CHF.

En la cuenca se registró un total de 14 especies, de las cuales 9 se reportaron también para el área de cambio de uso del suelo.

De las 14 especies que se reportaron en la CHF, 9 se registraron en el área de cambio de uso del suelo, de las cuales 7 presentaron menor abundancia respecto a la CHF y 2 de ellas, *Uroderma bilobatum* y *Carollia perspicillata*, presentaron mayor abundancia en el área de CUSTF con 2 y 4 registros más, respectivamente; ninguna especie se encuentra en listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Para ambos casos, la especie de *Artibeus jamaicensis* fue la más abundante con 22 registros





en la cuenca y 12 registros en el área de cambio de uso del suelo, así como *Dasytus novemcinctus* con 14 y 8 registros, respectivamente. 5 especies más presentaron una mayor abundancia de individuos en la cuenca y sólo 2 (*Carollia perspicillata* y *Uroderma bilobatum*) presentaron una mayor abundancia en el área de cambio de uso del suelo.

De los Índices de diversidad presentados para el área de cambio de uso del suelo y de la cuenca hidrológico forestal, se tiene lo siguiente:

- El índice de Margalef en la CHF fue de 2.82, el cual indica una diversidad media, representada por 14 especies y 99 registros, siendo la más abundante *Artibeus jamaicensis* y *Pecari tajacu*. Para el área de cambio de uso del suelo, este índice presentó un valor de 2.22, indicando una mediana a baja diversidad, representada por 9 especies y 45 registros, donde la de mayor abundancia fue *Artibeus jamaicensis*.
- El índice de Shannon-Wiener fue de 2.22 en la cuenca y de 2.04 para el área de cambio de uso del suelo, ambos valores indican una baja riqueza de especies.
- El índice de Simpson reportó un valor de 0.86 en la cuenca y un valor de 0.84 en el área de cambio de uso del suelo, lo cual indica una alta dominancia de especies, ya que para ambos casos, la especie con mayor abundancia fue *Artibeus jamaicensis* con 22 registros en la CHF y 12 registros en el área de CUSTF sobre las demás especies observadas en ambos escenarios.

Medidas de prevención y mitigación para reducir el impacto a la fauna silvestre que se desarrolla en el área de cambio de uso del suelo

Para el proyecto, se tomaron en cuenta las características ambientales y físicas del terreno que se pretende ocupar, es decir el proyecto fue planteado con la finalidad de brindar mayor seguridad, ahorro en tiempo de viaje y combustible, pero también con la finalidad de generar el menor número de impactos y que estos pudieran ser mitigados y/o reparados en mayor medida.

Cada una de las acciones de rescate y reubicación de fauna silvestre que se realizarán, fueron planteadas acorde al grado de destrucción del hábitat y la fragmentación del ecosistema que se pudieran presentar con la ejecución del proyecto.

El proyecto ocupará áreas con un uso de suelo actual predominantemente ganadero, por lo que la fauna silvestre que se presenta es típica de zonas perturbadas, pero se presentan de manera aislada manchones de vegetación secundaria, haciéndose necesario la remoción de 2,460 hectáreas de vegetación de Selva alta perennifolia, por lo que se plantea realizar las siguientes medidas de prevención y mitigación:

- 1. Antes del inicio de las actividades de desmonte, se realizarán acciones de ahuyentamiento para que la fauna silvestre pueda desplazarse a lugares más seguros.*
- 2. Antes de los trabajos de remoción de vegetación y despaldo se deberá de asegurar que no existan nidos o madrigueras en uso (crías o huevos), en caso de ser así se deberán realizar las acciones de rescate pertinentes.*
- 3. Se impartirán pláticas de concientización a todo el personal que labore en el proyecto y se mantendrá una supervisión ambiental permanente en los lugares de trabajo para cerciorarse que estos no dañen la fauna silvestre que pudiera presentarse.*





Un proyecto carretero representa una barrera para la fauna silvestre, para este tramo del proyecto que comprende del Km 1+000 al Km 3+000 como medida de mitigación se incluirá la construcción de obras de drenaje situadas en lugares estratégicos para brindar un paso seguro a la fauna local. Estas estructuras servirán solo para el grupo de anfibios, reptiles y mamíferos ya que las aves no lo requieren por su forma de desplazamiento.

Coordenadas de los vértices de las obras de drenaje propuestas:

No.	Tipo de obra	Kilometraje	Coordenadas UTM	
			X	Y
D1	Obra de drenaje de losa de 4.00x2.00 m	1+103.88	431758.36	1936194.35
D2	Obra de drenaje de losa de 5.00x3.50 m	1+379.32	431959.25	1936382.73
D3	Obra de drenaje de tubo de concreto de 1.20 m	1+526.89	432066.85	1936483.63
D4	Obra de drenaje de losa de 5.00x3.50 m	1+920.00	432339.4	1936765.43
D5	Obra de drenaje de tubo de concreto de 1.20m	2+180.00	432500.97	1936971.24
D6	Obra de drenaje de losa de 5.00x3.50 m	2+407.00	432658.97	1937133.40
D7	Obra de drenaje de tubo de concreto de 1.20 m	2+500.00	432735.42	1937186.42
D8	Obra de drenaje de tubo de concreto de 1.20 m	2+640.00	432860.85	1937248.14
D9	Obra de drenaje de tubo de concreto de 1.20 m	2+802.31	433012.59	1937305.76
D10	Obra de drenaje de tubo de concreto de 1.20 m	2+968.88	433168.36	1937364.75

Otra de las medidas planteadas es la colocación de una barrera rompe vientos (árboles-reforestación insitu), que servirá de igual modo para conducir a la fauna silvestres hacia las estructuras subviales (pasos de fauna), alimento, refugio y/o hábitat (en caso de las aves).

Rescate y reubicación de especies

Para determinar y decidir que especies o individuos localizados en el área de influencia directa del proyecto serán sujetas a rescate y reubicación; se deberá considerar su capacidad de desplazamiento, endemismo, interés ecológico, riesgo o peligro de extinción según la NOM-059-SEMARNAT-2010, uso ednozoológico, entre otros criterios.

- Captura y traslado de ejemplares

Estas actividades se realizarán únicamente por expertos y bajo la supervisión de un especialista con conocimientos veterinarios. La metodología que se propone utilizar para la captura y traslado de ejemplares varía de acuerdo al grupo taxonómico del que se trate.

Anfibios y reptiles. Se llevará a cabo la búsqueda intensiva de los ejemplares para posteriormente ser capturados con la técnica pertinente a las características de la especie. Otro método utilizado son las trampas de desvío, es uno de los métodos más utilizados para la captura de anfibios y reptiles. Las trampas de caída pueden ser dispuestas en cuadrículas o transectos.

Anfibios. Para la captura de anfibios se recorrerá la ribera de algún cuerpo de agua que pudiera estar presente y se removerán piedras, troncos y hojarasca. Otra forma de encontrar el organismo es por medio del canto en el caso de los anfibios; una vez ubicado el ejemplar, el especialista ambiental podrá realizar la captura con o sin la ayuda de herramientas, según sea el caso.





Iguánidos. En el caso de organismos pequeños estos pueden ser capturados manualmente sujetándolos por la cabeza con la mano, pero se trata de un reptil de tamaño mediano o grande, este deberá ser sujetado con red de mano, mallas o una pórtiga. Todos los ejemplares deberán ser trasladados en contenedores acordes a su tamaño.

Serpientes. Se deberá llevar a cabo la búsqueda minuciosa de ejemplares, realizando barridos en las áreas de afectación de la obra, de esa forma al localizarlos serán capturados con la herramienta y técnica que mejor se ajuste a la especie.

Mamíferos pequeños y/o de hábitos cursoriales. 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 para la captura de los mamíferos es por medio de la colocación de trampas tipo Sherman y Tomahawk.

Nidos y polluelos de 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. Mantener en lo mínimo la perturbación del área alrededor del nido ya que su reubicación resulta poco factible.

- Destino de los individuos capturados

Si la única opción es la captura de los individuos, entonces se determinará que método de captura es el ideal y se procederá a realizarlo. El resguardo se dará en caso de que los individuos tengan algún tipo de deficiencia o no se encuentre un hábitat cercano para su traslocación. La traslocación es recomendable en casos en que los individuos corran riesgo de ser dañados en su hábitat natural, pero que aún no hayan sido afectados.

- Sitio para la liberación y reubicación de individuo rescatados

Se propone un sitio donde se puede llevar a cabo la liberación y reubicación de ejemplares rescatados, el cual se ubica a 4 Km del área del proyecto en dirección Suroeste con coordenada de ubicación UTM X: 434902.84 Y: 1932933.93.

Acciones de colocación de barreras de desvío para anfibios y reptiles

Consistirá en construir una barrera física que impida el libre tránsito de los animales que deambulan en un área dada. Para este proyecto se propone la colocación de estas barreras, principalmente en los sitios donde se ubican las alcantarillas (pasos de fauna subviales) de conexión entre ambos lados del cuerpo carretero, ya que principalmente los anfibios necesitan la presencia de agua o sitios muy húmedos.

Colocación de señales verticales informativas y restrictivas

Se colocarán señales que indiquen la velocidad permitida y la presencia de fauna silvestre a lo largo del trazo en evaluación para que los usuarios tengan el conocimiento de ello y manejen con precaución.



4



Acciones de generación de nuevos hábitat en la CHF

Se contempla la restauración de 1.6 hectáreas, que además de restablecer y mejorar los valores de erosión y captación actuales que serán provocados por el CUSTF, también genera beneficios para la fauna al establecerse la vegetación propuesta en el sitio de mitigación que trae el establecimiento de sitios de alimentación, refugio y hábitat para las especies, propiciando así el restablecimiento de los hábitat removidos en los sitios de CUSTF por la construcción del cuerpo carretero.

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

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

Del estudio técnico justificativo, se desprende lo siguiente:

El proyecto "Construcción de la Carretera Estación Chontalpa - Ent. Autopista las Choapas - Ocozocoautla, Tramo del km 1+000 al km 3+000 en el Estado de Veracruz" requiere una superficie de 119,769.681 metros cuadrados (11.976 ha), de los cuales 24,606.362 metros cuadrados (2.460 ha) se contemplan para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales (CUSTF).

La vegetación que actualmente se presenta en los polígonos de CUSTF es de Selva alta perennifolia con vegetación secundaria arbórea.

El tipo de clima presente en el área pertenece al grupo climático "A", característico de climas húmedos y subhúmedos, con temperatura media del mes más frío mayor de 18°C. El clima A(f) clima cálido húmedo con lluvias todo el año, se encuentra presente en la totalidad del área del proyecto.

El promedio anual de lluvia fue de 2,360.5 mm registrada por la Estación Meteorológica 00027033 "Mosquitero" (1951-2010).

Para el área donde se ubica el proyecto, el Servicio Meteorológico Nacional reporta una temperatura media de 25.7°C, considerando el periodo 1951-2010.

Las rocas presentes en el área de CUSTF son de origen sedimentaria y su clasificación es el resultado de procesos geológicos como intemperismo, erosión de las rocas preexistentes y su depósito (Epiclástico, Bioquímico y Químico) en medios continentales y marinos.

El área del proyecto se encuentra a una altitud promedio de 10 metros sobre el nivel del mar, esto es debido a las diferentes elevaciones que encuentran en el área del territorio donde se ubica (Lomerío). Un lomerío es una elevación del terreno de poca altura, normalmente de forma redondeada, que viene a ser el primer grado después de la llanura.

Los polígonos de CUSTF se asientan sobre un suelo tipo Acrisol ortico.



**Degradación del suelo**

Para los polígonos de cambio de uso del suelo, de acuerdo a la capa de Degradación de Suelo de la República Mexicana, se presenta sólo degradación física por compactación en grado moderado y las causas que lo originan es el sobrepastoreo.

En el área de cambio de uso del suelo, según el Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad del Portal de Geoinformación de la CONABIO no se presenta erosión hídrica y eólica.

Para el caso de la erosión hídrica, a pesar que el área se encuentra en una región sin degradación hídrica aparente, se realizó el cálculo de este tipo de erosión de manera puntual para el área, tomando en cuenta las características físicas y biológicas actuales y aplicando la Ecuación Universal de Erosión.

Para el caso de la erosión eólica, ésta no se presenta en el área debido a que los polígonos de CUSTF se encuentran en una zona tropical, con vegetación secundaria arbórea de Selva alta perennifolia y vegetación de Selva alta perennifolia, siendo que este tipo de vegetación y clima predominante no permite la presencia de este tipo de erosión.

Cálculo de la erosión hídrica en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales

Para estimar la erosión del suelo, se usó la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (Montes-León et al., 2010, Mapa Nacional de Erosión Potencial), la cual se utiliza para definir las prácticas de conservación de suelos que permitan que la erosión actual sea menor o igual que la tasa máxima permisible de erosión.

Con esta metodología se obtuvieron los siguientes resultados:

$$R = 39,616.40$$

$$K = 0.013$$

$$LS = 0.919$$

C = 1 una vez eliminada la vegetación forestal, 0.246 sin la remoción de la vegetación forestal.

$$P = 1$$

Con base en los resultados e información presentada en el estudio técnico justificativo, se obtuvo la tasa de erosión bajo las condiciones actuales de la vegetación y de aquella que se pudiera presentar debido al cambio de uso del suelo.

Se realizó la proyección de la erosión actual y la erosión una vez ejecutando el CUSTF a las 2.460 ha que es la superficie que se solicitó para el cambio de uso del suelo.



Resultados de los cálculos de erosión actual en los polígonos de CUSTF

	Pol 1	Pol 2	Pol 3	Pol 4	Pol 5	Pol 6	Media total
Erosión actual (t/ha)	34.41	45.68	75.12	90.70	186.81	145.01	117.248
Grado de erosión	Bajo	Bajo	Medio	Medio	alta	considerable	Considerable

- El área de cambio de uso del suelo presentan una erosión promedio de 117.24 ton/ha/año lo que se toma como considerable, esto en gran medida por la topografía y uso de suelo que se encuentra en los sitios (lomeríos y ganadería extensiva). Los resultados proyectados a 2.460 ha es de 288.430 ton/año.

Resultados de los cálculos de erosión sin vegetación en los polígonos de CUSTF

	Pol 1	Pol 2	Pol 3	Pol - 4	Pol - 5	Pol 6	Promedio total
Erosión actual (t/ha)	146.42	194.39	319.66	385.95	794.94	557.74	473.565
Erosión sin vegetación (t/ha)	Alta	Alta	Extrema	Extrema	Extrema	Extrema	Extrema

- Los polígonos 1 y 2 presentarían una erosión alta de 146.42 ton/ha/año y de 194.39 ton/ha/año, respectivamente.

- Los polígonos 3, 4, 5 y 6 presentan una erosión extrema, con pérdidas de suelo mayores a 250 ton/ha/año.

- En general, el área de CUSTF presentaría una erosión promedio de 473.565 ton/ha/año indicando que el grado erosión sería extremo.

- Al proyectar este valor a la superficie de cambio de uso del suelo que es de 2.460 ha, se obtiene una pérdida estimada de 1,164.96 ton/año.

- El aumento de erosión con este escenario sería de **876.53 ton/año** respecto a la erosión actual estimada en los sitios de CUSTF (288.430 ton/año) si se dejara el suelo desnudo en su totalidad por un período de un año.

Medidas de mitigación para recuperar la pérdida de suelo que originará el cambio de uso del suelo en terrenos forestales

Como medida de mitigación-compensación para recuperar el suelo que se estima perder por la realización del cambio de uso del suelo, se propone la reforestación de 1.6 ha en un área desprovista de vegetación dentro de la CHF.

Éste se encuentra ubicada a 1.7 Km al norte del polígono 1 (km 1+050) de cambio de uso del suelo dentro de la cuenca, con una topografía de lomerío, con altura máxima de 102 msnm y mínima de 78 msnm; a diferencia de la presentada en los sitios de CUSTF (máxima de 73 msnm y mínima 64 msnm). El suelo reportado para el sitio corresponde a Acrisol ortico, el cual tiene una textura fina y es moderadamente susceptible a la erosión, con





cubierta vegetal menor al 25%, una pendiente media de 9.6% y una longitud de pendiente de 36.9 m.

Para conocer la cantidad de suelo que puede retenerse en el área de 1.6 propuesta para mitigar la pérdida de suelo por el cambio de uso del suelo, se realizó el cálculo de la erosión en esta área utilizando la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo, determinándose, bajo las condiciones actuales, que en una hectárea se presenta una erosión de 970.22 ton/ha/año, la cual, proyectada a 1.6 hectáreas, se tiene una pérdida de suelo de 1,552.35 ton/año.

Reforestación con cordones de material vegetal muerto como medida de protección del suelo

En un periodo estimado de 3 años, se prevé el establecimiento de una cobertura vegetal del 50% por la copa del estrato arbóreo, por lo que en este periodo, analizado desde el punto donde no se han establecido los cordones de material vegetal muerto, se estimó una erosión de 448.97 ton/ha, proyectándolo a las 1.6 ha, se tendría una erosión de 718.34 ton/año.

La disminución de la erosión que se presenta al realizar las actividades de reforestación (sin acomodo de cordones de material vegetal muerto) sería de 834 ton/año.

Al implementarse el acomodo de cordones de material vegetal muerto como práctica de protección del suelo (a una distancia de 4 metros entre hileras) y la reforestación, se presentaría una erosión de 269.38 ton/ha/año, proyectada a 1.6 ha, se tendría una erosión de 431.0 ton/año; por lo que al combinar estas dos actividades se estaría reteniendo un volumen de suelo de 1,121.34 ton/año.

Se estima que una vez establecida la reforestación e iniciado el proceso de recuperación, en un periodo de 3 meses se tendría establecido la cobertura del estrato herbáceo y los pastos, con lo cual se inicia la recuperación de suelo.

De acuerdo con la información proporcionada por el promovente, el área de 2.460 hectáreas solicitadas para cambio de uso del suelo en terrenos forestales para la construcción proyecto "Construcción de la Carretera Estación Chontalpa - Ent. Autopista las Choapas - Ocozocoautla, Tramo del km 1+000 al km 3+000 en el Estado de Veracruz", el cual sustenta una vegetación de Selva alta perennifolia, actualmente presenta una erosión de 288.430 ton/año producto de la erosión hídrica, por lo que una vez eliminada la cobertura vegetal el terreno quedaría desprotegido, trayendo consigo un incremento en la erosión de 1,164.9699 ton/año.

Bajo los dos escenarios planteados por el promovente (actual y con el CUSTF), se tiene que la remoción de la vegetación forestal en el predio solicitado para CUSTF traerá consigo una diferencia 876.53 ton/año de suelo que deberá ser mitigado.

Como medida de mitigación, se plantea el establecimiento de una reforestación con acomodo de cordones de material vegetal muerto en una superficie de 1.6 ha en un área desprovista de vegetación dentro de la CHF y que actualmente presenta una erosión de 1,552.35 ton/año, del cual, se espera que la reforestación en conjunto con los cordones de material vegetal retengan un volumen de suelo de 1,121.34 ton/año (de acuerdo con los cálculos presentados por el promovente en el estudio técnico justificativo, considerando las características del área propuesta), valor mayor a lo que se estará perdiendo con el cambio de uso del suelo de 876.53 ton/año.





Adicional a las acciones de conservación de suelos que se implementaran en la CHF, en los sitios del DDV donde se ejecutará la construcción del proyecto, se llevaran a cabo medidas encaminadas a mantener la correcta integración de esta obra carretera con el paisaje natural, con la finalidad de que su introducción como barrera artificial, restablezca la alteración en los recursos biológicos que se verán alterados de manera temporal por la construcción y posteriormente por su operación, como es:

- Delimitación del área de trabajo. Se realizará la delimitación del total del DDV poniendo especial atención en los límites de los polígonos de CUSTF, con el objetivo de proteger las áreas aledañas y evitar trabajos en áreas que no fueron contempladas.

- Pláticas de educación ambiental. A través de personal especializado en el área ambiental, se impartirán pláticas de educación ambiental a los obreros encargados de ejecutar los trabajos constructivos, con temas encaminados a la protección y cuidado del suelo.

- Desmonte controlado. Para las actividades de remoción de la cubierta vegetal y arbórea en el área de trabajo será necesario delimitar el perímetro y marcar apropiadamente los árboles que serán removidos. La marcación se hará de acuerdo con los planos de diseño para garantizar que la intervención en el área sea la estrictamente necesaria.

- Descompactación del suelo. Se realizarán conforme al avance de la construcción del proyecto. Dichas actividades se llevarán a cabo sobre las superficies que queden libres de vegetación y que por las maniobras de la maquinaria hayan compactado el suelo dentro del DDV del proyecto.

- Estabilización y protección de taludes. Para los taludes en corte se propondrá realizar la construcción de escalones de ligas y de taludes en terraplenes, con el objetivo de minimizar la erosión que se presentaría temporalmente antes de realizar acciones de recubrimiento de éstos. Para la revegetación de taludes la composición de especies deberá ser variada y debe de incluir a lo largo del talud a especies de porte bajo (gramíneas) y de porte medio bajo. Para el revestimiento con pasto en los taludes se recomienda el uso de pasto humídico (*Bracharia Humidicola*) ya que se adapta bien a los suelos ácidos y de baja fertilidad así también pasto señal o chontalpo (*Bracharia Decumbens*).

- Barrera rompeviento. Consiste en la colocación de 2 hileras de árboles en acomodo a tres bolillos en los límites de los linderos tanto de los polígonos de CUSTF como de la totalidad del DDV, con el objetivo de brindar protección tanto a la estructura carretera como el suelo dentro del DDV contra la erosión eólica, de igual manera esta medida servirá para disipar los humos, ruidos y microcambios de temperatura que se presenten en la etapa de operación.

- Instalación de la señalización del cuidado del medio ambiente. La instalación de letreros informativos para el cuidado del medio ambiente se realizará desde la etapa de preparación del sitio y se colocaran en los frentes de trabajo según avance la obra.

- Obras de drenaje. Se tienen contempladas la construcción de alcantarillas de losa de concreto y de tubos de concreto en diferentes puntos del trazo carretero, según la fluidez hídrica prevista para cada sitio.

- Manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y/o peligrosos.

- Plan de contingencia por derrames de combustible, aceites y grasas.





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:

Para la ubicación del proyecto y el área de cambio de uso del suelo, se sobrepuso las capas de la región hidrológica, cuenca, subcuenca y/o microcuenca hidrográfica, identificando que el proyecto se ubica dentro de la región hidrológica Río Coatzacoalcos, en la cuenca Río Tonalá y Laguna del Carmen y Machona, en la subcuenca Laguna del Carmen y en la Microcuenca La Soledad.

El proyecto se ubica en la cuenca hidrológica denominada Río Tonalá y Lagunas del Carmen y Machona. La corriente principal es el Río Tonalá que inicia en la sierra de Chiapas. Los cuerpos de agua más importantes después de las lagunas El Carmen y La Machona son: El Rosario, El Potrero y Pantanosa, la primera formada por sus tributarios los arroyos Mosquitero, Hondo Chico y Hondo Grande. En la porción sur de la cuenca el drenaje es de tipo dendrítico, generalmente uniforme y poco denso, acompañado de pequeñas hebras o hilos de escurrimientos con cursos pequeños, cortos e irregulares, que andan en todas las direcciones, cubren áreas amplias y llegan al río principal formando cualquier ángulo.

En el recorrido que se hizo en campo para corroborar la información y determinar con exactitud el tipo vegetación que será sujeta a cambio de uso del suelo, así como los cuerpos y/o escurrimientos de agua, se encontró que para este último caso, los polígonos de cambio de uso del suelo no cruzan por escurrimientos de ningún orden, por lo que se consideró para el cambio de uso de suelo sólo aquella superficie ocupada por vegetación forestal.

Captación de agua para el área de cambio de uso del suelo

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 e indirectos.

Metodología para el cálculo de la estimación de captación del agua

Para este caso, se utilizó el método indirecto donde se determina la capacidad de infiltración considerando una superficie de suelo con datos precisos de precipitación, evapotranspiración y escurrimiento 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 a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Infiltración} = P - \text{ETR} - V_e$$

Donde:

P = Precipitación

ETR = Evapotranspiración.

Ve = Volumen de escurrimiento.

De la aplicación de este método, tal como se describe en el estudio técnico justificativo y sus hojas de cálculo presentadas, se obtuvieron los siguientes resultados:

Estimación de la infiltración que se presenta actualmente en los polígonos de CUSTF.

	Pol 1	Pol 2	Pol 3	Pol 4	Pol 5	Pol 6	Total
P	1,530.973	8,821.635	4,757.097	10,324.827	7,804.354	24,844.355	58,083.32
ETR	709.267	4,086.876	2,203.862	4,783.273	3,615.610	11,509.880	26,908.76
Ve	585.041	3,371.070	1,617.861	3,945.495	2,982.345	7,782.755	20,484.57
Infiltración=(P-ETR-<i>Ve</i>)	236.665	1,363.689	735.374	1,596.059	1,206.439	5,551.759	10,689.98

De acuerdo a los cálculos realizados, la captación estimada actual es de 10,689.984 m³/año.

Estimación de la infiltración que se presentaría si se realizara la remoción de la vegetación y se dejará el suelo desnudo por un periodo de un año:

	Pol 1	Pol 2	Pol 3	Pol 4	Pol 5	Pol 6	Total
P	1,530.973	8,821.635	4,757.097	10,324.827	7,804.354	24,844.355	58,083.32
ETR	709.267	4,086.876	2,203.862	4,783.273	3,615.610	11,509.880	26,908.76
Ve	637.765	3,674.872	1,961.688	4,301.055	3,251.115	10,349.554	24,196.06
Infiltración=(P-ETR-<i>Ve</i>)	183.941	1,059.886	571.547	1,240.499	937.629	2,984.961	6,978.492
<i>Disminución de infiltración por el CUSTF</i>	<i>52.724</i>	<i>303.802</i>	<i>163.826</i>	<i>355.570</i>	<i>268.770</i>	<i>2,566.799</i>	<i>3,711.492</i>

Al realizar el cambio de uso de suelo en las 2,460 ha y no implementar medidas de mitigación durante un periodo de un año, la capacidad de infiltración del terreno se estaría disminuyendo a 6,978.492 m³/año, como consecuencia se tendría una pérdida en la infiltración de 3,711.492 m³/año.

Se estima que el tiempo de las ejecuciones de las actividades de cambio de uso del suelo sea menor a un año debido a que se ejecutarán acciones de prevención, mitigación y reparación dentro del DDV, proyectando mantener el suelo desnudo en un período de 2 meses.

Estimación del volumen de captación de agua que se favorecería mediante la





Implementación de las medidas de mitigación.

Se pretende realizar la reforestación de 1.6 ha dentro de la microcuenca la Soledad donde se ubica el proyecto, con la finalidad de aumentar la infiltración de agua que se presenta actualmente en esta área para mitigar la disminución de infiltración que se presentaría en los polígonos de CUSTF.

Retomado la misma metodología utilizada para el área de CUSTF, tomando los valores del área de compensación para la captación de agua, teniendo los valores para todas las variables de cada uno de los cálculos, se obtuvieron los siguientes resultados:

Variables climatológicas	Infiltración Actual
P	37,768.000
ETR	17,497.112
Ve	15,733.205
Infiltración = (P-ETR-Ve)	4,537.683

Con el establecimiento de la reforestación en la superficie indicada con lo cual se incrementará la cobertura de la vegetación en el terreno, así como la implementación del acomodo de cordones de material vegetal muerto como práctica de protección del suelo y disminución de la velocidad del escurrimiento, se tiene que en dicha área se presentaría lo siguiente:

Variables climatológicas	Infiltración con medidas de mitigación
P	37,768.000
ETR	17,497.112
Ve	11,831.204
Infiltración = (P-ETR-Ve)	8,439.684

Los resultados de las estimaciones muestran que al realizar la reforestación como medida de mitigación para la infiltración en el sitio de la CHF, se estarían mejorando la infiltración en 3,902.001 m³/año. Dicha mejora se vería reflejada en un lapso de tiempo de tres años cuando la vegetación (pastos, arbustos y árboles) se han establecido hasta cubrir más del 50% del terreno, ya que para el caso de la captación de agua, esta se incrementaría de forma gradual.

Adicional a lo anterior, como medida preventiva, de mitigación y de reparación para restablecer o mejorar la disminución de captación de agua que se pudiera presentar como consecuencia de las actividades de CUSTF, se realizarán las siguientes acciones:

- Las actividades de desmonte y despalme iniciales se realizarán de manera calendarizada acorde a la apertura de los tramos a construir, así se evitará dejar el suelo desnudo por un período prolongado de tiempo.

- Se colocarán letreros informativos para la protección del agua.



3



- El cuerpo carretero contara con bordillos, lavaderos, subdrenajes, cunetas y demás que dirigirán los escurrimientos hacia las áreas de escurrimiento natural donde estos podrán ser infiltrados.
- Los taludes, paredes de corte, áreas de maniobras y áreas desprovistas de vegetación serán cubiertas con una capa de tierra fértil que propicie la colonización de vegetación herbácea y arbustiva que servirá para aumentar la retención de agua e infiltración.
- Se construirán obras de drenaje a lo largo del trazo que permitan el libre flujo hídrico natural.
- Se implementarán prácticas de concientización para el uso y cuidado del agua de manera correcta.
- Se efectuará una supervisión ambiental permanente que vigile la correcta ejecución de todas las medidas sugeridas.
- Como medida de prevención para evitar la contaminación del agua, se realizarán acciones de manejo de residuos sólidos urbanos, residuos especiales, residuos peligrosos y aguas grises.

De acuerdo con la información proporcionada por el promovente, el área de 2,460 hectáreas solicitadas para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales para la construcción proyecto "Construcción de la Carretera Estación Chontalpa - Ent. Autopista las Choapas - Ocozacoautla, Tramo del km 1+000 al km 3+000 en el Estado de Veracruz", el cual sustenta una vegetación de Selva alta perennifolia, actualmente presenta una infiltración de 10,689.98 metros cúbicos/año, lo que representa el 18.40% del agua que llueve anualmente. Con la eliminación de la vegetación forestal, dicho valor pasaría a 6,978.49 metros cúbicos/año, lo que corresponde al 12.01% de la precipitación total anual, trayendo consigo una diferencia 3,711.49 metros cúbicos de agua que dejaría de infiltrarse.

Para mitigar la diferencia antes señalada, se llevará a cabo la reforestación de una superficie de 1.6 hectáreas combinada con la implementación del acomodo de cordones de material vegetal muerto como práctica de protección de suelo y disminución de la velocidad del escurrimiento, con lo cual se estará mejorando la capacidad de infiltración de dicha superficie en 3,902.001 metros cúbicos/año, volumen mayor a la diferencia que se pretende mitigar.

Con las obras propuestas se estima captar un volumen mayor de agua de aquella que se perdería por efecto de la remoción de la vegetación forestal; es decir, con las acciones a implementar, la infiltración será mayor a la que se estaría afectando, con esto se puede concluir que el proyecto es viable ya que no provocará la disminución en la captación del agua; asimismo, se concluye que no se afectarán los cauces, corrientes y cuerpos de agua ya que los polígonos de cambio de uso del suelo no cruzan por escurrimientos de ningún orden.

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

4.- Por lo que corresponde al **cuarto de los supuestos**, referente a la obligación de demostrar





que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo, se desprende lo siguiente:

El proyecto "Construcción y modernización de la carretera federal Estación Chontalpa - entronque autopista Las Choapas - Ocozocoautla" se incluye en las metas propuestas en el Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018, alineadas dentro de los objetivos marcados en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 y también con el Programa de Inversiones en Infraestructura, Transporte y Comunicaciones de manera integral, que han tenido como visión contar con infraestructura y plataformas logísticas modernas que detonen actividades de valor agregado y promuevan el desarrollo regional equilibrado del país buscando la conectividad logística, disminuyendo los costos de transporte, reforzando la seguridad, cuidando el medio ambiente y mejorando la calidad de vida de la población mexicana.

Los resultados de la evaluación económica, indican que el proyecto es económicamente rentable, pues permitirá ofrecer beneficios significativos debidos a los ahorros en costos de operación y reducción en tiempos de recorrido, los cuales son superiores a los costos de inversión y conservación necesarios a lo largo de la vida útil del proyecto. Los indicadores de rentabilidad muestran una tasa interna de retorno (TIR) superior al 29.9% establecido (tasa de descuento) y un valor presente neto positivo.

Actualmente, los flujos vehiculares que se desplazan desde Tabasco y otros estados de la Península de Yucatán hacia el estado de Chiapas, utilizan la carretera Coatzacoalcos-Villahermosa hasta el entronque con la autopista Las Choapas - Ocozocoautla y posteriormente la autopista Las Choapas-Ocozocoautla. Este recorrido es necesario en virtud que la carretera Malpaso El Bollote, que podría representar una vía alterna, presenta condiciones de operación muy desfavorables en el tramo entre Chontalpa y el entronque con la autopista, por sus características geométricas y el tipo de terreno en el que se desarrolla, terreno montañoso que dificulta su modernización.

Con la construcción del tramo Estación Chontalpa Entronque autopista Las Choapas - Ocozocoautla, la longitud de recorrido se reduciría en casi 100 kilómetros, lo que ofrecerá ventajas significativas por la disminución en el tiempo de recorrido de los vehículos, ahorros en los costos de operación y una mayor seguridad a los usuarios.

El proyecto de la carretera Estación Chontalpa - Ent. Autopista Las Choapas Ocozocoautla consistirá en una carretera tipo A2 con corona de 12m, carriles de 3.5m y acotamientos de 2.5m. Esta carretera representa una gran importancia ya que presenta un ahorro considerable en tiempo para los usuarios que viajan de Villahermosa al estado de Chiapas, así como es un gran impulso para la económica de la región.

Tránsito futuro para el horizonte de evaluación

Se estimó el tránsito futuro para el horizonte de evaluación y se realizó un análisis de capacidad con la interacción oferta y demanda para los años de vida útil del proyecto, con el fin de conocer la problemática que se presentaría en caso de no ejecutarse:





Año	Villahermosa - Coatzacoalcos		Autopista Las Choapas - Ocozocoautla		Cárdenas - Malpaso		
	TDPA	Nivel de Servicio	TDPA	Nivel de Servicio	TDPA	Nivel de Servicio	
0	2014	7965	D	3763	A	5882	A
1	2015	8244	D	3895	A	6088	A
2	2016	8532	D	4031	A	6301	A
3	2017	8831	D	4172	A	6521	A
4	2018	9140	D	4318	A	6555	D
5	2019	9460	D	4469	A	5749	D
10	2024	11235	D	5308	A	6828	D
15	2029	13344	D	6304	A	8110	D
20	2034	15849	E	7488	A	9632	D
25	2039	18823	E	8693	B	11440	D
30	2044	22356	E	10562	B	13587	D

Valoración económica de los recursos biológicos forestales y servicios ambientales que brinda el área de CUSTF actualmente

Recursos biológicos forestales y servicios ambientales	Unidad de Medida	Precio (\$)	Cantidad de los recursos por afectar	Costo (\$) actual	Costos a 15 años (\$)
Madera en Rollo	m ³	1,585.24	544,567	863,269.39	1,384,405.21
Fauna Silvestre	Piezas	Variable	289	267,720.00	4,015,800.00
Servicios Hidrológicos	Ha	1,100.00	2.46	2,706.00	40,590.00
Conservación de la Biodiversidad	Ha	700	2.46	1,722.00	25,830.00
Captura De Carbono	Ton/año	107.3	147.03	15,776.32	308,079.76
Generación de oxígeno	Ton/ año	107.3	392.08	42,070.18	821,546.02
*Captación de agua	M ³ / año	83.41	3,711.49	309,575.55	4,643,633.22
*Retención de suelo	Tonelada/ Ha/año	285.78	876.538	250,467.02	3,757,455.30
Total				1,753,336.46	14,997,339.51

La proyección de la estimación económica de los recursos biológicos forestales y servicios ambientales da como resultado que de realizar el CUSTF se estaría perdiendo un estimado de \$14,997,339.51 (catorce millones novecientos noventa y siete mil trescientos treinta y nueve pesos 51/100 M.N) proyectados a 15 años.

La construcción de la obra resulta factible desde el punto de vista económico, ya que presenta ahorros significativos en tiempos de recorridos y costos de operación vehicular en comparación con la inversión requerida. Mejorará sustancialmente el nivel de servicio ofrecido a los usuarios locales y de largo itinerario al garantizar una circulación rápida, fluida y segura de los vehículos.

Para fines de estudio se consideró una tasa de crecimiento conservadora del 3.5%, misma que se utilizó para realizar el pronóstico del tránsito.

Se pronosticaron las demandas para el horizonte de evaluación, tomando como base la información de oferta y demanda, además de considerar que el tránsito se desplaza sobre una vía del tipo A2. El tramo Estación Chontalpa tiene un nivel de servicio "A", del año 0 al





año 11 y "B" del año 11 al final del horizonte del proyecto.

Ahorro en tiempo de viaje

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

El segundo insumo importante fue el valor económico del tiempo de los usuarios. Estos valores se tomaron de la información proporcionada por la Dirección General de Carreteras, de la SCT.

Costos totales (miles de pesos/año)	Sin Proyecto	Con Proyecto	Beneficios
Por tiempo de viaje del tránsito	1,115,859	1,039,772	76,087

Se calcularon los beneficios por ahorro en tiempo de viaje de manera anual y proyectada para los 15 años del horizonte del proyecto para poder ser comparados con el tiempo que se proyectaron los recursos biológicos forestales y servicios ambientales, obteniendo que en este periodo de tiempo, se habría generado un acumulado del beneficio por ahorro en tiempo de traslado de \$20, 146,502.35 pesos.

Ahorro en costos de operación vehicular

Los costos de operación vehicular unitarios se obtuvieron del documento "Costos de operación base de los vehículos representativos del transporte interurbano 2012", emitido por la SCT, el cual relaciona el índice de rugosidad y el tipo de terreno donde se efectuará el proyecto.

Se calculan los beneficios por la operación vehicular de manera anual y proyectada para los 15 años del horizonte del proyecto para poder ser comparados con el tiempo que se proyectaron los recursos biológicos forestales y servicios ambientales, obteniendo que en este periodo de tiempo se habría generado un acumulado del beneficio por ahorro en la operación vehicular de tránsito de \$31, 655,586.99 pesos.

Valoración económica de la construcción del proyecto y análisis de sensibilidad al monto de la inversión

Inversión C/IVA (mdp): 659, 710,183.00

Indicadores de Rentabilidad	
Indicador	Valor
Valor Presente Neto (VPN)	\$ 1,972,978
Tasa interna de retorno (TIR)	29.9%
Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI)	34.0%

Se calcularon los beneficios por la operación vehicular de manera anual y proyectada para los 15 años del horizonte del proyecto para poder ser comparados con el tiempo que se proyectaron los recursos biológicos forestales y servicios ambientales, obteniendo que en este periodo de tiempo, se habría generado un acumulado del beneficio por ahorro en la operación vehicular de tránsito de \$31, 655,586.99 pesos.



3

**Valoración económica de la Construcción del proyecto y análisis de sensibilidad al monto de la inversión**

Inversión C/IVA (mdp): 659, 710,183.00

Los principales beneficios que se tendrán con la construcción de esta obra son:

- *Aumento en las velocidades de operación de los diferentes tipos de usuarios.*
- *Reducción en los tiempos de recorrido y en los costos de operación de los diferentes tipos de vehículos.*
- *Disminución en los niveles de contaminación auditiva y del aire.*
- *Operación más segura para los usuarios al reducirse significativamente la posibilidad de accidentes.*
- *Mejora del nivel de servicio.*

Dicho proyecto se encuentra incluido en el "Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018" y cumple con el apartado "México Próspero" la cual tiene como objetivo (objetivo 4.9) contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica, cuya estrategia (estrategia 4.9.1) es modernizar, ampliar y conservar la infraestructura de los diferentes modos de transporte, así como mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos y de eficiencia.

También se alinea con el Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018 que pretende construir y modernizar la red carretera federal a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de las distintas regiones del país.

Justificación social

La construcción de esta carretera favorece de forma importante a la región debido al ahorro significativo en tiempo de recorrido, dado que actualmente los flujos vehiculares que se desplazan desde Tabasco y otros estados de la Península de Yucatán hacia el estado de Chiapas utilizan la carretera Coatzacoalcos- Villahermosa hasta el entronque con la autopista Las Choapas-Ocozocoautla y posteriormente la autopista Las Choapas-Ocozocoautla.

Esta obra generará beneficios de eficacia, efectos de transferencia, y efectos de re-localización de actividad, por ello, las carreteras inducen cambios en los patrones de distribución de la población y apoyan directamente a las actividades productivas. En este sentido, la mejora de la accesibilidad afecta al crecimiento de los sectores productivos y en consecuencia del empleo y, esto provoca un futuro económico positivo para la región afectada.

Con base en lo que señala la Ley General de Desarrollo Social (2004; última reforma D.O.F 26-01-2018), la construcción de esta carretera impactará en los siguientes rubros:

- *El ingreso de los hogares.*
- *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.

- *Mayor integración y comunicación entre las localidades del ámbito de influencia.*
- *Mayor comodidad en los viajes ante la ausencia de baches y socavones.*
- *Menores gastos de mantenimiento de vehículos al sufrir menos averías.*
- *Menor consumo de combustible.*
- *Disminución de los tiempos de viaje.*
- *Mayor seguridad vial.*
- *Contratación de trabajadores locales en los trabajos de mantenimiento.*
- *Fortalecimiento de las economías locales.*

Las localidades de influencia directa del proyecto serán aquellas por la que hará cruzamiento el cuerpo carretero, como son: Huimanguillo, Chontalpa (Estación Chontalpa), Francisco J. Santamaría 1ra. Sección, Pedregalito 1ra. Sección, Tierra Nueva 2da. Sección, Tierra Nueva 3ra. Sección, José María Pino Suárez, Pedregal Moctezuma 2da. Sección, Enrique Rodríguez Cano, Chicoacán 1ra. Sección, Enrique Rodríguez Cano del estado de Tabasco y Las Choapas y Cinco de Mayo (La Isla) del estado de Veracruz como las más cercanas.

Es importante mencionar que este proyecto es de suma importancia ya que de forma indirecta beneficia a todo el estado de Veracruz, Chiapas y Tabasco en primera instancia, y en segunda instancia a los demás estados de la república debido a que se mejorará la vialidad hacia la parte sur y centro del país.

El Proyecto "Construcción y modernización de la carretera federal Estación Chontalpa - entronque autopista Las Choapas - Ocozocoautla" forma parte del Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018, alineadas dentro de los objetivos marcados en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 y también con el Programa de Inversiones en Infraestructura, Transporte y Comunicaciones.

La carretera Estación Chontalpa - Ent. Autopista Las Choapas Ocozocoautla, consistirá en una carretera tipo A2 con corona de 12 m, carriles de 3.5 m y acotamientos de 2.5 m, con lo cual se reducirá en casi 100 Km la distancia de recorrido, lo que ofrecerá una disminución significativa en el tiempo de recorrido y un ahorro en los costos de operación, así como una mayor seguridad a los usuarios.

Lo que se pretende con la ejecución de este proyecto es implementar el desarrollo socioeconómico mediante la sustentabilidad ambiental, por lo que se llevó a cabo la valoración económica de los recursos biológicos forestales y de los servicios ambientales que brinda el área de cambio de uso del suelo, que de acuerdo con los resultados presentados por el promovente, actualmente éstos presentan un valor de \$1,753,336.46 pesos, mismos que en un período de 15 años, éstos habrán acumulado un valor de \$14,997,339.51 pesos.

Asimismo, se llevó a cabo la estimación económica de los beneficios que traería el proyecto tomando en cuenta dos conceptos: el tiempo de viaje y el costo de operación vehicular. Para





el primer año de operación del proyecto, se tendría un beneficio acumulado de \$203,254.00 pesos, mientras que para el plazo de 15 años el beneficio por la construcción del proyecto sería de \$51,802,089.34 pesos.

Si bien, la construcción del proyecto implica la remoción de 2.460 hectáreas de vegetación de Selva alta perennifolia, como se aprecia en la información proporcionada por el promovente, el proyecto traerá consigo una gran beneficio económico y social, ya que las proyecciones presentadas respecto al valor de los recursos biológicos forestales y los conceptos de ahorro en tiempo de viaje y costos de operación vehicular en el corto, mediano y largo plazo, muestran un mayor beneficio con la construcción del proyecto que mantener el predio bajo las condiciones originales y con el estado actual de la vegetación, donde se tiene que en el plazo de 15 el beneficio social ascendería a \$51,802,089.34 pesos, mientras que los recursos y servicios ambientales en este mismo periodo apenas habría alcanzado un valor de \$14,997,339.51 pesos.

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

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

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

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

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

1.- En lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal, mediante oficio N°CNF/GEVER/1418/2018 de fecha 21 de agosto de 2018, derivado de la Octava Sesión Ordinaria del Consejo Estatal Forestal de Veracruz de Ignacio de la Llave, celebrada el 21 de agosto de 2018, el comité Técnico del estado de Veracruz, emitió su opinión FAVORABLE respecto a la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto denominado **"Construcción de la Carretera Estación Chontalpa-Ent. Autopista Las Choapas-Ocozocoautla, del Km 1+000 al Km 3+000, en el Estado de Veracruz"**, con las siguientes recomendaciones:

- Incrementar la superficie propuesta para las medidas de prevención y mitigación de impactos al menos 2.46 hectáreas.

De acuerdo con la visita de campo llevada a cabo por la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Veracruz, se pudo observar que la zona donde se ubica el proyecto se encuentra ocupada por pastizales utilizados para la ganadería. Así mismo, de acuerdo con la información presentada por el promovente en el estudio técnico justificativo,





las especies registradas son características de vegetación secundaria perturbada y muchas de estas forman parte de las asociaciones de pastizal, acahual y cercos vivos característicos de la región donde se ubica el proyecto, en consecuencia de estas especies registradas, se propuso la reforestación de una superficie de 1.6 hectáreas dentro de la microcuenca La Soledad, área suficiente para establecer las especies propias de la vegetación por afectar.

Las especies y superficie seleccionada para realizar la reforestación, se eligieron con base en las registradas en el sitio de afectación del proyecto, teniendo varios criterios entre los cuales resalta el que estuviera reportado como nativo. De estas especies se consideraron aptas para la reforestación aquéllas que tienen alguna importancia especial o con algún tipo de importancia reportado (ecológica, comercial, uso local, etc.).

- Precisar las acciones específicas para reforestación y obras de conservación y restauración de suelos, así como las obras en las laderas de la construcción de la carretera.

En el estudio técnico justificativo, el promovente señaló que dentro del derecho de vía se llevará a cabo la siembra de pastos en los taludes resultantes y las áreas utilizadas para maniobras de maquinaria después del término de la carpeta asfáltica inmediatamente que se terminen las actividades constructivas ya que los pastos tienen crecimiento rápido y así se logra evitar la erosión.

Posterior a estas franjas se hará la repoblación de las áreas que se encuentren perturbadas dentro del derecho de vía con especies herbáceas, arbustivas y/o arbóreas según sea conveniente para no alterar el patrón sucesional de esta zona.

Para los taludes en corte se realizará la construcción de escalones de ligas y de taludes en terraplenes con el objetivo de minimizar la erosión que se presentaría temporalmente antes de realizar acciones de recubrimiento de éstos. Para la revegetación de taludes la composición de especies deberá de ser variada y deberá incluir a lo largo del talud a especies de porte bajo (gramíneas) y de porte medio bajo. Para el revestimiento con pasto en los taludes se recomienda el uso de pasto humidícola (*Bracharia Humidicola*) ya que se adapta bien a los suelos ácidos y de baja fertilidad y pasto señal o chontalpo (*Bracharia Decumbens*).

Se tienen contempladas la construcción de alcantarillas de losa de concreto y de tubo de concreto en diferentes puntos del trazo carretero, según la fluidez hídrica previsto para cada sitio.

El cuerpo carretero contará con bordillos, lavaderos, cunetas y subdrenajes que permitirán mantener el área de rodamiento sin agua, de la misma manera, estos escurrimientos serán dirigidos hacia las áreas de alcantarillado para evitar erosión de taludes.

- Presentar un documento que garantice el compromiso de protección y mantenimiento de la restauración por lo menos diez años.

En el Término XX de la presente resolución se señala que "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 tres años, mientras que para el programa de reforestación, rescate y reubicación de especies forestales será de cinco años", mismo que el promovente deberá dar cumplimiento como parte de los compromisos establecidos para otorgar la presente autorización.



1

- Presentar las autorizaciones de los aprovechamientos en terrenos diversos a lo forestal dentro del proyecto general.

Tal como se establece en el numeral VI del Resuelve Segundo de la presente resolución, *"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"*, por lo que, de ser el caso, el promovente deberá tramitar las autorizaciones correspondientes respecto a los aprovechamientos en terrenos diversos a los forestales.

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

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

1. Programa de rescate y reubicación

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

2. Programa de ordenamiento ecológico territorial

Los polígonos de cambio de uso del suelo no se encuentran dentro de algún programa de Ordenamiento Estatal u Ordenamiento Ecológico a nivel Regional o Local que regule el área donde se ubica el proyecto, siendo el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), por su carácter a nivel nacional, el único instrumento de planeación presente en la región.

El proyecto se localiza en la región ecológica No. 18.3; dentro de esta región se encuentran las Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) 134 y 135, siendo solo la UAB 135 aplicable (Planicies Aluviales del Occidente de Tabasco), con una política ambiental de restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; sin embargo, es posible realizar otras actividades productivas, siempre y cuando se cumpla con la política ambiental que está asignada a la UAB.

El proyecto impulsa en todo momento la conservación de la flora y fauna silvestre, alineándose a los ejes rectores de la UAB donde se ubica el proyecto. Al analizar las diferentes estrategias que son aplicables al proyecto, se puede observar que las acciones y objetivos del proyecto cumplen con las estrategias sectoriales dirigidas a lograr una sustentabilidad ambiental y al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y/o al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.





3. Áreas Naturales Protegidas, AICAs, RHP y RTP

El área del proyecto no se encuentra ubicada dentro de algún Área Natural Protegida Federal, estatal o municipal, de igual manera no se encuentra en alguna Región Terrestre Prioritaria.

El área de CUSTF se encuentra en la región del Golfo de México denominado Cabecera del Río Tonalá.

El proyecto se ubica en la parte norte del AICA SE 09; la cual se encuentra al sur del estado de Veracruz, de igual manera abarca los municipios de Huimanguillo, Teapa, Tacotalpa y Tenosique del estado de Tabasco, también forma parte de la Sierra Norte de Chiapas.

4. Respeto a la opinión técnica de la Dirección General de Vida Silvestre

El proyecto pretende afectar especies de flora y fauna silvestre clasificadas con alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, es por ello que mediante oficio N°SGPA/DGGFS/712/1840/18 de fecha 27 de julio de 2018, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, solicitó opinión a la Dirección General de Vida Silvestre respecto a la viabilidad del proyecto, la cual a la fecha del presente resolutivo 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 dicha opinión, se entiende que no existe objeción a las pretensiones del interesado.

Para no comprometer a las especies de flora y fauna que se desarrollan en el área solicitada para cambio de uso del suelo, el promovente ha propuesto llevar a cabo un Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre y un Programa de Rescate y Reubicación de Flora, cuyos objetivos son identificar las especies silvestres dentro del área del CUSTF de importancia ecológica, con especial énfasis en aquellas que se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y que deban ser susceptibles de proteger, conservar la riqueza y estructura florística y faunística del ecosistema afectado por el proyecto; establecer y realizar estrategias técnicas para el rescate y reubicación de las especies identificadas, con la finalidad de ser ubicadas fuera del área de CUSTF y garantizar su permanencia en el ecosistema.

- 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/712/2667/18 de fecha 16 de octubre 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 **\$198,764.35 (ciento noventa y ocho mil setecientos sesenta y cuatro pesos 35/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 10.82 hectáreas de Selva alta perennifolia, preferentemente en el estado de Veracruz.
 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.-711/2018 de fecha 14 de noviembre de 2018, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el 16 de noviembre de 2018, Eleazar Gutierrez 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 **\$198,764.35 (ciento noventa y ocho mil setecientos sesenta y cuatro pesos 35/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 10.82 hectáreas de Selva alta perennifolia, para aplicar preferentemente en el estado de Veracruz.

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

RESUELVE

PRIMERO.- AUTORIZAR por excepción a la Dirección General del Centro SCT Tabasco de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a través de Eleazar Gutierrez 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 2.46 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **"Construcción de la Carretera Estación Chontalpa-Ent. Autopista Las Choapas-Ocozocoautla, del Km 1+000 al Km 3+000, en el Estado de Veracruz"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Las Choapas en el estado de Veracruz, bajo los siguientes:

TÉRMINOS

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

POLÍGONO: Polígono 01

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	431752	1936189
2	431719.2276	1936158.2138
3	431710.6214	1936176.4665
4	431717	1936182
5	431739	1936196
6	431741	1936191

POLÍGONO: Polígono 02

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	432045.935	1936409.194
2	432032	1936451
3	431951	1936377
4	431972	1936366
5	431994.609	1936361.248

POLÍGONO: Polígono 03

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	432368	1936755
2	432360	1936760
3	432346	1936798
4	432342	1936799
5	432346	1936803
6	432346	1936820.862
7	432314	1936783
8	432318	1936778
9	432334	1936768
10	432327	1936765
11	432339	1936737
12	432348	1936731

POLÍGONO: Polígono 04

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	432443	1936934
2	432461	1936925
3	432466	1936905
4	432561	1936983





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
5	432525	1937000
6	432477	1936944
7	432458	1936951

POLÍGONO: Polígono 05

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	432549	1937027
2	432564	1937022
3	432596	1937042
4	432613.909	1937039.16
5	432656.761	1937079.596
6	432655	1937084
7	432648	1937093
8	432618	1937099

POLÍGONO: Polígono 06

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	433191	1937375
2	433195.951	1937332.42
3	433028.313	1937268.941
4	433008.857	1937261.572
5	432964	1937269
6	432961	1937279
7	432968	1937290
8	432976	1937292
9	433046	1937323
10	433057	1937343
11	433095	1937358
12	433102	1937345
13	433123	1937352

- ii. Los volúmenes de las materias primas forestales a remover por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales y el Código de Identificación para acreditar la legal procedencia de dichas materias primas forestales son los siguientes:

Predio afectado: [REDACTED]

Código de identificación: C-30-061-APM-001/18

Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Bursera simaruba</i>	1.63	Metros cúbicos r.l.a.
<i>Saurauia aspera</i>	4.93	Metros cúbicos r.l.a.
<i>Dialium guianense</i>	2.54	Metros cúbicos r.l.a.
<i>Ehretia tinifolia</i>	0.46	Metros cúbicos r.l.a.
<i>Lysiloma latissiliquum</i>	2.22	Metros cúbicos r.l.a.
<i>Pouteria zapota</i>	1.60	Metros cúbicos r.l.a.
<i>Spondias mombin</i>	10.80	Metros cúbicos r.l.a.
<i>Cedrela odorata</i>	11.03	Metros cúbicos r.l.a.





Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Alchornea latifolia</i>	5.50	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Dendropanax arboreus</i>	1.63	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Sterculia mexicana</i>	0.17	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Ficus maxima (glaucescens)</i>	3.53	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Vochysia guatemalensis</i>	23.39	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Trichospermum mexicanum</i>	6.47	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Ochroma pyramidale</i>	3.31	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Cynometra retusa</i>	1.88	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Inga vera</i>	5.89	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Rinorea guatemalensis</i>	0.08	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Schefflera morototoni</i>	2.74	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Vatairea lundellii</i>	0.74	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Casearia sylvestris</i>	2.90	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Croton bilbergianus</i>	0.35	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Cecropia obtusifolia</i>	0.98	Metros cúbicos r.t.a.

Predio afectado: [REDACTED]

Código de identificación: **C-30-061-CMC-001/18**

Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Cecropia obtusifolia</i>	0.70	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Cordia alliodora</i>	4.23	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Heliconia appendiculata</i>	0.44	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Byrsonima crassifolia</i>	2.93	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Guazuma ulmifolia</i>	5.12	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Mangifera indica</i>	3.66	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Trichospermum mexicanum</i>	1.13	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Zuelania guidonia</i>	0.88	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Miconia argentea</i>	2.46	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Zanthoxylum nedelianum</i>	0.68	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Ochroma pyramidale</i>	0.02	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Vatairea lundellii</i>	3.47	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Senna multijuga</i>	0.02	Metros cúbicos r.t.a.

Predio afectado: [REDACTED]

Código de identificación: **C-30-061-JSM-001/18**

Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Glinckia sepium</i>	0.37	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Senna multijuga</i>	4.70	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Vachellia janzenii</i>	0.22	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Miconia argentea</i>	4.40	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Trichospermum mexicanum</i>	2.74	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Vochysia guatemalensis</i>	0.25	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Bursera simaruba</i>	0.26	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Leucaena leucocephala</i>	0.12	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Spondias mombin</i>	0.42	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Heliconia donnell-smithii</i>	1.01	Metros cúbicos r.t.a.





Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Ehretia trinifolia</i>	2.52	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Cordia alliodora</i>	0.30	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Cecropia obtusifolia</i>	2.04	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	2.24	Metros cúbicos r.t.a.

Predio afectado: [REDACTED]

Código de identificación: C-30-061-MGC-001/18

Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Guazuma ulmifolia</i>	23.37	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Vochysia guatemalensis</i>	36.76	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Inchosperrum mexicanum</i>	1.02	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Luehea speciosa</i>	47.14	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Zuelania guidonia</i>	7.83	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Miconia argentea</i>	11.31	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Inga vera</i>	2.94	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Miconia trinervia</i>	1.31	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Schefflera morototoni</i>	16.30	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Guatteria amplifolia</i>	3.20	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Miconia prasina</i>	0.85	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Casearia sylvestris</i>	2.54	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Senegalia polyphylla</i>	17.36	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Senna multijuga</i>	35.95	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Beilucia grossularioides</i>	1.83	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Croton draco</i>	0.79	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	1.32	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Cupania dentata</i>	7.84	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Acacia comigera</i>	2.31	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Alchornea latifolia</i>	8.19	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Spondias mombin</i>	0.90	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Croton bilbergianus</i>	7.04	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Inga jinicul</i>	13.39	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Helocarpus donnell-smithii</i>	0.80	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Helocarpus appendiculatus</i>	5.60	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Cordia alliodora</i>	25.38	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Cecropia obtusifolia</i>	1.22	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Bursera simaruba</i>	4.26	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Ceiba pentandra</i>	1.41	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Lysiloma latibiliquum</i>	1.06	Metros cúbicos r.t.a.

- III. La vegetación forestal presente fuera de la superficie en la que se autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, no podrá ser afectada por los trabajos y obras relacionadas con el cambio de uso 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 a las labores de desmonte y despalde, el promovente deberá de implementar las actividades de ahuyentamiento de fauna silvestre presentes en el área sujeta de cambio de uso



del suelo en terrenos forestales y, en su caso, el rescate y reubicación de los individuos que pudieran presentarse en el área, poniendo especial atención en las especies de *Iguana iguana* (Pr), *Amazona albifrons* (Pr), *Eupsittula nana* (Pr) y *Psarocolius Montozuma* (Pr) de acuerdo con 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 XXIII de este resolutivo.

- v. Quedan prohibidas las actividades de cacería o comercialización de cualquier especie de fauna silvestre y sólo se podrá realizar la captura de los individuos con el propósito de su rescate y reubicación. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XXIII de este resolutivo, donde deberá indicar las acciones que ha llevado a cabo para la protección de la fauna y, con respecto al programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de especies de la fauna silvestre, deberá informar el lugar de rescate, número de ejemplares de cada especie rescatada con su nombre científico, así como la ubicación del lugar de liberación, entre otra información que considere necesaria reportar.
- vi. Deberá dar cumplimiento a las acciones de rescate y reubicación de fauna silvestre indicadas por el promovente en el estudio técnico justificativo, como es el ahuyentamiento, el rescate y reubicación de especies, construcción de pasos de fauna subviales y su ambientación, entre otras, así como aquellas señaladas en el Considerando IV numeral 1, respecto a las medidas de prevención y mitigación para reducir los impactos a la fauna. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XXIII de este resolutivo.
- vii. Para dar cumplimiento con lo establecido en el párrafo cuarto del artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 123 Bis de su Reglamento, se adjunta al presente resolutivo el Programa de Rescate y Reubicación de especies de la vegetación forestal que serán afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, el cual será ejecutado por el titular de la presente autorización previo a las labores de desmonte y despalme, preferentemente en áreas vecinas o cercanas de donde se realizarán el cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un 80% de supervivencia de las referidas especies en los periodos de ejecución y de mantenimiento que en dicho programa se establecen. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XXIII de este resolutivo.
- viii. Deberá llevar a cabo el rescate, reubicación y reforestación de las especies *Cedrela odorata* (Pr) y *Vatairea lundellii* en la categoría de (P) que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, garantizando la sobrevivencia del 80% de los individuos establecidos. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XXIII de este resolutivo.
- ix. Deberá establecer una reforestación en una superficie de 1.6 hectáreas con las 18 especies, como se refiere en el Programa de Reforestación, Rescate y Reubicación anexo al presente resolutivo, garantizando una sobrevivencia del 80% de los individuos establecidos. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XXIII de este resolutivo.





- x. Deberá llevar a cabo la reforestación de una superficie de 2.09 hectáreas desprovistas de vegetación en el derecho de vía (DDV), conforme a lo establecido en el programa de reforestación anexo al estudio técnico justificativo (ETJ), así como las demás acciones señaladas por el promovente en el ETJ para garantizar que cambio de uso del suelo no pondrá en riesgo la permanencia de las especies de flora. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XXIII de este resolutivo.
- xi. Deberá dar el mantenimiento a la superficie de 1.6 hectáreas donde será establecida la reforestación y reubicación de los individuos rescatados hasta asegurar el 70% de cobertura y 80% de supervivencia de los individuos establecidos para favorecer la retención de suelo y la infiltración de agua, así como la construcción de cordones de material vegetal muerto asociado al establecimiento de la reforestación. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XXIII de este resolutivo.
- xii. Deberá llevar a cabo la construcción de las obras de drenaje, de acuerdo con las características y especificaciones señaladas y en los puntos del trazo carretero indicado en el estudio técnico justificativo, así como las demás medidas de prevención y mitigación para recuperar la pérdida de suelo y diferencia en la captación de agua que se originará con el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, conforme a lo señalado en por el promovente en el ETJ. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se deberán incluir en los reportes a los que se refiere el Término XXIII de este resolutivo.
- xiii. El material que resulte del desmonte, deberá ser triturado y utilizado para cubrir y propiciar la revegetación en el área donde será establecida la reforestación, en la construcción de cordones de material vegetal muerto y para recubrir los taludes en el derecho de vía, 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 XXIII de este resolutivo.
- xiv. La remoción de la vegetación deberá realizarse por medios mecánicos y no se utilizarán sustancias químicas y fuego para tal fin, de forma gradual y direccional, para evitar daños a la vegetación aledaña a la superficie sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXIII de este resolutivo.
- xv. Únicamente se podrá despallar el suelo en las áreas que están expresamente autorizadas en el Término I de este resolutivo. Los materiales producto del despalle deberán ser dispuestos en áreas que no afecten a la vegetación aledaña ni interfieran con los escurrimientos de agua. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XXIII de este resolutivo.
- xvi. 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 XXIII de este resolutivo.
- xvii. Se deberá dar cumplimiento a todas las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales, la flora y la fauna silvestre, agua, suelo y demás servicios ambientales considerados en el estudio técnico justificativo, las Normas Oficiales Mexicanas y Ordenamientos Técnicos-Jurídicos aplicables, como lo que indiquen otras instancias en el ámbito



de sus respectivas competencias. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XXIII de este resolutivo.

- XXVIII. La presente autorización no incluye el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por la construcción de obras adicionales al presente proyecto, por lo que de ser necesario e implique la afectación de vegetación forestal, se deberá contar con la autorización correspondiente.
- XXIX. Con la finalidad de evitar la contaminación del suelo y agua, se deberán instalar sanitarios portátiles para el personal que laborará en el sitio del proyecto, así mismo los residuos generados deberán de ser tratados conforme a las disposiciones locales. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XXIII de este resolutivo.
- XX. 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 tres años, mientras que para el programa de reforestación, rescate y reubicación de especies forestales será de cinco años.
- XXI. 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 Veracruz la documentación correspondiente.
- XXII. Una vez iniciadas las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales y dentro de un plazo máximo de **10 días hábiles** siguientes a que se den inicio los trabajos de remoción de la vegetación, se deberá notificar por escrito a esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, quién será el responsable técnico encargado de dirigir la ejecución del cambio de uso de suelo autorizado, el cual deberá establecer una bitácora de actividades, misma que formará parte de los informes a los que se refiere el **Término XXIII** 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.
- XXIII. 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 Veracruz, con copia a esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, informes semestrales y uno de finiquito al término de las actividades que hayan implicado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Dichos informes deberán de incluir los resultados del cumplimiento de los Términos IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV, XV, XVI, XVII, XIX y XXII los cuales deberán contener el porcentaje de avance en cuanto al cumplimiento de cada uno de los Términos, con una descripción amplia y detallada de las actividades realizadas, evidencia fotográfica e indicadores de cumplimiento, así como de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación contempladas en el estudio técnico justificativo y de lo establecido en el Término XX del presente resolutivo, el cual, concluido el plazo de la autorización deberá informar semestralmente.
- XXIV. Se deberá comunicar por escrito a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el estado de Veracruz 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.
- XXV. El plazo para realizar la remoción de la vegetación forestal derivada de la presente autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales será de **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.

- xxvi. El plazo para garantizar el cumplimiento y la efectividad de los compromisos derivados de las medidas de mitigación por la afectación del suelo, el agua, la flora y la fauna será de cinco años en donde se contempla el Programa de Rescate y Reubicación de Flora del proyecto.
- xxvii. Se remite copia del presente resolutivo a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Veracruz, 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 Dirección General del Centro SCT Tabasco de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, será la única responsable ante la PROFEPA en el estado de Veracruz, de cualquier ilícito en materia de cambio de uso del suelo en terrenos forestales en que incurran.
- II. La Dirección General del Centro SCT Tabasco de 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 Veracruz, 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 Dirección General del Centro SCT Tabasco de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, es la única titular de los derechos y obligaciones de la presente autorización, por lo que queda bajo su estricta responsabilidad la ejecución del proyecto y la validez de los contratos civiles, mercantiles o laborales que se hayan firmado para la legal implementación y operación del mismo, así como su cumplimiento y las consecuencias legales que corresponda aplicar a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a otras autoridades federales, estatales y municipales.
- V. En caso de transferir los derechos y obligaciones derivados de la misma, se deberá dar aviso a esta Dirección General, en los términos y para los efectos que establece el artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, adjuntando al mismo el documento en el que conste el consentimiento expreso del adquirente para recibir la titularidad de la autorización y responsabilizarse del cumplimiento de las obligaciones establecidas en la misma, así como los documentos legales que acrediten el derecho sobre los terrenos donde se efectuará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de quien pretenda ser el nuevo titular.
- VI. Esta autorización no exenta al titular de obtener aquellas que al respecto puedan emitir otras dependencias federales, estatales o municipales en el ámbito de sus respectivas competencias.





TERCERO.- Notifíquese personalmente a Eleazar Gutierrez Magaña, en su carácter de Director General del Centro SCT Tabasco de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, la presente resolución del proyecto denominado **"Construcción de la Carretera Estación Chontalpa-Ent. Autopista Las Choapas-Ocozocoautla, del Km 1+000 al Km 3+000, en el Estado de Veracruz"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Las Choapas en el estado de Veracruz, por alguno de los medios legales previstos en el artículo 35 y demás correlativos de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

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

ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL

LIC. AUGUSTO MIRAFUENTES ESPINOSA

SEMARNAT



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

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

C.c.p. C.c.p. Q.F.B. Martha Garcianvas Palmeros, Subsecretaria de Gestión para la Protección Ambiental.- Presente.
Ing. José Antonio González Azuara, Delegado Federal de la SEMARNAT en el estado de Veracruz.- Presente.
Biol. Diego Cobo Terrazas, Delegado de la PROFEPA en el estado de Veracruz.- Presente.
Ing. Jesús Carrasco Gómez, Coordinador General de Conservación y Restauración de la CONAFOR.- Presente.
Lic. Jorge Camarena García, Coordinador General de Administración de la CONAFOR.- Presente.
Ing. José Alfredo Martínez Torres, Gerente Estatal de la CONAFOR en el estado de Veracruz.- Presente.
Lic. Guadalupe Rivera Ruiz, Directora de Conservación de Suelos de la DGGFS.- Presente.

Referencia: 1137

GRR/HM/RIHM



**ANEXO**

PROGRAMA DE REFORESTACIÓN, RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES DE LA VEGETACIÓN FORESTAL DE LA AUTORIZACIÓN DE CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES DEL PROYECTO DENOMINADO "CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA ESTACIÓN CHONTALPA-ENT. AUTOPISTA LAS CHOAPAS-OCOZOCAUTLA, DEL KM 1+000 AL KM 3+000, EN EL ESTADO DE VERACRUZ", UBICADO EN EL MUNICIPIO DE LAS CHOAPAS EN EL ESTADO DE VERACRUZ

I. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la capa de uso de suelo y vegetación de la Serie V del INEGI y con la guía para la interpretación de cartografía, uso de suelo y vegetación de la serie antes citada, se identificó que para el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, se presentan dos tipos de vegetación: agricultura de temporal permanente y pastizal cultivado; sin embargo, se realizaron recorridos de campo y, de acuerdo a los datos obtenidos en el área, se identificaron seis polígonos con vegetación de Selva Alta perennifolia cubriendo una superficie de 24,606.36 metros cuadrados (2.460 hectáreas) dentro del derecho de vía del tramo carretero para la construcción del proyecto "Construcción de la Carretera Estación Chontalpa-Ent. Autopista Las Choapas-Ocozocoautla, tramo del Km 1+000 al Km 3+000 en el Estado de Veracruz", con una superficie total de 11.976 hectáreas.

El área de cambio de uso del suelo, cuentan con poca conectividad con otras áreas de vegetación, es decir, son áreas fragmentadas. Esta fragmentación se debe a la cantidad de impactos ambientales por actividades productivas (ganadería y agricultura) impactando negativamente en la estructura y función de los ecosistemas forestales.

Como parte del análisis de la flora y con la finalidad de conocer la composición y estructura florística de los tipos de vegetación que serán afectados por las actividades de cambio de uso del suelo en terrenos forestales con el proyecto, es necesario conocer y demostrar que la vegetación presente en el área de cambio de uso del suelo (CUSTF) no se comprometerá. Es por ello que se levantó información de campo en la cuenca hidrológico-forestal (CHF) como en el área de CUSTF, obteniendo lo siguiente:

Para el estrato arbóreo se presentó una riqueza de 73 especies en la CHF, donde *Xylopia frutescens*, Palo de agua (*Vochysia guatemalensis*), Pochote (*Cochlospermum vitifolium*) y Marota (*Schefflera morototoni*), tienen mayor presencia de individuos por especie. Estas especies son tolerantes a las presiones naturales y antropogénicas ya que son indicadoras de fases sucesionales intermedias de bosque tropical y son dominantes en claros, bordes y comunidades de vegetación secundaria. De acuerdo a lo observado en los levantamientos de

campo, los parches de vegetación secundaria establecidos en la microcuenca se encuentran muy presionados por la ganadería extensiva la cual es la actividad dominante. Para el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales (CUSTF) se reportaron 54 especies, donde Cachimba (*Senna multijuga*) fue la que presentó mayor registro. Las especies de Hoja de lata (*Miconia argentea*), Crotón (*Croton billbergianus*), Patastillo (*Luehea speciosa*), Corcho colorado (*Trichospermum mexicanum*) y Bojón (*Cordia alliodora*) presentaron una abundancia intermedia. Las especies con mayor abundancia en CUSTF, son características de comunidades degradadas, de rápido crecimiento e invasoras en claros de vegetación secundaria de Selva Alta perennifolia con alta presencia de luz.

Para el estrato arbustivo, en la cuenca la especie más abundante fue *Myriocarpa longipes*. Las especies Canilla de venao (*Piper aduncum*), Quebracho (*Cupania dentata*) y Botoncillo (*Rinorea guatemalensis*), presentaron abundancia intermedia. Estas especies son en su mayoría arbóreas en estado sucesional (arbustivas), heliófilas características de vegetación secundaria temprana, la canilla de venado presenta un comportamiento alelopático ya que produce uno o más compuestos bioquímicos que influyen en el crecimiento, supervivencia o reproducción de otros organismos a su alrededor.

Para este mismo estrato, en el área de CUSTF la especie más abundante fue la Hoja fresca (*Alchornea latifolia*) y la *Miconia trinervia*. El Botoncillo (*Rinorea guatemalensis*), Guayabillo (*Alibertia edulis*), Jonote grande (*Heliocarpus appendiculatus*), Siparuna thecaphora, Jobo (*Spondias mombin*) y Guayacán (*Tabebuia guayacan*) se presentaron con menor abundancia y una equidad muy baja. Algunas de estas especies son arbóreas en estado de sucesión arbustivo, se presentan en claros y bordes de vegetación secundaria.

Para el estrato herbáceo, en la cuenca las especies representativas fueron *Selaginella molli* y el Helecho (*Thelypteris ghiesbreghtii*). Las especies de Tostadilla (*Lygodium venustum*), Platanillo (*Heliconia latispatha*), Helecho (*Athyrium filix-femina*) y *Conostegia xalapensis* presentaron una abundancia media. Estas especies fueron registradas en la parte intermedia del sitio de muestreo, en sitio de claro con alta presencia de luz.

En el área de CUSTF, las especies dominantes fueron la Lengua de pollo (*Commelina diffusa*), seguida del Helecho (*Thelypteris ghiesbreghtii*). La Lengua de vaca (*Syngonium podophyllum*), Helecho (*Adiantum latifolium*), Tostadilla (*Lygodium venustum*) y Lengua de perro (*Petiveria alliacea*) con una uniformidad y abundancia media. Estas especies se encuentran en pastizales y vegetación secundaria abierta con mucha luz.

Derivado del análisis de las características de la vegetación en la CHF y el área de CUSTF, se han establecido las estrategias para asegurar la conservación del tipo de vegetación que será afectada, proponiendo un programa de rescate y reubicación de los individuos con las

características y métodos adecuados que aseguren su supervivencia después de haber llevado a cabo esta acción, mismo que se ha planteado como parte del cumplimiento de las disposiciones señaladas en el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y artículo 123 Bis de su Reglamento, donde señala que:

Artículo 123 Bis. *Para efecto de lo dispuesto en el párrafo cuarto del artículo 117 de la Ley, la Secretaría incluirá en su resolución de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, mismo que estará obligado a cumplir el titular de la autorización.*

La Secretaría deberá de integrar el programa, con base en la información sobre las medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, referidos en la fracción VIII del artículo 121 de este Reglamento. Asimismo, éste señala las especificaciones e información que deberá contener el programa de rescate y reubicación.

II. OBJETIVOS

a) General

Mitigar la afectación del cambio de uso del suelo en terrenos forestales por la ejecución del proyecto denominado **"Construcción de la Carretera Estación Chontalpa-Ent. Autopista Las Choapas-Ocozocoautla, del Km 1+000 al Km 3+000, en el Estado de Veracruz"**, en una superficie de 2.46 hectáreas de Selva Alta perennifolia, mediante el establecimiento de una reforestación en 1.6 hectáreas y el rescate y reubicación de las especies forestales que se verán afectadas con la remoción de la vegetación forestal por la implementación del proyecto.

b) Específicos

- Rescatar las especies de importancia ecológica de la vegetación que será afectada con el cambio de uso del suelo, así como de aquellas que se encuentra dentro de alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Establecer una reforestación en una superficie de 1.6 hectáreas con especies producto del rescate, así como la reproducción de éstas para su establecimiento en el área señalada.
- Presentar los métodos y las técnicas de reforestación, rescate y reubicación de los individuos de las especies de flora que serán afectados.
- Establecer acciones orientadas a lograr un 80% de supervivencia de los individuos.

- Dar cumplimiento con las disposiciones normativas señaladas en el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y artículo 123 Bis de su Reglamento.

III. METAS

Derivado del análisis de la diversidad biológica de las especies que componen los estratos de la vegetación que se desarrolla en el área de cambio de uso del suelo y en el ecosistema de la CHF, su importancia ecológica, grado de representación y la afectación que se generará por su remoción, se han establecido las estrategias para asegurar su conservación, proponiendo el establecimiento de una reforestación, el rescate y reubicación de los individuos con las características adecuadas que aseguren su supervivencia.

Es así que, para llevar a cabo las actividades de reforestación se consideran aquellas especies producto del rescate de flora silvestre, como son árboles y arbustos de tamaño menor, además de especies de importancia ecológica que serán afectadas, proponiendo el rescate y la reforestación de las siguientes especies:

Número de individuos a propagar para utilizar en la reforestación:

Nombre científico	Número de planta	Resiembra	Nombre científico	Número de planta	Resiembra
<i>Acacia cornigera</i>	14	2	<i>Inga vera</i>	35	5
<i>Acacia polyphylla</i>	26	4	<i>Leucaena leucocephala</i>	5	1
<i>Bellucia grossularioides</i>	23	4	<i>Luehea speciosa</i>	5	1
<i>Byrsonima crassifolia</i>	18	3	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	12	2
<i>Cecropia obtusifolia</i>	42	6	<i>Mangifera indica</i>	14	2
<i>Cedrela odorata</i>	13	2	<i>Miconia argentea</i>	73	11
<i>Citrus sinensis</i>	26	4	<i>Miconia prasina</i>	7	1
<i>Cordia alliodora</i>	68	10	<i>Nectandra coriacea</i>	19	3
<i>Croton billbergianus</i>	56	8	<i>Ochroma pyramidale</i>	14	2
<i>Cynometra retusa</i>	8	1	<i>Ocotea rubriflora</i>	29	4
<i>Dialium guianense</i>	9	1	<i>Pouteria sapota</i>	14	2
<i>Ehretia tinifolia</i>	13	2	<i>Saurauia aspera</i>	22	3
<i>Ficus maxima</i>	11	2	<i>Schyzalobium parahyba</i>	57	9
<i>Gliricidia sepium</i>	6	1	<i>Senna multijuga</i>	114	17
<i>Guarea chichan</i>	19	3	<i>Spondias mombin</i>	30	5
<i>Guazuma ulmifolia</i>	61	9	<i>Sterculia mexicana</i>	6	1
<i>Heliocarpus appendiculatus</i>	34	5	<i>Vatairea lundellii</i>	18	3
<i>Heliocarpus donnell-smithii</i>	17	3	<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	10	2
<i>Inga jinicuil</i>	20	3	<i>Zuelania guidonia</i>	30	4
			Total	998	151

Número de individuos a rescatar:

Nombre científico	Ind. a rescatar	Resiembra	Nombre científico	Ind. a rescatar	Resiembra
<i>Alchornea latifolia</i>	1407	211	<i>Nectandra membranacea</i>	140	21
<i>Alibertia edulis</i>	423	63	<i>Rinorea guatemalensis</i>	423	63
<i>Bellucia grossularioides</i>	140	21	<i>Siparuna thecaphora</i>	280	42
<i>Bursera simaruba</i>	140	21	<i>Spondias mombin</i>	280	42
<i>Heliocarpus appendiculatus</i>	280	42	<i>Tabebuia guayacan</i>	280	42
<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	140	21	<i>Trichaspermum mexicanum</i>	140	21
<i>Miconia trinervia</i>	844	127	<i>Trophis racemosa</i>	140	21
<i>Nectandra coriacea</i>	140	21	<i>Vochysia guatemalensis</i>	140	21
Total				5341	801

La propagación de las especies forestales se hará mediante la germinación de semillas, por lo que se realizará la colecta de este germoplasma en los meses de fructificación de cada especie. La cantidad de semilla a colectar es de acuerdo a lo necesitado en las actividades de reforestación.

Cantidad de semillas en kilogramos por especie:

Nombre científico	Semillas por Kg.	Nombre científico	Semillas por Kg.
<i>Acacia cornigera</i>	80,000 a 110,000	<i>Inga vera</i>	5000
<i>Acacia polyphylla</i>	333	<i>Leucaena leucocephala</i>	18,000 a 26,000
<i>Bellucia grossularioides</i>	7200	<i>Luehea speciosa</i>	1,000
<i>Byrsonima crassifolia</i>	4,335 a 4,563	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	3,900
<i>Cecropia obtusifolia</i>	970 a 1,052	<i>Mangifera indica</i>	4
<i>Cedrela odorata</i>	3,000 a 5,000	<i>Miconia argentea</i>	12,000 a 12,500
<i>Citrus sinensis</i>	850	<i>Miconia prasina</i>	11 a 12 millones
<i>Cordia alliodora</i>	20,000 a 42,000	<i>Nectandra coriacea</i>	200 a 250
<i>Craton billbergianus</i>	60 a 80	<i>Ochroma pyramidale</i>	740 a 870
<i>Cynometra retusa</i>	1,200	<i>Ocotea rubriflora</i>	1,400 a 1,430
<i>Dialium guianense</i>	6,000 a 9,300	<i>Pouteria sapota</i>	9
<i>Ehretia tinifolia</i>	11797	<i>Saurauia aspera</i>	-
<i>Ficus maxima</i>	1,500.00	<i>Schyzolobium parahyba</i>	550 a 1600
<i>Gliricidia sepium</i>	4,500 a 11,000	<i>Senna multijuga</i>	25 a 60
<i>Guarea chichon</i>	700 a 800	<i>Spondias mombin</i>	488
<i>Guazuma ulmifolia</i>	150,000 a 239,000	<i>Sterculia mexicana</i>	400 a 900
<i>Heliocarpus appendiculatus</i>	740	<i>Vatairea lundellii</i>	1,000
<i>Heliocarpus donnell-smithii</i>	740	<i>Zanthoxylum niedelianum</i>	21,600
<i>Inga jinicuil</i>	150,000 a 195,000	<i>Zuelania guidonia</i>	1,000 a 2,000

Especies a reforestar en el Derecho de Vía del proyecto:

Nombre científico	Número de planta	Resiembra	Nombre científico	Número de planta	Resiembra
<i>Acacia cornigera</i>	4	1	<i>Inga vera</i>	10	1
<i>Acacia polyphylla</i>	7	1	<i>Leucaena leucocephala</i>	1	0
<i>Bellucia grossularioides</i>	6	1	<i>Luehea speciosa</i>	1	0
<i>Byrsanima crassifolia</i>	5	1	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	3	1
<i>Cecropia obtusifolia</i>	12	2	<i>Mangifera indica</i>	4	1
<i>Citrus sinensis</i>	7	1	<i>Miconia argentea</i>	20	3
<i>Cardia alliodora</i>	19	3	<i>Miconia prasina</i>	2	0
<i>Croton billbergianus</i>	16	2	<i>Nectandra coriacea</i>	5	1
<i>Cynometra retusa</i>	2	0	<i>Ochroma pyramidale</i>	4	1
<i>Dialium guianense</i>	2	0	<i>Ocotea rubriflora</i>	8	1
<i>Ehretia tinifolia</i>	4	1	<i>Pouteria sapota</i>	4	1
<i>Ficus maxima</i>	3	0	<i>Saurauia aspera</i>	6	1
<i>Glicicidia sepium</i>	2	0	<i>Schyzolobium parahyba</i>	16	2
<i>Guarea chichon</i>	5	1	<i>Senna multijuga</i>	32	5
<i>Guazuma ulmifolia</i>	17	3	<i>Spondias mombin</i>	8	1
<i>Heliocarpus appendiculatus</i>	10	1	<i>Sterculia mexicana</i>	2	0
<i>Heliocarpus donnell-smithii</i>	5	1	<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	3	0
<i>Inga jinicuil</i>	6	1	<i>Zuelania guidonia</i>	8	1
			Total	269	40

IV. METODOLOGÍA PARA EL RESCATE DE ESPECIES

Antes de iniciar los trabajos de extracción, se observarán las condiciones en que se encuentran los individuos, tomando en cuenta las características propias de la especie. Así mismo, considerar las condiciones ambientales y características del área donde se desarrollan. Por lo que previo a la extracción deberá tomar en cuenta lo siguiente:

- Característica general de la especie (forma y estructura).
- Tiempo de estadía en el área de acopio.
- Condición fitosanitaria.
- Edad y vigor de los individuos.

Posteriormente, se identificarán y marcarán cada uno de los individuos que serán extraídos, señalando:

- Nombre de la especie.
- Número del individuo.
- Ubicación geográfica en coordenadas UTM.
- Posición u orientación.
- Estado fitosanitario.

- Altura y diámetro.
- Condiciones del área donde fue encontrada.
- Fecha de extracción.

Cada una de las formas de vida ya sea árbol, arbusto o herbácea, tienen características peculiares que deben ser tomadas en cuenta al momento del rescate; por lo que será indispensable que se lleve en una bitácora el registro con el nombre científico de las especies de flora rescatadas.

A continuación, se describen las actividades recomendadas a realizarse para el rescate de los individuos.

Técnicas para la el rescate de los organismos

Para el rescate de los organismos deberán contar con las características siguientes:

- Ser plantas sanas, sin presencia de plagas o enfermedades.
- Plantas vigorosas.
- Sin presencia de hojas dañadas o masticadas por los insectos.
- Buen desarrollo radicular.
- Que no tenga presencia de deformaciones genéticas.
- Uso importante en la zona (medicinal, comercial, comestible, ornamental, etc.).
- Se deberá de considerar rescatar a toda especie de flora silvestre y principalmente la que se encuentre en algún estatus de protección listado en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

a. Identificación y censo

Se realizará un recorrido por el área de cambio de uso del suelo para identificar aquellos individuos que cuenten con las características adecuadas para ser extraídos. Se registrarán datos como nombre de la especie rescatada, daños y/o enfermedades presentes, y su exposición con respecto al sol; con el fin de conocer su condición de desarrollo y la manera en que prosperan dichas especies en cada tramo de distribución. Lo cual resulta de vital importancia para evitar efectos negativos del ambiente sobre el adecuado desarrollo de la planta.

Los datos registrados durante la etapa de extracción serán compilados en una bitácora de campo.

b. Extracción de individuos

La extracción de estos individuos se llevará a cabo mediante banqueo, el cual consiste en confinar las raíces del individuo y la tierra que la cubre en una bolsa de arpillera o tela de costal formando una bolsa o cepellón. Dicha bolsa se refuerza amarrándola con mecate para mantenerla compacta y proteger las raíces.

El excavado se realizará con una pala que tenga buen filo, empezando a cavar a una distancia determinada con anterioridad, siguiendo las normas establecidas según el tamaño del árbol. Para escarbar fácilmente, el suelo no debe estar muy húmedo, pero por otra parte no debe estar totalmente seco para que no se desmorone parte del banco; la apertura de la zanja se llevará a cabo lo más lejos posible del tronco.

Para determinar el tamaño del banco se tomará como criterio el diámetro del tronco, el cual como medida estándar deberá ser diez veces mayor al tronco cuando menos y a partir de ahí realizar la zanja.

Cuando se encuentren raíces excavando la zanja, se cortan las delgadas con la pala y las gruesas con navaja afilada para ejecutar un corte limpio cuidando que no existan desgarres.

Para llevar a cabo esta actividad deberá considerar las siguientes recomendaciones:

- La labor de corte de raíces se realizará con herramientas desinfectadas.
- En caso necesario, durante el banqueo sólo se podrá efectuar la poda de ramas muertas, cruzadas y dañadas. Cuando haya ramas codominantes se aplicará la poda estructural.
- En el caso de individuos cuyo crecimiento presente ramas desde la base, éstas serán atadas para evitar que se dañe durante el banqueo.
- Para conformar el cepellón, se utilizarán herramientas afiladas que eviten el desgarre de las raíces.
- El tamaño y forma del cepellón dependerá de las características de la raíz, el tipo de suelo, la especie a plantar, tamaño del árbol, cantidad de humedad del suelo y vigor del árbol.
- El cepellón deberá arpillarse (cubrirse) para evitar su desmoronamiento, preferentemente se utilizarán recubrimientos a base de materiales biodegradables o de fácil extracción para poder retirarlos al momento de la plantación, evitando de esta manera dañar las raíces.
- La cubierta o arpillera estará suficientemente ajustada de tal manera que se obtenga un cepellón firme, seguro y soporte el movimiento durante las maniobras de transporte y plantación, manejando en todo momento el árbol del cepellón y no del tronco.

c. Traslado al área de confinamiento

Los individuos extraídos serán etiquetados con su respectiva identificación y transportados al área de confinamiento temporal.

El traslado se realizará por medio mecánico, se recomienda el uso de camionetas ya que tienen el espacio suficiente para trasladar las plantas.

d. Mantenimiento en el área de confinamiento

Durante el tiempo que permanezca el arbolado en el sitio antes de su trasplante, se proveerá de riego necesario. Su frecuencia y cantidad dependerá de las características del suelo, de tal manera que el cepellón cuente con la humedad necesaria hasta el momento de su reubicación.

e. Reubicación

Se deberá contar con plantas sanas y que soporten las condiciones de campo, por lo que antes de ser reubicadas, todas las plantas serán sometidas a un proceso de estrés, disminuyendo la cantidad de riegos y exponiéndolas completamente a la radiación solar.

La reubicación en campo se realizará una vez que la planta haya pasado por un período de cicatrización y enraizamiento, mismo que es variable dependiendo de la especie.

Es de suma importancia considerar que el restablecimiento de las plantas se recomienda efectuarse de preferencia poco antes de la época de lluvias para proporcionar las condiciones naturales de humedad y evitar estrés y marchitamiento.

Posterior a la reubicación de los individuos rescatados, deberá realizar el mantenimiento hasta asegurar su establecimiento y posterior desarrollo, ejecutando actividades como son: el riego, la poda de saneamiento, aplicación de abono, control de plagas y enfermedades, deshierbe, su protección, entre otros; así como monitoreos constantes con el fin de detectar deficiencias y evaluar la respuesta de los ejemplares al trasplante.

Deberá llevar un registro en la bitácora desde el inicio del rescate, traslado y reubicación de los ejemplares, con fotografías que respalden las técnicas aplicadas, así como el registro de las actividades que contemplen el cumplimiento de esta actividad, además de la tasa de supervivencia y adaptación al nuevo hábitat.

Reforestación

Otra actividad que llevará a cabo es el establecimiento de la reforestación con especies nativas de la región, asegurando con ello su adaptación, la cual tiene como finalidad recuperar la vegetación forestal para que cumpla con el objetivo de conservar suelo y captación de agua.

minimizar el impacto por la eliminación de la vegetación y preservar los servicios ambientales que brinda el área.

Esta reforestación busca el enriquecimiento del área, que junto con los individuos rescatados, contribuirá a la permanencia y mejora de las condiciones del ecosistema que se verá afectado.

La calidad de la planta es uno de los factores que condicionan el éxito de las reforestaciones, por lo que se deberán considerar las siguientes características:

- Diámetro del tallo mínimo de 4 mm, medida entre 3 y 5 cm arriba de la superficie del cepellón.
- Raíz sin malformaciones o nudos y abundantes puntos de crecimiento, abarcando el 70 u 80% del cepellón.
- Lignificación de 2/3 partes del tallo principal, evitando el uso de plantas excesivamente altas y delgadas.
- Con un color propio de la especie que será establecida.
- Plantas completas, sin daños físicos o mecánicos.
- Sin alteraciones morfológicas y libres de plagas y enfermedades.

El transporte de la planta del lugar de producción al área de reforestación deberá llevarse a cabo siguiendo las siguientes recomendaciones:

- El transporte de la planta se realizará en una hora determinada y velocidad adecuada, evitando la exposición al sol y corrientes de aire, así como movimientos bruscos.
- Transportar la cantidad óptima de planta por viaje de acuerdo con las características del vehículo de transporte, protegiéndolas con malla sombra o material que limite la exposición al viento y rayos de sol.

Previo a los trabajos de reubicación de los individuos rescatados y la reforestación, llevar a cabo la preparación del sitio para mejorar las condiciones del suelo y asegurar una mayor supervivencia, realizando actividades como:

- Trazo de la plantación. Para el trazado de la plantación, orientar las líneas para el manejo de la luz; se recomienda que la orientación de las líneas sea de este a oeste para captar la mayor cantidad de luz disponible durante el día, donde las condiciones del terreno lo permitan.
- Limpieza del terreno. Eliminar la maleza existente en el lugar donde se establecerá la planta para evitar la competencia por luz, agua y nutrientes.

- Diseño de la plantación. Estará definida por el requerimiento de la especie por establecer, buscando asemejar en lo posible la vegetación original.
- Apertura de cepas. Dependerá de la dimensión del individuo que será establecido y los requerimientos de la especie.
- Un riego de saturación para proporcionar la mayor cantidad de humedad a las plantas una vez establecidas en campo.

Para el establecimiento de la reforestación, tener presente las siguientes consideraciones:

- Previo a la plantación, realizar una poda de raíz si ésta es necesaria, recortando las puntas para evitar que se doblen, así como la poda del follaje lateral para compensar la pérdida de raíces y evitar la deshidratación de la planta.
- Agregar la tierra fértil en el fondo del cepellón y después de haber colocado el individuo en la cepa, rellenar y compactar la tierra de forma que permita la aireación y drenaje del agua, evitando espacios de aire en la cepa que provoquen la deshidratación de la raíz.

Es importante precisar que el proceso de reforestación, rescate y reubicación, no termina al momento de concluir la plantación, por lo que es necesario establecer posteriores medidas de protección y mantenimiento que aseguren la supervivencia del 80% de los individuos establecidos.

V. LUGARES DE ACOPIO Y REPRODUCCIÓN DE ESPECIES

Las áreas de confinamiento temporal constituyen el primer paso en cualquier programa de rescate y reubicación de flora. Se definen como sitios destinados a la protección y producción de plantas forestales en donde se les proporcionan todos los cuidados requeridos para ser trasladadas al terreno definitivo de plantación.

Durante la ejecución del proyecto carretero se deberá tener un área adecuada para albergar los organismos rescatados, es por ello se habrá de tener un vivero temporal la cual debe estar en áreas de fácil acceso; en este caso, se encontrará cercano a las obras; su producción predominante será de germoplasma colectado de los sitios de construcción.

El vivero temporal para el resguardo de especies vegetales y el germoplasma, será instalado en zonas cercanas al inicio y/o final de la obra.

Las características que deberán tener los viveros deberán ser las siguientes:

Ubicación: deberá contar con una buena vía de acceso, lo cual facilitará el tiempo de traslado de las especies albergadas dentro del vivero al área de establecimiento.

Forma del terreno: La forma del vivero deberá ser rectangular, si se tiene pendiente es recomendable que la parte más larga sea transversal a la dirección de la pendiente.

Topografía: El terreno deberá tener una pendiente ligera, con buen drenaje sin que cause erosión.

Abastecimiento de agua: Deberá tener disponibilidad de agua, en la instalación del vivero se deberá considerar tener cerca pozos de agua o cisternas.

En el vivero se requerirá de una zona de media sombra para especies que presenten esta necesidad y un espacio abierto para las especies heliófilas. La zona de media sombra deberá reducir la luz a la mitad entre la luz total y el rayo del sol.

El material de construcción para esta área será de polines de madera o tubos de acero y malla sombra.

Las coordenadas del sitio de instalación del vivero temporal serán las siguientes:

Sitio 1			Sitio 2		
Vértice	Coordenadas UTM		Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
1	431657	1936318	1	432810	1937349
2	431706	1936338	2	432886	1937414
3	431740	1936300	3	432921	1937378
4	431676	1936291	4	432841	1937302

VI. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REFORESTACIÓN Y REUBICACIÓN

El área destinada para la reforestación se determinó tomando en cuenta las condiciones que propicien el establecimiento de éstas; considerando en este caso zonas cercanas al área del proyecto, que presenten condiciones naturales similares a las del sitio de extracción, es por ello que el sitio para la reforestación se definió de acuerdo al tipo de vegetación presente en el área de cambio de uso del suelo.

El sitio donde se realizará la reubicación de las especies se ubica a una distancia de 338 m al noroeste de los polígonos de CUSTF, con una superficie de 15,120.029 m² (1.5120 ha)

De acuerdo a lo anterior, en las siguientes tablas se presentan las coordenadas de los vértices que delimitan el área propuesta para la reubicación y reforestación de las especies consideradas en el rescate y para reforestar.

Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	431855	1936812
2	431916	1936935
3	432011	1936900
4	431974	1936778

VII. ACCIONES A REALIZAR PARA EL MANTENIMIENTO Y SUPERVIVENCIA

Las actividades de mantenimiento están encaminadas a auxiliar los individuos reforestados y reubicados, con el fin de garantizar el 80% de supervivencia.

Con la finalidad de asegurar la mayor supervivencia, deberán llevarse a cabo las siguientes acciones:

- **Monitoreo.** Esta acción permitirá detectar oportunamente los problemas que aparezcan y darles la solución oportuna.
- **Poda.** Deberá realizar la corta de ramas muertas, dañadas o enfermas, con la finalidad de mantener la sanidad y propiciar el buen desarrollo de los individuos.
- **Deshierbe.** Se realizará durante el segundo o tercer mes después de haber terminado las actividades de reforestación y reubicación, posteriormente con una frecuencia de 6 meses. Dicha actividad se hará de forma manual, con la finalidad de eliminar la competencia y propiciar el adecuado desarrollo de los individuos.
- **Fertilización.** Esta actividad se debe realizar en la fase inicial de la plantación y durante sus primeros tres años de establecido. Se recomienda que esta aplicación se realice al año de establecido, para que las nuevas raíces estén en la posibilidad de absorber los elementos que le serán proporcionados.
- **Prevención de incendios.** Consiste en implementar acciones preventivas para minimizar el riesgo por incendios que pudieran afectar la reforestación y reubicación de las especies de la vegetación.
- **Manejo de plagas y enfermedades.** Una vez que las plantas se encuentren en el sitio de reubicación, durante el proceso de adaptación se realizará un monitoreo constante con el fin de evitar la posible presencia de plagas y enfermedades que pudieran ocasionar la muerte de los individuos rescatados.
- **Suministro de riegos de auxilio.** Se aplicarán riegos periódicos durante el primer año de establecidos. Se recomienda realizar esta actividad hasta los tres años o cuando el ejemplar de la especie presente las características adecuadas que aseguren su supervivencia.
- **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 por el hombre.

VIII. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Deberá ejecutar el cronograma de actividades para la reforestación, el rescate y reubicación como se muestra a continuación:

1. Cronograma de actividades para el programa de reforestación, rescate y reubicación.

Cronograma de actividades para el programa de rescate y reubicación												
ACTIVIDAD	AÑO 1											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Delimitación de las áreas de CUSTF	■											
Construcción del vivero	■											
Preparación del sitio	■	■	■	■	■	■	■					
Rescate de flora		■	■	■	■	■	■					
Resguardo de ejemplares rescatados			■	■	■	■	■	■				
Riego			■	■	■	■	■	■				
Fertilización			■	■	■	■	■	■				
Control de plagas y enfermedades				■	■	■	■	■	■	■		■
Monitoreo en el vivero				■	■	■	■	■	■			
Adquisición de planta						■	■	■				
Reforestación y reubicación (meses de lluvia)							■	■	■	■	■	
Monitoreo en campo de especies rescatadas								■	■	■	■	■

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

IX. EVALUACIÓN DEL RESCATE Y REUBICACIÓN

La evaluación y seguimiento del programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal y reforestación permitirá señalar el grado de éxito del programa, al mismo tiempo que se mantiene un control en las actividades que se proponen como parte de la metodología que permita alcanzar los objetivos planteados.

Con el fin de obtener los indicadores de evaluación, se deberá tomar en cuenta los siguientes parámetros:

- Estimación de supervivencia. Se estimará cuantitativamente el éxito del rescate y reubicación de los individuos. Esta tarea permitirá evaluar la efectividad del programa

de reforestación, rescate y reubicación.

Porción estimada de individuos sanos= (sumatoria de las plantas vivas muestreadas /sumatoria de las plantas vivas y muertas en el área muestreada)x100

- Evaluación del estado sanitario. Se estimará la porción de los individuos sanos respecto a los vivos. Esta actividad permitirá definir las estrategias para aplicar las medidas sanitarias para mantener en buen estado los individuos reforestados y reubicados.

Porción estimada de individuos sanos= (sumatoria de los individuos sanos en el sitio muestreado/ sumatoria de individuos vivos en el sitio muestreado)x100

- Estimación del vigor de los individuos. Describir la porción de los organismos vigorosos del total de los individuos vivos, clasificándolos como:

Bueno. Cuando el individuo presenta un follaje denso, color propio de la especie y tiene amplia cobertura de copa o buen estado de desarrollo.

Regular. Cuando el individuo muestra un follaje menos denso, color seco a amarillento y follaje medio o poco desarrollo.

Malo. Cuando el follaje es amarillento, ralo y de hojas débiles, o nulo desarrollo.

Porción estimada de individuos sanos= (Sumatoria de individuos vigorosos en el sitio muestreado/sumatoria de individuos vivos en el sitio muestreado)x100

- Índice de calidad de los individuos reforestados y reubicados por especie.
- Cumplimiento de las actividades de mantenimiento de los individuos reforestados y reubicados (riego, protección, labores culturales, entre otras).
- Grado de efectividad del programa de rescate y reubicación.
- Bitácora para las actividades de restauración, rescate y reubicación, así como de las actividades de mantenimiento y monitoreo.

X. INFORME DE AVANCE Y RESULTADOS

Deberá elaborar los informes conforme a lo establecido en el Término XXIII del resolutivo, durante el periodo para el cual se autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y continuar informando semestralmente hasta cumplir con el plazo establecido en el Término XX. Asimismo, la Delegación de la PROFEPA en el estado de Veracruz, podrá realizar en cualquier momento las acciones que considere pertinentes para verificar el cumplimiento del programa de reforestación, rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal, como lo establece el Numeral III del Resuelve Segundo de esta autorización.



En dichos informes, deberá reportar los parámetros señalados en los capítulos VII, VIII y IX del presente programa:

- Porcentaje de sobrevivencia por especie de los individuos reubicados y reforestados.
- Estado fitosanitario de los individuos por especie.
- Vigor de los individuos (bueno, regular, malo) por especie.
- Índice de calidad de los individuos reforestados y reubicados por especie.
- Cumplimiento de las actividades de protección y mantenimiento.
- Efectividad del programa de reforestación, rescate y reubicación.
- La bitácora de las actividades de reforestación, rescate y reubicación.
- El éxito del programa de reforestación, rescate y reubicación de acuerdo a los indicadores señalados.
- La evidencia fotográfica de las actividades de reforestación, rescate y reubicación por especie.

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

**A T E N T A M E N T E
EL DIRECTOR GENERAL**

LIC. AUGUSTO MIRAFUENTES ESPINOSA

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

Referencia 1137
GRR/HHM/RIHM