



México, Distrito Federal, a 14 de diciembre de 2015

"2015, Año del Generalísimo José María Morelos y Pavón"

JAVIER RENÁN OSANTE SOLÍS
DIRECTOR GENERAL DEL INSTITUTO DE INFRAESTRUCTURA
CARRETERA DE YUCATÁN

ASUNTO: Se resuelve la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 6.6498 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **Modernización de la carretera Sierra Papacal - Chuburná Puerto, tramo: 0+000-20+471, subtramo 6+650-13+300**, ubicado en el o los municipio(s) de Ucu en el estado de Yucatán.

Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de Instituto de la Infraestructura Carretera de Yucatán (INCA Y), a través de Javier Renán Osante Solís, en su carácter de Director General del Instituto de Infraestructura Carretera de Yucatán, con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 6.6498 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **Modernización de la carretera Sierra Papacal - Chuburná Puerto, tramo: 0+000-20+471, subtramo 6+650-13+300**, con ubicación en el o los municipio(s) de Ucu en el estado de Yucatán, y

RESULTANDO

1. Que mediante oficio N° INCAY/0511/2015 de fecha 17 de abril de 2015, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 07 de mayo de 2015, Javier Renán Osante Solís, en su carácter de Director General del Instituto de Infraestructura Carretera de Yucatán, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 6.6498 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **Modernización de la carretera Sierra Papacal - Chuburná Puerto, tramo: 0+000-20+471, subtramo 6+650-13+300**, con ubicación en el o los municipio(s) de Ucu en el estado de Yucatán, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:

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

Comprobante de pago de derechos por \$1,414.00 (Mil cuatrocientos catorce pesos con 00/100 M.N.), de fecha de 23 de abril de 2015, por concepto de recepción, evaluación y dictamen del estudio técnico justificativo y, en su caso, la autorización del cambio de uso de suelo en terrenos forestales, conforme a lo establecido en el artículo 194-M de la Ley Federal de Derechos.

Formato de *Solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales*, SEMARNAT-02-001, de fecha 17 de abril de 2015.

Copia certificada del nombramiento del C. Javier Renán Osante Solís del nombramiento de Director General del Instituto de Infraestructura Carretera de Yucatán con fecha de 01 de octubre de 2012.

Copia certificada de la credencial para votar del C. Javier Renán Osante Solís, con número de folio expedida por el Instituto Federal Electoral.

Copia certificada del Acta de Asamblea del ejido de Ucu, ubicado en el municipio de Ucu, estado

ELIMINADO: Datos personales. Fundamento legal: artículos 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a Información Pública y 113 fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a Información Pública. En virtud de que contiene datos como: clave de elector, ya que los datos personales concernientes a una persona identificada o identificable, no estarán sujetos a temporalidad alguna y sólo podrán tener acceso a ella los titulares de la misma, sus representantes y los Servidores Públicos facultados para ello.





de Yucatán, con fecha diez de agosto de dos mil nueve, en donde se certifica la aprobación para que el Gobierno del Estado de Yucatán, la ocupación previa de la superficie total de 10-00-00 hectáreas de tierras de uso común.

Copia Certificada del Convenio de Ocupación Previa a Título Oneroso de terrenos comunales, sobre una superficie de 10-00-00 hectáreas, de fecha 11 de septiembre de 2009, celebrado entre el ejido Ucú, ubicado en el municipio de Ucú, estado de Yucatán y el gobierno del estado de Yucatán. En dicho convenio, el Ejido autoriza para que la superficie de 10-00-00 hectáreas se ocupe de manera inmediata por el gobierno del estado de Yucatán, para la realización de la obra de modernización de la carretera: Sierra de Papacal-Chuburná Puerto, tramo: 0+000-20+471.30.

- II. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/1363/15 de fecha 25 de mayo de 2015, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, requirió a Javier Renán Osante Solís, en su carácter de Director General del Instituto de Infraestructura Carretera de Yucatán, información faltante del expediente presentado con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto denominado **Modernización de la carretera Sierra Papacal - Chuburná Puerto, tramo: 0+000-20+471, subtramo 6+650-13+300**, con ubicación en el o los municipio(s) de Ucu en el estado de Yucatán, 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:

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 georreferenciados.

a). Aclarar si las coordenadas UTM WGS84 de los vértices que delimitan los polígonos sujetos a cambio de uso del suelo presentadas en el estudio técnico justificativo son las correctas, toda vez que se aprecia un desplazamiento de las mismas en la verificación realizada mediante imágenes de satélite obtenidas por medio de Google Earth.

b). Presentar la cartografía correspondiente al área sujeta a cambio de uso del suelo en una escala mínima de 1:50,000.

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

a). Presentar los datos en formato digital Excel e impresas de los sitios de muestreo realizados para flora por sitio, estrato, con el nombre científico de las especies y el número de individuos por especie;

b). Ampliar y detallar la metodología utilizada para la obtención del Índice de valor de importancia para flora e Índice de diversidad de Shannon-Wiener para flora y fauna.

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

a). Precisar el estado de conservación de la vegetación forestal, indicando si el área sujeta a cambio de uso de suelo presenta vegetación primaria o secundaria y si ésta se encuentra en proceso de degradación, recuperación o en buen estado de conservación;





b). Presentar los datos, en formato digital Excel e impresas, de los sitios de muestreo realizados para flora por sitio, estrato nombre científico de la especie y número de individuos por especie;

c). Ampliar y detallar la metodología utilizada para la obtención del Índice de valor de importancia para flora e Índice de diversidad de Shannon-Wiener para flora y fauna;

d). Respecto a la erosión actual y con la remoción de la vegetación en el área sujeta a cambio de uso del suelo, presentar las memorias de cálculo en formato digital Excel e impresas que sustenten la información presentada, en función de ello, plantear las medidas de prevención y mitigación en el capítulo VIII, para demostrar la no erosión del suelo, como señala el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

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

a). Establecer qué fin tendrá el producto generado del desmonte y en el caso de depositarlo en sitios establecidos, deberá informar de la ubicación de los mismos;

b). En el caso de establecer medidas de mitigación para la pérdida de suelo, disminución en la captación de agua y afectación a la biodiversidad, deberá incluirlos en el cronograma de actividades en donde se establezcan las actividades consideradas para el cambio de uso de suelo y la forma de ejecución. Las medidas de mitigación deben realizarse fuera del área solicitada para cambio de uso de suelo;

c). Respecto a los sitios establecidos para la disposición de materiales excedentes, ampliar la información respecto a qué autoridad competente será la que dictaminará dicha acción.

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

Las medidas de prevención y mitigación para suelo, agua, biodiversidad, deben establecerse en función a los impactos específicos que generaría el proyecto, las cuales deben de ser verificables, cuantificables y ubicables durante y después de la realización del cambio de uso del suelo, dichas medidas deberán llevarse a cabo fuera del área sujeta a cambio de uso del suelo y del derecho de vía. Asimismo, deberá establecer los indicadores que permitan la evaluación de estas medidas una vez concluida la remoción de la vegetación forestal. Dichas medidas deben estar enfocadas a dar cumplimiento a los preceptos normativos de excepción que establece el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

a). Con base en los resultados obtenidos en los análisis de flora y fauna realizados en los capítulos III y IV, deberá proponer las medidas de mitigación que demuestren que no se compromete la flora y fauna del área del proyecto;

b). Respecto al Programa de reforestación y al Programa de rescate y reubicación, deberá considerar particularmente las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010;





c). Considerando que el área de cambio de uso del suelo se localiza dentro del corredor biológico Costa Norte de Yucatán, deberá justificar por que solo se proponen dos pasos de pasos de fauna a una la distancia entre ellos de 180 metros aproximadamente, para una longitud del proyecto de más de 6 kilómetros;

d). Respecto al programa de rescate y reubicación de los individuos de fauna, mencionar los sitios en donde se realizará dichas acciones, particularmente para los reptiles y anfibios, así como los horarios de liberación de los organismos rescatados;

e). Mencionar las condiciones del sitio en donde se llevaran a cabo las medidas de mitigación para biodiversidad, erosión y captación de agua, para que con base en ellas, realice los cálculos pertinentes;

f). Proponer y justificar técnicamente las medidas de mitigación que garanticen la recuperación del suelo que se perdería por la remoción de la vegetación, con base a los resultados obtenidos en el capítulo IV del estudio técnico justificativo. Para justificar técnicamente las medidas de mitigación, deberá indicar el número, tipo de obras a realizar y cantidad de suelo que será recuperado por dichas acciones, así mismo, adjuntar la base de datos correspondiente en formato digital Excel e impresa.

g). Proponer medidas de prevención y mitigación que garanticen que no se disminuya la captación de agua y/o deterioro de su calidad por la implementación del proyecto, lo anterior, en función al análisis realizado en el capítulo IV del estudio técnico justificativo y el área propuesta para llevar a cabo las medidas de mitigación respectivas. Deberá adjuntar la base de datos en formato digital Excel e impresa. Todas las medidas de mitigación deberán establecerse fuera del área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales, dentro del ecosistema que se afectará.

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

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

Justificación Técnica

a). Realizar un análisis comparativo entre la composición y estructura de las especies de flora presentes en el área sujeta a cambio de uso del suelo y el ecosistema en la subcuenca, utilizando los resultados de los índices de valor de importancia y de biodiversidad obtenidos en el capítulo III y IV, así como las medidas de mitigación establecidas en el capítulo VIII, para demostrar que la remoción de vegetación forestal no compromete ninguna especie de flora que se verá afectada por el proyecto;

b). Con base al análisis de la presencia o ausencia de las especies registradas y de los resultados obtenidos para el índice de Shannon-Wiener de las especies de fauna, en conjunto con las medidas de prevención y mitigación propuestas (capítulo VIII), demostrar que se garantiza la permanencia de las mismas en el ecosistema;



c). Para dar cumplimiento al desahogo del precepto normativo de excepción relativo a que no se provocará la erosión de los suelos, deberá hacerse un análisis de la información generada referente a tasa de erosión antes y posterior a la remoción de la vegetación (capítulo IV), complementando dicho análisis con las medidas de mitigación propuestas en el capítulo VIII, para que realice la argumentación precisa y cuantitativa que garantice que se podrá retener cuando menos la misma cantidad de suelo que se perdería por la implementación del proyecto;

d). Para el desahogo el precepto normativo de excepción en el que se menciona que no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución de su captación, deberá realizar un análisis de la información generada referente a la infiltración antes y posterior a la remoción de la vegetación (capítulo IV), y complementar dicho análisis con las medidas de prevención y mitigación propuestas en el capítulo VIII, para que realice la argumentación precisa y cuantitativa que garantice que se propiciará la captación de agua de al menos la cantidad que se dejaría de captar por la implementación del proyecto.

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

a). Vincular la aplicación los Programas de Ordenamiento Ecológico, toda vez que el área que se afectará se ubica en el corredor biológico Costa Norte de Yucatán, en el que se registran especies que están listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, dado que se trata de vegetación forestal, deberá vincular el proyecto con cada uno de los criterios ambientales que se aplican de dicho ordenamiento;

b). Ampliar la justificación y vinculación de los criterios del Programa de ordenamiento ecológico del territorio del estado de Yucatán (POETY), específicamente para el criterio 13 de las políticas de protección, y los criterios 4 y 13 de las políticas de conservación (toda vez que sí cumple con las condicionantes de los criterios) entre otras;

c). Para cada lineamiento aplicable a los criterios establecidos por el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del estado de Querétaro, deberá establecer como se pretende dar cumplimiento con base en datos cuantitativos de las medidas a implementar.

III. Que mediante oficio N° INCAY/0731/2015 de fecha 15 de junio de 2015, recibido en esta Dirección General el día 19 de junio de 2015, Javier Renán Osante Solís, en su carácter de Director General del Instituto de Infraestructura Carretera de Yucatán, solicitó una ampliación del plazo para cumplir con la entrega de la información faltante del expediente de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto denominado **Modernización de la carretera Sierra Papacal - Chuburná Puerto, tramo: 0+000-20+471, subtramo 6+650-13+300**, con ubicación en el o los municipio(s) Ucu en el estado de Yucatán.

IV. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/1641/15 de fecha 22 de junio de 2015, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, otorgó a Javier Renán Osante Solís en su carácter de Director General del Instituto de Infraestructura Carretera de Yucatán, una ampliación al plazo por **ocho días hábiles** contados a partir de haberse cumplido el plazo originalmente establecido en el oficio SGPA/DGGFS/712/1363/15 de fecha 25 de mayo de 2015, haciéndole la prevención que al no cumplir en tiempo y forma con la presentación de la información faltante solicitada el trámite sería desechado.

V. Que mediante oficio N° INCAY/0799/2015 de fecha 26 de junio de 2015, recibido en esta





Dirección General el día 03 de julio de 2015, Javier Renán Osante Solís, en su carácter de Director General del Instituto de Infraestructura Carretera de Yucatán, remitió la información faltante que fue solicitada mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/1363/15 de fecha 25 de mayo de 2015, la cual cumplió con lo requerido.

- VI. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/2806/15 de fecha 31 de julio de 2015, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, solicitó a la Dirección General de Vida Silvestre de esta Secretaría, opinión sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto denominado **"Modernización de la carretera Sierra Papacal - Chuburná Puerto, tramo: 0+000-20+471, subtramo 6+650-13+300"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Ucu en el estado de Yucatán.
- VII. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/2807/15 de fecha 31 de julio de 2015, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, solicitó a la Coordinación General de Proyectos y Enlace de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), opinión sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto denominado **"Modernización de la carretera Sierra Papacal - Chuburná Puerto, tramo: 0+000-20+471, subtramo 6+650-13+300"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Ucu en el estado de Yucatán.
- VIII. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/2808/15 de fecha 31 de julio de 2015, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, solicitó a la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial (DGPAIRS) de esta Secretaría, opinión sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto denominado **"Modernización de la carretera Sierra Papacal - Chuburná Puerto, tramo: 0+000-20+471, subtramo 6+650-13+300"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Ucu en el estado de Yucatán.
- IX. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/2809/15 de fecha 31 de julio de 2015, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, requirió a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Yucatán, solicitar opinión al Consejo Estatal Forestal sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto denominado **Modernización de la carretera Sierra Papacal - Chuburná Puerto, tramo: 0+000-20+471, subtramo 6+650-13+300**, con ubicación en el o los municipio(s) de Ucu en el estado de Yucatán, así como llevar a cabo la visita técnica al o los predio(s) forestal(es) objeto de la solicitud, en cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 122 fracciones III, IV y V de su Reglamento, debiendo indicar lo siguiente:

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

Que las coordenadas de los vértices que delimitan la superficie sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales corresponda con las presentadas en el estudio técnico justificativo.

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

Verificar y cuantificar el número de individuos por especie de flora en 2 sitios de muestreo dentro del área sujeta a cambio de uso de suelo y 2 sitios de muestreo en la microcuenca, debiendo reportar en el informe dirigido a esta Dirección General, el número de individuos por especie y por estrato de cada sitio verificado.





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

MC. 3: (X=242675.249, Y=2335534.92), (X=242675.519, Y=2335539.91), (X=242680.511, Y=2335539.64), (X=242680.241, Y=2335534.65);

MC. 10: (X=209765.729, Y= 2340039.29), (X=209765.29, Y=2340044.27), (X=209770.271, Y=2340044.71), (X=209770.71, Y=2340039.73);

CUSTF 3: (X=209783.321, Y=2340085.45), (X=209783.78, Y=2340090.43), (X=209788.759, Y=2340089.97), (X=209788.30, Y=2340084.99);

CUSTF 3: (X=207731.376, Y=2344769.6), (X=207729.799, Y=2344774.34), (X=207734.544, Y=2344775.92), (X=207736.121, Y=2344771.18);

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

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

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

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

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

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

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

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

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.

- x. Que mediante oficio N° SET/171/2015 de fecha 28 de agosto de 2015, recibido en esta Dirección General el día 02 de septiembre de 2015, el M.C. Arturo Peláez Figueroa, en su carácter de



Subcoordinador de Enlace y Transparencia de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), remitió la opinión que fue solicitada mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/2807/15 de fecha 31 de julio de 2015, de la cual se desprende lo siguiente

Factores de consideración

Las carreteras y los caminos provocan afectaciones en la abundancia y distribución de la biodiversidad y sus impactos pueden ser directos e indirectos. Entre los directos destacan el proceso de construcción de la carretera, las muertes de fauna causadas por colisión con los vehículos y la contaminación proveniente de estos.

Al respecto, el promovente refiere que llevará a cabo programas de rescate y reubicación de especies de la vegetación nativa además de que deberá cumplir con los Términos referentes a vegetación en los que se destaca que solo podrá afectar aquella vegetación que se encuentre en la superficie autorizada para dicho fin, los medio de remoción por medios mecánicos y en los que no se deberán utilizar sustancias químicas ni fuego y el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas y demás ordenamientos para dar cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos biológicos forestales.

Con respecto a las muertes de las especies de fauna causados por la colisión con los vehículos que transitan por la carretera, se establecerán medidas de prevención y mitigación como son las acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de especies faunísticas, sobre todo aquellas de lenta movilidad y la construcción de tres pasos de fauna dentro del área de afectación por el CUSTF.

Los efectos de las carreteras en los procesos hidrológicos, comúnmente asociados a la interferencia de los patrones de flujo, afectan diversos procesos en los ecosistemas como la conectividad de hábitats, producción primaria, descomposición y el ciclo de nutrientes. Por otro lado, las lluvias suelen arrastrar residuos que se encuentran en la carretera y transportarlos hasta los cuerpos de agua afectando la calidad de ésta.

Con este respecto, como medidas de mitigación por el aumento de erosión y disminución en la captación de agua por el desarrollo del proyecto; se llevarán a cabo las acciones de reforestación de 7.5 hectáreas en nueve polígonos con especies de la vegetación nativa y la consecuente construcción de 4,875 terrazas individuales que permitirán la captación de agua y retención de suelo.

- xii. Que mediante oficio N° 726.4/UARRN-DSFS/309/2015/2688 de fecha 14 de septiembre de 2015, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 21 de septiembre de 2015, la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Yucatán, remitió el informe de la visita técnica realizada al o los predio(s) objeto de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto denominado **Modernización de la carretera Sierra Papacal - Chuburná Puerto, tramo: 0+000-20+471, subtramo 6+650-13+300**, con ubicación en el o los municipio(s) de Ucu en el estado de Yucatán y la opinión del Consejo Estatal Forestal emitida mediante oficio N° UARRN-DSFS/309/2015/002688 de fecha 14 de septiembre de 2015, donde se desprende lo siguiente:

Del informe de la Visita Técnica

1. Se corrobora la información durante el recorrido de la visita técnica, encontrando coincidencia entre lo establecido en el estudio técnico justificativo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y lo observado en campo, en cuanto a ubicación.





superficie y tipo de vegetación por afectar.

2. Del recorrido efectuado y los datos tomados en el mismo con el GPS, se desprende que los vértices de los polígonos de los predios, y los polígonos que conforman la superficie solicitada para cambio de uso de suelo en terrenos forestales, coinciden con los cuadros de composición de los mismos manifestados en el Estudio Técnico Justificativo.

3. Una vez concluido el recorrido de verificación técnica, se llegó al conocimiento que en la superficie objeto de la solicitud, no existe remoción de la vegetación e inicio de obra que haya implicado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por lo que no se reportó ninguna superficie involucrada.

4. Se hizo la determinación y cuantificación de especies de individuos en los 4 sitios, todos ellos de aproximadamente 25 m², en algunos casos fue necesario hacer colecta para su posterior determinación, se utilizó la metodología empleada para la elaboración del estudio técnico justificativo, encontrándose lo siguiente: Las especies registradas en los polígonos del estudio fueron muy similares en términos de composición y número de individuos que aquellos reportados por la visita técnica.

5. Durante el recorrido se constató que el tipo de vegetación la vegetación florística registradas para las áreas sujetas a cambio de uso de suelo en terrenos forestales es coincidente con lo observado en campo, y no se observan especies diferentes a las listadas en los diferentes cuadros presentados en el Estudio Técnico Justificativo.

6. Las especies tanto de flora como de fauna silvestre listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que se reportan en el Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales son: Flora, *Pterocereus gaumeri* catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como en Peligro de extinción (P), y es endémica. Fauna, *Ctenosaura similis* (iguana rayada) catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como amenazada (A). Durante los recorridos y muestreos de la presente visita, efectuados en las áreas que van a ser sujetas a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, no se tuvieron a la vista las especies antes indicadas.

7. Durante la visita de verificación técnica se pudo constatar que la composición florística de la vegetación del predio corresponde a selva baja caducifolia y que se encuentran en estado de recuperación en la gran mayoría de la superficie solicitada para cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

8. En el Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales se señala que en total se trazaron 5 sitios de muestreo con formas rectangulares de 1,000 m², (100m de longitud por 100 m de ancho) para las estimaciones de recursos forestales a remover por cambio de uso de suelo que se solicita. En cada sitio de muestreo se midieron todos los árboles presentes a partir de 5 cm. De diámetro normal (DAP a 1.30m); también se registró el nombre común y científico de cada árbol y su altura total, así como también se tomaron las coordenadas UTM Zona 16Q centrales de cada sitio de muestreo. Considerando los valores obtenidos en los sitios de muestreo, se procedió a calcular los valores de volumen por hectárea y volumen total para el área sujeta a cambio de uso de suelo que son de 8.1443 m³ y 54.1584 m³, respectivamente de maderas duras y blandas comunes tropicales. De acuerdo con las observaciones y mediciones de forma gruesa realizadas en los sitios del área objeto de verificación se concluye que hay congruencia entre las condiciones del sitio y las





manifestaciones de volúmenes para la superficie sujeto de la solicitud de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

9. En el Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y en su información complementaria se señala lo siguiente ¿En general se describen los servicios ambientales se indica que presentan beneficios tales como: la provisión de agua en calidad y cantidad, captura de carbono, regulación del ciclo de nutrientes en el suelo, captura de contaminantes y componentes naturales, generación de oxígeno, modulación o regulación climática, protección a la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; protección de suelos, paisaje y la recreación, entre otros¿. Con las consideraciones vertidas en diferentes capítulos del Estudio Técnico Justificativo se concluye que, los servicios ambientales que se verán afectados con la implementación y operación del proyecto corresponden a los manifestados en el Estudio Técnico Justificativo. Por otra parte, las medidas de mitigación y prevención de los impactos ambientales, estas son adecuadas para el tipo del proyecto.

10. Las observaciones realizadas durante el recorrido proporcionan elementos para manifestar que el área donde se pretende implementar el proyecto no ha sufrido afectación por algún incendio forestal, y no se tuvieron evidencias de daños a la vegetación.

11. En el capítulo IX del Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se puede observar que se hizo la adecuada identificación de los componentes que son susceptibles de sufrir algún tipo de impacto ambiental y se considera que se prevén adecuadamente las medidas de prevención y mitigación sobre los recursos forestales, agua, suelo y biodiversidad contempladas para el desarrollo del proyecto, por lo que no se hace propuesta alguna en adición a las contempladas en el estudio.

12. En el Estudio Técnico Justificativo se indica que la superficie sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales se constituirá en tierras frágiles una vez efectuada la remoción de la vegetación, no obstante la infraestructura a generar y las técnicas constructivas se constituyen en acciones de prevención para las mismas. Durante el recorrido verificado para esta visita técnica, en la superficie solicitada para cambio de uso de suelo en terrenos forestales, no se observaron áreas que pueden ser catalogadas en este momento como tierras frágiles.

13. En el Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se puede observar que se hizo una adecuada identificación de los componentes que son susceptibles de sufrir algún tipo de impacto ambiental, y se considera que se prevén adecuadamente las medidas.

De la opinión del Consejo Estatal Forestal

El Consejo Forestal del Estado de Yucatán no tiene inconveniente en que se autorice el estudio técnico antes mencionado.

- XII. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/3316/15 de fecha 02 de octubre de 2015, 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 Javier Renán Osante Solís, en su carácter de Director General del Instituto de Infraestructura Carretera de Yucatán, 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 \$ **475,536.01 (cuatrocientos setenta y cinco mil quinientos treinta y seis pesos 01/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 25.9 hectáreas en áreas con vegetación forestal de Selva baja caducifolia, preferentemente en el estado de Yucatán.

- XIII. Que mediante oficio N° SGPA/DGVS/11322/15 de fecha 13 de octubre de 2015, recibido en esta Dirección General el día 15 de octubre de 2015, Jorge Maksabedian de la Roquette, en su carácter de Director General de la Dirección General de Vida Silvestre de la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental de esta Secretaría, remitió la opinión que fue solicitada mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/2381/15 de fecha 30 de julio de 2015, de la cual se desprende lo siguiente:

Durante las actividades de rescate, generalmente se colectan y protegen especies de flora que se encuentran incluidas bajo algún estatus de riesgo en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo existen especies que son endémicas de la región y de gran importancia biológica, ecológica o especies de importancia local o regional aprovechadas por las comunidades humanas asociadas al predio donde se efectuará el cambio de uso del suelo, por lo cual también deben ser objeto de protección, rescatadas e introducidas al término del proyecto en las áreas proyectadas para reforestación.

En este respecto, se incluye un programa de rescate y reubicación de especies de flora nativas que serán afectadas por el desarrollo del proyecto, así como también la reforestación con individuos de la especie *Pterocereus gaumeri*, la cual se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo el estatus de Endémica en Peligro de extinción. Se llevarán a cabo las acciones específicas del Término IX y XIV establecidos en esta autorización:

Priorizar el rescate de especies de fauna de lenta movilidad, principalmente de los grupos de anfibios y reptiles, ya que estas tienden a refugiarse bajo tierra durante la época de sequía o no pueden desplazarse rápidamente, para la zona también deben incluirse algunos mamíferos como: Tamandua mexicana (Oso hormiguero) y Didelphis spp. (Zarigüeyas). En caso de encontrarse nidos que contengan polluelos, evitar en lo posible perturbarlos y permitir que alcancen la edad necesaria para volar, debido a que el tiempo de anidación de las aves es muy corto y así se evitará la muerte de los mismos al tratar de reubicarlos, o en su caso efectuar el traslado únicamente si el riesgo de afectación es inmediato.

Se llevarán a cabo acciones de ahuyentamiento y rescate de fauna nativa, los cuales incluyen a todas las especies que se localicen en el área sujeta a CUSTF al momento del desarrollo del proyecto, específicamente de las especies de lenta movilidad como es el caso de anfibios y reptiles, en los cuales también se contará con extremas medidas para su captura y traslado, como es en el caso de los reptiles venenosos. Respecto a las aves, se deberá cumplir con el Término V establecido en este resolutivo y que establece que se deberá de respetar los nidos que aún contengan polluelos para permitir que estos tengan la edad suficiente para volar por sí mismos.

Establecer pasos de fauna a lo largo del trazo, los cuales deberán construirse preferentemente en



las zonas donde la vegetación se encuentre mejor conservada, con el fin de mitigar la fragmentación del hábitat y que estos funcionen como corredores biológicos de la fauna silvestre, así mismo deberán contar con la suficiente amplitud para que sean utilizados por ejemplares de especies de fauna de tamaño mediano y grande.

Se construirán tres pasos de fauna para las especies pequeñas y medianas los cuales contarán con áreas cercadas para evitar el cruce de las especies de animales por la carretera, como se establece en las medidas de mitigación de fauna de esta autorización y en el Término de esta autorización.

Finalmente deberá comunicarle al promovente que queda estrictamente prohibido efectuar cualquier tipo de aprovechamiento de las especies de flora y fauna silvestre, sin contar de manera previa con las autorizaciones establecidas en la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento.

Como se establece en el Término XIV de esta autorización, se dará cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestre consideradas en el estudio técnico justificativo, las Normas Oficiales Mexicanas, Ordenamientos Técnico-Jurídicas y Planes de Desarrollo Urbano aplicables, así como lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas competencias.

- XIV. Que mediante oficio N° INCAY/1339/2015 de fecha 22 de octubre de 2015, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 30 de octubre de 2015, el interesado notificó a esta Dirección General haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$ 475,536.01 (cuatrocientos setenta y cinco mil quinientos treinta y seis pesos 01/100 M.N.)** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 25.9 hectáreas en áreas con vegetación forestal de Selva baja caducifolia, preferentemente en el estado de Yucatán.

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 XXVI, 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° INCAY/0511/2015 de fecha 17 de abril de 2015, el cual fue signado por Javier Renán Osante Solís, en su carácter de Director General del Instituto de Infraestructura Carretera de Yucatán, 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 6.6498 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **Modernización de la carretera Sierra Papacal - Chuburná Puerto, tramo: 0+000-20+471, subtramo 6+650-13+300**, con ubicación en el o los municipio(s) de Ucu en el estado de Yucatán. Así mismo el promovente acreditó su personalidad con los documentos citados en el Resultando I y presentó la documentación legal que acredita el derecho del predio para realizar actividades que impliquen el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

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 SEMARNAT-02-001, 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 Javier Renán Osante Solís, en su carácter de Director General del Instituto de Infraestructura Carretera de Yucatán, así como por Fernando Patiño Valera, 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. YUC T-UI Vol. 2 Núm. 5.

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

Copia certificada del Acta de Asamblea del ejido de Ucú, ubicado en el municipio de Ucú, estado de Yucatán, con fecha diez de agosto de dos mil nueve, en donde se certifica la aprobación para que el gobierno del estado de Yucatán, realice la ocupación previa de una superficie de 10-00-00 hectáreas de tierras de uso común.

Copia Certificada del Convenio de Ocupación Previa a Título Oneroso de terrenos comunales, sobre una superficie de 10-00-00 hectáreas, de fecha 11 de septiembre de 2009, celebrado entre el ejido Ucú, ubicado en el municipio de Ucú, estado de Yucatán y el gobierno del estado de Yucatán. En dicho convenio, el Ejido autoriza para que la superficie de 10-00-00 hectáreas se ocupe de manera inmediata por el gobierno del estado de Yucatán, para la realización de la obra de modernización de la carretera: Sierra de Papacal-Chuburna Puerto, tramo: 0+000-20+471.30.

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 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 del Procedimiento Administrativo, 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° INCAY/0511/2015 y N° INCAY/0799/2015, de fechas 17 de abril de 2015 y 26 de junio de 2015, respectivamente.

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

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

ARTICULO 117. La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se



propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.

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

1. Que no 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:

El área del proyecto se ubica en el municipio de Ucú, en el estado de Yucatán, dentro de la Región Hidrológica RH-32B, denominada Península de Yucatán, Cuenca Hidrológica Forestal Yucatán. Cuenca Jesús María. El tipo de clima predominante en el área del proyecto es Aw0 y BS1(h) w que corresponden a climas sub-húmedos con lluvias en verano, con precipitación media anual entre 838 y 1,128 mm y temperatura media de 24.5°C. Durante el desarrollo de este proyecto, se prevé que el tipo de vegetación que se verá afectado por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales corresponde a Selva Baja Caducifolia en 3 polígonos que en total suman 6.64 ha. La vegetación se considera que es vegetación secundaria en proceso de recuperación. En el área de desarrollo del proyecto, se sitúa dentro de la Región Hidrológica Prioritaria RHP102 Anillos de Cenotes, Región Marina Prioritaria RMP61 Sisal-Dzilam, el Área de Importancia para la Conservación de las Aves AICA-184 Ichka-Ansijo y el Corredor biológico mesoamericano (CBM) Costa Norte de Yucatán.

Respecto a las especies de flora

Con el objeto de recabar información detallada acerca de las especies componentes del tipo de vegetación a afectar y su representatividad en la Cuenca y en área de cambio de uso del suelo donde se desarrolla el proyecto, se reportó la siguiente información para las especies de flora presentes en la vegetación de Selva Baja Caducifolia (estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo), bajo las metodologías de muestreo presentadas en el estudio técnico justificativo. Para la Cuenca hidrológica delimitada se establecieron 12 sitios de muestreo de 25 m² cada uno, mientras que para el área sujeta a CUSTF se establecieron 5 sitios de 1,000 m², subdivididos en 5 subcuadrantes de 25 m² para la estimación de la composición, estructura y diversidad de especies en los siguientes estratos: herbáceo (0-100 cm), arbustivo (100 / 300 cm de altura) y arbóreo (mayores de 300 cm de altura).

Índices de valor de importancia





El índice de valor de importancia es un parámetro que mide el valor de las especies con base a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia. El índice de valor de importancia (I.V.I) es la suma de los valores relativos de estos tres parámetros y refiere a un valor relativo de importancia ecológica para cada especie en una comunidad vegetal.

$IVI = DRI + FRI + DRI$ Dónde:

ARI = Abundancia relativa de la especie i .

DRI = Densidad relativa de la especie i .

FRI = Frecuencia relativa de la especie i

Índices de diversidad florística.

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

La fórmula del índice de Shannon es la siguiente:

$H' = \sum p_i \cdot \log_2(p_i)$ Dónde:

S / número de especies (la riqueza de especies)

p_i / proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (abundancia relativa de la especie i):

n_i / número de individuos de la especie i

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

Selva Baja Caducifolia

Estrato arbóreo

Se registró un total de 29 especies para el estrato arbóreo en general. Al realizar el análisis comparativo en la vegetación de Selva baja caducifolia para el estrato arbóreo, se observó que en la Cuenca existe mayor riqueza florística (28 especies), en comparación con la superficie solicitada para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (11 especies). Los valores de densidad por hectárea e índice de valor e importancia se muestran a continuación:



Estrato arbóreo

Estrato Arbóreo Especie	Densidad		IVI	
	Cuenca	CUSTF	Cuenca	CUSTF
<i>Acacia pennatula</i>	67	16	3.23	12.6
<i>Alvaradoa amorphoides</i>	100	0	5.59	-
<i>Apoplanesia paniculata</i>	167	0	8.34	-
<i>Arrabidaea pubescens (L.)</i>	33	0	6.36	-
<i>Bursera simaruba (L.)</i>	633	16	29.8	14.62
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	533	16	24.21	14.62
<i>Caesalpinia vesicaria L.</i>	67	0	3.32	-
<i>Caesalpinia yucatanensis</i>	167	0	7.58	-
<i>Cascabela gaumeri</i>	33	0	1.89	-
<i>Ceiba schottii</i>	133	0	7.93	-
<i>Chloroleucon manguense</i>	233	0	11.75	-
<i>Cionosicyus excisus</i>	133	0	32.17	-
<i>Coccoloba spicata</i>	100	0	4.04	-
<i>Cordia gerascanthus L.</i>	33	16	1.75	17.44

Estrato Arbóreo Especie	Densidad		IVI	
	Cuenca	CUSTF	Cuenca	CUSTF
<i>Diphyssa carthagenensis</i>	300	0	13.89	-
<i>Gymnopodium floribundum</i>	33	48	1.89	23.52
<i>Havardia albicans</i>	433	80	22.24	54.48
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	67	0	3.34	-
<i>Leucaena leucocephala</i>	233	112	-	76.17
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	500	0	26.4	-
<i>Neea psychotrioides</i>	0	32	-	22.09
<i>Piscidia piscipula (L.)</i>	600	16	29.88	14.62
<i>Pithecellobium dulce</i>	100	32	5.38	22.09
<i>Prosopis juliflora</i>	133	0	6.09	-
<i>Senegalia gaumeri</i>	267	0	11.62	-
<i>Senegalia riparia</i>	67	0	2.74	-
<i>Senna atomaria (L.)</i>	133	32	6	27.74
<i>Tillandsia balbisiana</i>	133	0	5.77	-
<i>Tillandsia fasciculata</i>	133	0	6.66	-
Total	5,567	416	300	300





Todas las especies registradas en la superficie solicitada para CUSTF se encuentran representadas en las Cuenca a excepción de *Neea psychotroides*, la cual se contempla dentro del programa de rescate y reubicación de flora nativa, además de *Gimnopodium floribundum*. Las especies con mayor valor de importancia en el área sujeta a CUSTF son *Leucaena leucocephala* y *Havardia albicans* con valores respectivos de 76.17 y 54.48, mientras que en el área de la Cuenca son *Cionosicyus excisus*, *Piscidís piscícola* y *Bursera simaruba* con valores de importancia de 32.17, 29.88 y 28.80 respectivamente.

Estrato arbóreo	Cuenca	CUSTF
Riqueza (S)	28	11
H' Calculada	2.9937	2.138
H' Máxima=Ln (S)	3.3322	2.3979
Equidad (J)=H / H Max	0.8984	0.8916
H Max-H Calculada	0.3385	0.2599

Respecto a los valores del diversidad de Shannon-Wiener, el área de la Cuenca registró un valor de 2.99, el cual se considera como medio y con una equidad de 0.89 entre sus componentes, lo que indica que en este ecosistema existen tres especies que dominan en su representatividad, mientras que la mayoría del resto de las especies componentes tienen valores bajos y medios. En el área sujeta a CUSTF, el valor de diversidad de Shannon-Wiener que se obtuvo fue de 2.138, el cual muestra que existe una diversidad media, y una equidad de 0.8916 en la que dos de las especies registradas son dominantes sobre el resto de las especies (*Leucaena leucocephala* *Havardia albican*).

Estrato arbustivo

El análisis comparativo de la vegetación del estrato arbustivo muestra que se registró un total de 59 especies y que en la Cuenca existe mayor riqueza de especies (58 especies) en comparación con la superficie solicitada para el cambio de uso de suelo (15 especies). Los valores de densidad por hectárea e Índice de valor e importancia se muestran a continuación:

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]





Estrato arbustivo

Estrato Arbustivo Especie	Densidad		IVI	
	Cuenca	CUSTF	Cuenca	CUSTF
<i>Acacia collinsii</i>	300	32	8.78	16.21
<i>Acacia pennatula</i>	233	0	6.7	-
<i>Albizia tomentosa</i>	100	0	3.13	-
<i>Alvaradoa amorphoides</i>	67	0	2.07	-
<i>Apoplinesia paniculata</i>	33	0	1.03	-
<i>Arrabidaea floribunda</i>	167	0	14.6	-
<i>Arrabidaea pubescens</i>	267	0	25.94	-
<i>Bauhinia divaricata</i>	233	0	6.73	-
<i>Bourreria pulchra</i>	200	0	5.64	-
<i>Bursera schlechtendalii</i>	33	0	1.04	-
<i>Bursera simaruba</i>	67	0	2.08	-
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	167	16	3.71	10.93
<i>Caesalpinia yucatanensis</i>	100	0	3.18	-
<i>Carica mexicana</i>	33	0	1.04	-

Estrato Arbustivo Especie	Densidad		IVI	
	Cuenca	CUSTF	Cuenca	CUSTF
<i>Cascabela gaumeri</i>	100	0	3.13	-
<i>Chloroleucon manguense</i>	67	0	1.47	-
<i>Cissampelos pareira</i>	100	0	9.99	-
<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	33	0	1.03	-
<i>Cnidoscolus souzae</i>	133	0	12.96	-
<i>Coccoloba spicata</i>	167	0	5.18	-
<i>Cordia gerascanthus</i>	67	0	1.48	-
<i>Croton chichenensis</i>	133	0	5.21	-
<i>Croton flavens</i>	33	0	1.03	-
<i>Dioscorea polygonoides</i>	67	0	8.93	-
<i>Diospyros anisandra</i>	100	0	3.11	-
<i>Diospyros tetrasperma</i>	367	0	9.04	-
<i>Diphysa carthagenensis</i>	67	0	2.1	-
<i>Gymnopodium floribundum</i>	667	48	14.02	21.22



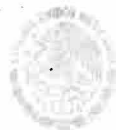


Estrato Arbustivo Especie	Densidad		IVI	
	Cuenca	CUSTF	Cuenca	CUSTF
<i>Hamelia patens</i>	100	0	3.12	-
<i>Hampea trilobata</i>	33	0	1.03	-
<i>Havardia albicans</i>	33	16	1.03	10.93
<i>Helicteres baruensis</i>	0	16	-	7.36
<i>Ipomoea carnea</i>	33	0	11.67	-
<i>Jacquinia aurantiaca</i>	33	0	1.03	-
<i>Jatropha gaumeri</i>	200	0	6.26	8.85
<i>Lasiacis divaricata</i>	67	0	1.48	-
<i>Leucaena leucocephala</i>	133	192	3.57	65.02
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	67	16	2.12	10.93
<i>Merremia aegyptia</i>	167	0	14.96	-
<i>Metopium brownei</i>	100	0	2.51	-
<i>Mimosa bahamensis</i>	900	96	17.56	42.16
<i>Morinda royoc</i>	167	0	13.95	-
<i>Neea psychotrioides</i>	67	64	1.47	26.82

Estrato arbustivo Especie	Abundancia/ha		IVI	
	Cuenca	CUSTF	Cuenca	CUSTF
<i>Piscidia piscipula</i>	67	0	2.08	-
<i>Pisonia aculeata</i>	167	0	4.59	-
<i>Pithecellobium dulce</i>	33	20	1.03	16.21
<i>Pterocereus gaumeri</i>	33	1	1.13	1.32
<i>Randia aculeata</i>	233	10	6.04	7.36
<i>Randia longiloba</i>	33	10	1.04	6.04
<i>Randia obcordata</i>	67	0	2.05	-
<i>Senegalia gaumeri</i>	67	10	2.07	10.93
<i>Senegalia riparia</i>	133	50	12.11	26.76
<i>Senna atomaria</i>	267	10	7.8	10.93
<i>Senna racemosa</i>	33	0	1.06	-
<i>Spondias purpurea</i>	67	0	1.49	-
<i>Tillandsia balbisiana</i>	67	0	2.12	-
<i>Tillandsia fasciculata</i>	33	0	1.06	-
TOTAL	7,900	430	300	300

Como se observa en el cuadro anterior, todas las especies registradas en la superficie solicitada para CUSTF se encuentran representadas en las Cuenca a excepción de *Helicteres baruensis*.





Las especies con mayor valor de importancia dentro del área de la Cuenca son *Arrabidaea pubescens* (25.94) y *Mimosa bahamensis* (17.54), mientras que en el área sujeta a CUSTF son *Leucaena leucocephala* (65.02) y *Mimosa bahamensis* (42.16). Derivado del análisis de la vegetación registrada en la Cuenca y el área de CUSTF se determinó que las especies *Helicteres baruensis*, *Leucaena leucocephala* y *Pterocereus gaumeri* serán sujetas a rescate y reubicación, y cuyas particularidades se encuentran contenidas en el Programa de rescate y reubicación de especies de flora nativas adjunto a esta autorización. En el caso específico de *Pterocereus gaumeri* debido a que esta especie se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de Endémica en Peligro de extinción, se deberá rescatar el total de las especies que se localicen en el área sujeta a CUSTF y se reubicarán en los sitios establecidos para dicho fin.

Estrato arbustivo	Cuenca	CUSTF
Riqueza (S)	58	16
H' Calculada	3.6537	2.3605
H' Máxima=Ln (S)	4.0604	2.7726
Equidad (J)=H / H Max	0.8998	0.8514
H Max-H Calculada	0.4068	0.4121

Los valores registrados para el estrato arbustivo del índice de Shannon-Wiener y equidad indican que para ambos ecosistemas se presenta una diversidad media de 3.65 con una equidad del 0.89 para el área de la Cuenca y una diversidad media 2.36 con un valor de equidad de 0.85 para el área de CUSTF. El valor medio de diversidad de Shannon-Wiener en el área de la Cuenca indica que esta cercano a una diversidad alta, la cual también se manifiesta en la diversidad máxima calculada. Los valores de equidad medios indican existe al menos dos especies dominantes en cada sistema de vegetación analizado de los que en la Cuenca existe una mejor distribución del número de individuos por especie, que aquella registrada en el área de CUSTF, posiblemente debido a la alteración antropogénica que sufre la vegetación.

Estrato herbáceo

Durante el muestreo realizado para el estrato herbáceo en los dos ecosistemas analizados se registraron un total de 111 especies de las cuales 106 corresponden a las registradas en la Cuenca y 56 al área sujeta a CUSTF, por lo que la Cuenca presenta mayor riqueza de especies en comparación con la superficie sujeta para el cambio de uso de suelo. Las especies *Caesalpinia vesicaria*, *Cordia gerascanthus*, *Metopium brownei*, *Prosopis juliflora* y *Spondias purpurea* se registraron únicamente en el área que será sujeta a CUSTF, por lo que se contemplan para ser sujetas a rescate y reubicación de especies de flora nativa, que se encuentra adjunto a esta autorización. En el caso específico de *Pterocereus gaumeri* debido a que se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en la categoría de Endémica en Peligro de extinción, se deberán de rescatar el total de individuos que se localicen en el área sujeta a CUSTF y se deberán reubicar en los sitios establecidos para dicho fin. Los valores de densidad por hectárea e Índice de valor e importancia se muestran a continuación:





Estrato herbáceo

Estrato Herbáceo Especie	Densidad		I.V.I.	
	Cuenca	CUSTF	Cuenca	CUSTF
<i>Abutilon permolle</i>	128	0	7.73	0.00
<i>Acacia collinsii</i>	32	16	1.49	1.57
<i>Acanthocereus tatragonus</i>	160	32	5.24	4.57
<i>Achyranthes aspera</i>	48	0	1.97	0.00
<i>Agave angustifolia</i>	80	32	3.22	4.63
<i>Agave fourcroydes</i>	80	0	3.83	0.00
<i>Alvaradoa amorphoides</i>	16	0	0.84	0.00
<i>Aphelandra scabra</i>	32	0	0.70	0.00
<i>Arrabidaea floribunda</i>	32	0	1.30	0.00
<i>Arrabidaea pubescens</i>	48	0	1.67	0.00
<i>Artemisia vulgaris</i>	64	0	2.20	0.00
<i>Bauhinia divaricata</i>	32	16	1.08	1.57
<i>Bidens pilosa</i>	192	112	4.85	7.93
<i>Boerhavia coccinea</i>	48	0	1.42	0.00
<i>Bravaisia berlandieriana</i>	48	0	1.48	0.00

Estrato Herbáceo Especie	Densidad		I.V.I.	
	Cuenca	CUSTF	Cuenca	CUSTF
<i>Bromelia karatas</i>	144	16	6.08	2.62
<i>Bromelia pinguin</i>	80	0	3.39	0.00
<i>Bunchosia swartziana</i>	64	0	2.40	0.00
<i>Bursera schlechtendalii</i>	32	0	1.26	0.00
<i>Bursera simaruba</i>	16	0	0.84	0.00
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	80	0	2.88	0.00
<i>Caesalpinia vesicaria</i>	0	16	0.00	2.31
<i>Carica mexicana</i>	32	0	2.39	0.00
<i>Cascabela gaumeri</i>	48	16	1.75	2.06
<i>Ceiba schottii</i>	32	0	1.93	0.00
<i>Cenchrus echinatus</i>	464	0	6.71	0.00
<i>Centrosema virginianum</i>	112	16	6.21	2.06
<i>Chamaecrista flexuosa</i>	144	64	4.84	4.89
<i>Chamaecrista glandulosa</i>	96	48	3.99	2.64
<i>Cipura paludosa</i>	176	0	2.63	0.00





Estrato Herbáceo Especie	Densidad		I.V.I.	
	Cuenca	CUSTF	Cuenca	CUSTF
<i>Cissampelos pareira</i>	112	0	3.55	0.00
<i>Cnidoscólus aconitifolius</i>	112	16	4.18	2.06
<i>Commelina diffusa</i>	112	0	2.01	0.00
<i>Commelina erecta</i>	144	32	2.59	2.10
<i>Cordia gerascanthus</i>	0	32	0.00	2.44
<i>Croton chichenensis</i>	192	0	5.02	0.00
<i>Croton flavens</i>	32	67	1.14	1.14
<i>Croton glabellus</i>	48	112	1.35	8.90
<i>Croton humilis</i>	144	64	4.97	4.33
<i>Cynodon dactylon</i>	256	64	4.11	6.98
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	512	144	7.58	6.91
<i>Desmodium tortuosum</i>	112	32	3.42	2.28
<i>Dioscorea polygonoides</i>	128	0	3.50	0.00
<i>Diospyros anisandra</i>	80	16	3.39	2.31
<i>Elytraria imbricata</i>	128	0	2.76	0.00

Estrato Herbáceo Especie	Densidad		I.V.I.	
	Cuenca	CUSTF	Cuenca	CUSTF
<i>Euphorbia cyathophora</i>	80	0	2.58	0.00
<i>Euphorbia heterophylla</i>	224	48	4.22	2.92
<i>Flaveria linearis</i>	144	64	2.80	3.22
<i>Gronovia scandens</i>	64	0	2.74	0.00
<i>Gymnopodium floribundum</i>	112	100	3.49	3.30
<i>Hampea trilobata</i>	16	32	0.52	5.68
<i>Havardia albicans</i>	48	0	2.33	0.00
<i>Helicteres baruensis</i>	16	32	0.65	7.03
<i>Heliotropium procumbens</i>	48	0	1.47	0.00
<i>Herissantia crispa</i>	48	0	1.80	0.00
<i>Hyptis pectinata</i>	192	112	4.45	8.63
<i>Ipomoea carnea</i>	112	16	4.61	2.18
<i>Jacquinia aurantiaca</i>	32	0	1.85	0.00
<i>Jacquinia flammea</i>	64	0	3.14	0.00
<i>Jatropha gaumeri</i>	16	16	0.84	2.06





Estrato Herbáceo Especie	Densidad		I.V.I.	
	Cuenca	CUSTF	Cuenca	CUSTF
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	32	0	2.29	0.00
<i>Lantana camara</i>	160	32	5.05	3.85
<i>Lantana hirta</i>	128	0	4.31	0.00
<i>Lasiacis divaricata</i>	160	0	3.74	0.00
<i>Leucaena leucocephala</i>	48	208	1.79	16.14
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	16	0	0.84	0.00
<i>Melanthera nivea</i>	48	64	1.10	4.89
<i>Melinis repens</i>	384	176	4.55	8.30
<i>Melochia pyramidata</i>	64	16	2.44	2.18
<i>Merremia aegyptia</i>	112	0	2.92	0.00
<i>Metopium brownei</i>	0	16	0.00	1.68
<i>Mimosa bahamensis</i>	144	512	0.94	27.75
<i>Morinda royoc</i>	32	0	0.83	0.00
<i>Neea psychotrioides</i>	64	0	2.51	0.00
<i>Neomillspaughia emarginata</i>	176	160	4.29	11.32

Estrato Herbáceo Especie	Densidad		I.V.I.	
	Cuenca	CUSTF	Cuenca	CUSTF
<i>Nopalea inaperta</i>	128	48	4.22	3.62
<i>Ocimum campechianum</i>	160	0	4.03	0.00
<i>Opuntia stricta</i>	112	0	3.49	0.00
<i>Panicum maximum</i>	80	192	1.32	8.96
<i>Parmentiera millspaughiana</i>	112	32	3.14	3.08
<i>Paspalum langei</i>	80	64	2.75	3.74
<i>Pilosocereus gaumeri</i>	48	0	1.67	0.00
<i>Portulaca pilosa</i>	32	0	0.94	0.00
<i>Prosopis juliflora</i>	0	16	0.00	3.37
<i>Pterocereus gaumeri</i>	32	0	2.07	0.00
<i>Randia aculeata</i>	48	32	1.67	4.37
<i>Randia longiloba</i>	16	0	0.65	0.00
<i>Randia obcordata</i>	32	0	2.30	0.00
<i>Ruellia nudiflora</i>	64	0	1.62	0.00
<i>Salvia coccinea</i>	112	0	2.60	0.00
<i>Sellaginella harrisii</i>	48	16	2.14	1.68





Los mayores valores de importancia se registraron para las especies *Viqueria dentata* con valores de 8.95 y 22.38 para la Cuenca y el área sujeta a CUSTF respectivamente, mientras que *Waltheria indica* registró valores de 8.06 y 10.48 en la Cuenca y el área sujeta a CUSTF respectivamente. La especie *Mimosa bahamensis* también registró uno de los valores más altos (27.75) en el área de CUSTF.

El valor de diversidad de Shannon-Wiener para el área de la Cuenca fue de 4.32 que indica una diversidad alta con un valor de equidad de 0.94, el cual se considera alto en el ecosistema, lo que representa una comunidad de vegetación rica en especies en la que se encuentran relativamente bien distribuidas, mientras que en el área sujeta a CUSTF el índice de Shannon-Wiener fue medio, de 3.51 con un valor de equidad medio pero con un valor de equidad de 0.88, que puede ser indicativo que al menos dos o tres especies presentan una mayor dominancia con respecto al resto en el ecosistema.

Estrato Herbáceo	Cuenca	CUSTF
Riqueza (S)	106	56
H' Calculada	4.3151	3.5125
H' Máxima=Ln (S)	4.6151	4.0073
Equidad (J)=H / H Max	0.935	0.8765
H Max-H Calculada	0.3	0.4948

Especies sujetas a acciones de rescate y reubicación

Derivado del análisis de la vegetación analizada en la Cuenca y el área de CUSTF, se determinó que las siguientes especies serán sujetas a rescate y reubicación *Caesalpinia vesicaria*, *Cordia gerascanthus*, *Gymnopodium floribundum*, *Helicteres baruensis*, *Leucaena leucocephala*, *Metopium brownie*, *Neea psychotrioides*, *Prosopis juliflora*, *Pterocereus gaumeri* y *Spondias purpurea*, además de las especies propuestas por el promovente que se indican a continuación: *Acacia collinsii*, *Acacia pennatula*, *Bursera simaruba*, *Caesalpinia gaumeri*, *Cascabela gaumeri*, *Diospyros tetrasperma*, *Hampea trilobata*, *Havardia albicans*, *Jatropha gaumeri*, *Lysiloma latisiliquum*, *Mimosa bahamensis*, *Neomillspaughia emarginata*, *Nopalea inaperta*, *Parmentiera millspaughiana*, *Piscidia piscipula*, *Pithecellobium dulce*, *Pterocereus gaumeri*, *Randia longiloba*, *Senegalia gaumeri* y *Senna atomaria*.

Las particularidades de dicho rescate y reubicación de estas especies se encuentran contenidas en el Programa de rescate y reubicación de especies de flora nativa, adjunto a esta autorización.





Anfibios

Para los anfibios, dos especies se encontraron en ambos ecosistemas analizados (*Rhinella marina* e *Incilius valliceps*), mientras que dos más solo se registraron en la Cuenca. Debido a que son especies de lenta movilidad y de ecosistemas muy específicos, todos los individuos que se encuentren en el área sujeta a cambio de uso del suelo al momento de realizar el mismo serán sujetos a rescate y reubicación en un sitio de condiciones similares, particularmente en lo referente a humedad.

Anfibios Especie	Densidad/ha	
	Cuenca	CUSTF
<i>Rhinella marina</i>	4	4
<i>Incilius valliceps</i>	4	8
<i>Ollotis valliceps</i>	7	0
<i>Trachycephalus venulosus</i>	7	0
Total	22	12

Anfibios	Cuenca	CUSTF
Riqueza (S)	4	2
H' Calculada	1.37	0.6365
H' Máxima=Ln (S)	1.39	0.6931
Equidad (J)=H / H Max	0.99	0.9183
H Max-H Calculada	0.02	0.0566

Los Índices de diversidad de Shannon-Wiener muestran que se registró una mayor riqueza de especies y diversidad en el área de la Cuenca con una H' de 1.37, mientras que en el área sujeta a CUSTF fue de 0.6365, ambas consideradas como diversidades bajas. No se registraron especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para este grupo faunístico.

Herpetofauna

Para el grupo de Herpetofauna se registraron en total doce especies, 11 en el área de la Cuenca y seis en el área sujeta a CUSTF, las cuales fueron coincidentes con aquellas registradas en la Cuenca con excepción de *Sceloporus chrysostictus*.

Todas las especies se consideran dentro del programa de acciones y conservación de la fauna silvestre y serán sujetas a rescate y reubicación, sin embargo, para las especies registradas que se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, *Boa constrictor*, *Ctenosaura similis* y *Leptophis mexicanus* con la categoría de No endémica-Amenazada y debido a que son especies de lento desplazamiento, se deberá de tener particular consideración en el rescate y reubicación de los individuos que se registren antes y durante el cambio de uso del suelo, reubicando a los mismos en sitios de hábitat similar para asegurar la incorporación de los mismos al ecosistema. Los resultados de dichas acciones deberán de cumplirse de acuerdo al Término V establecido en esta autorización.





Herpetofauna

Herpetofauna Especie	Densidad/ha	
	Cuenca	CUSTF
<i>Ameiva undulata</i>	20	0
<i>Anolis sagrei</i>	13	16
<i>Anolis sericeus</i>	11	0
<i>Aspidocelis angusticeps</i>	18	4
<i>Basiliscus vittatus</i>	9	4
<i>Boa constrictor</i>	4	0
<i>Crotalus tzabcan</i>	20	8
<i>Ctenosaura similis</i>	4	0
<i>Leptophis mexicanus</i>	4	0
<i>Oxybelis aeneus</i>	2	0
<i>Oxybelis fulgidus</i>	11	16
<i>Sceloporus chrysostictus</i>	0	4
Total	118	48

Herpetofauna	Cuenca	CUSTF
Riqueza (S)	11	6
H' Calculada	2.22	1.6052
H' Máxima=Ln (S)	2.4	1.7918
Equidad (J)=H / H Max	0.93	0.8959
H Max-H Calculada	0.18	0.1866

La riqueza de especies (11) fue mayor en el área de la Cuenca que aquella registrada en el área de CUSTF (6), posiblemente debido a la alteración del ecosistema por la existencia de la carretera, en cuanto al valor del índice de diversidad de Shannon-Wiener, fue de 2.22 para el área de la cuenca, el cual se considera dentro del rango medio, con un valor de equidad relativamente alto de 0.93, que indica que varias especies cuentan con una distribución relativamente similar entre ellas. En cambio para el área de sujeta a CUSTF se registró un Índice de Shannon-Wiener de 1.6 considerado dentro de un rango bajo y con un valor de equidad de 0.89 con dos especies dominantes en cuanto a su densidad con respecto al resto de las especies registradas en el mismo.





Ornitofauna

Ornitofauna Especie	Densidad/ha	
	Cuenca	CUSTF
<i>Amazilia rutila</i>	7	4
<i>Aratinga nana</i>	13	0
<i>Buteo magnirostris</i>	0	4
<i>Cathartes aura</i>	4	12
<i>Colinus nigrogularis</i>	0	8
<i>Columba passerina</i>	4	28
<i>Columbina talpacoti</i>	11	16
<i>Coragyps atratus</i>	20	36
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	36	8

Ornitofauna Especie	Densidad/ha	
	Cuenca	CUSTF
<i>Cyanocorax yncas</i>	7	4
<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	27	4
<i>Dives dives</i>	7	8
<i>Empidonax minimus</i>	11	16
<i>Eumomota superciliosa</i>	9	4
<i>Euphonia hirundinacea</i>	4	0
<i>Geococcyx velox</i>	0	4
<i>Icterus cucullatus</i>	16	24
<i>Icterus gularis</i>	0	24

Ornitofauna Especie	Densidad/ha	
	Cuenca	CUSTF
<i>Megariynchus pitangua</i>	13	4
<i>Melanerpes aurifrons</i>	9	4
<i>Melanoptila glabrirostris</i>	7	0
<i>Miarchus yucatanensis</i>	13	0
<i>Mimus gilvus</i>	13	12
<i>Myiozetetes similis</i>	16	8
<i>Nyctidromus albicollis</i>	0	4
<i>Ortalis vetula</i>	0	8
<i>Pitangus sulphuratus</i>	0	4
<i>Polioptila caerulea</i>	0	4





Ornitofauna Especie	Densidad/ha	
	Cuenca	CUSTF
<i>Quiscalus mexicanus</i>	20	8
<i>Sporophila torqueola</i>	4	0
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	11	4
<i>Thryothorus ludovicianus</i>	13	8
<i>Troglodytes aedon</i>	11	0
<i>Turdus grayi</i>	11	0
<i>Tyrannus melancholicus</i>	9	0
<i>Uropsila leucogastra</i>	9	4
<i>Zenaida asiática</i>	13	32
Total	349	308

Para las aves se registró un total de 37 especies en total y 29 especies en los sitios en el área de la Cuenca y CUSTF. De estas especies, ocho se registraron solo en el área de la Cuenca (*Aratinga nana*, *Euphonia hirundinacea*, *Melanoptila glabriorstris*, *Miarchus yucatenensis*, *Sporophila torqueola*, *Troglodytes aedon*, *Turdus grayi* y *Tyrannus melancholicus*) y ocho solo en el área sujeta a CUSTF (*Buteo magnirostris*, *Colinus nigrogularis*, *Geococcyx velox*, *Icterus gularis*, *Nyctidromus albicollis*, *Ortalis vetula*, *Pitangus sulphuratus* y *Poliophtila caerulea*), de las cuales sobresale *Aratinga nana* y *Melanoptila glabriorstris*, las cuales se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con categoría de No endémica-Protegida, por lo cual se deberá de tener especial cuidado en caso de encontrar individuos de estas especies o nidos con polluelos o individuos que aún no puedan volar por si mismos, por lo cual deberá de cumplir con el Término V establecido en esta autorización.

Ornitofauna	Cuenca	Predio
Riqueza (S)	37	29
H' Calculada	3.23	3.06
H' Máxima=Ln (S)	3.37	3.37
Equidad (J)=H / H Max	0.96	0.91
H Max-H Calculada	0.14	0.31

Para la ornitofauna se registró una riqueza de especies de 37 en el área de la cuenca y de 29 en el área sujeta a CUSTF, con un índice de diversidad de 3.23 para la Cuenca y 3.06 en el área de CUSTF, ambos considerados como medios y con valores de equidad de 0.96 y 0.91 respectivamente, aunque ambos se consideran relativamente altos, las especies en la cuenca se encuentran mejor distribuidas entre sí, que aquellas registradas en el área de CUSTF.





Mastofauna

Mastofauna Especie	Densidad/ha	
	Cuenca	Predio
<i>Conepatus semistriatus</i>	2	0
<i>Dasypus novemcinctus</i>	9	8
<i>Odocoileus virginianus</i>	9	0
<i>Orthogeomys hispidus</i>	16	16
<i>Ratus ratus</i>	11	0
<i>Spilogale putorius</i>	2	4
<i>Sylvilagus floridanus</i>	13	4
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	9	4
TOTAL	71	36
Mastofauna H'	Cuenca	Predio
Riqueza (S)	8	5
H' Calculada	1.93	1.43
H' Máxima=Ln (S)	2.08	1.61
Equidad (J)=H / H Max	0.93	0.89
H Max-H Calculada	0.15	0.18

La riqueza total registrada fué de un total de ocho especies tanto en el área de la cuenca como en el área sujeta a CUSTF, de las cuales, las cinco registradas en el área de CUSTF fueron coincidentes con aquellas registradas en la Cuenca. La mayoría de las especies se pueden considerar como comunes del ecosistema de selva baja caducifolia a excepción de *Ratus ratus*, la cual es una especie exótica y de *Conepatus semistriatus* subespecie *conepatl*, la cual ha sido registrada en la península de Yucatán, y que se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con una categoría de Endémica Protegida, y que en caso de encontrarse individuos de esta especie, deberán ser sujetos de rescate y reubicación en un hábitat similar al que vive, con el objeto de su rápida adaptación al ecosistema de reubicación.

Los valores del índice de Shannon-Wiener para la Cuenca y área sujeta a CUSTF fueron de 1.93 y 1.43 respectivamente, ambos se consideran como bajos, aunque con ocho especies registradas en el área de la Cuenca, esta es mayor que la del área de CUSTF. Los valores de equidad fueron de 0.93, considerado como relativamente alto y de 0.89 considerado como relativamente medio para el área de la Cuenca y CUSTF respectivamente, lo que muestra una distribución relativamente similar entre las especies componentes en cada sistema con excepción de *Conepatus semistriatus*, del cual solo se registraron dos individuos.

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 información contenida en los diversos apartados del mismo que consisten en que desde el punto de vista fisiográfico el proyecto se localiza en la Península de Yucatán la cual presenta relieve abrupto que procede de una base calcárea que se



distribuye en grandes accidentes geográficos y de formación reciente (Flores y Miranda 1994):

El suelo del área sujeta a CUSTF, según la clasificación de la FAO/UNESCO e INEGI, se caracteriza por ser básicamente de tipo Rendzinas (E) y Litosoles (I). Cuando estos dos tipos de suelo se presentan en conjunto, comúnmente conforman sustratos someros con fragmentos rocosos, variando la profundidad de la tierra de una manera heterogénea. De forma particular, el área del proyecto se encuentra sobre una planicie kárstica no mayor a 10 msnm con muy pocas ondulaciones (0-0.5 grados), con karso desnudo (70-80%), sobre calizas, el área de estudio es considerado con un grado de erosión moderada.

Para estimar la erosión de los suelos se utilizó la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS), que permite estimar en campo, la erosión actual y potencial de los suelos. La tasa máxima permisible de pérdidas de suelo es de 10 t/ha; mayores pérdidas significan degradación.

Para el cálculo de la erosión del suelo se utilizó la siguiente ecuación:

$E = R K L S C P$ Donde:

E = Erosión del suelo t/ha/año.

R = Erosividad de la lluvia. Mj/ha mm/hr

K = Erosionabilidad del suelo.

LS = Longitud y Grado de pendiente.

C = Factor de vegetación

Con los antecedentes descritos y teniendo en cuenta que la precipitación para la zona del proyecto es de 985.8 mm/año, con un valor de R= 232.74, una textura media del suelo con valor (K) estimado en 0.02 para el tipo de suelo Redzina, un valor de LS de 0.22 y C=0.001 en las condiciones actuales y 1 con la remoción de vegetación en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales se observa lo siguiente:

La erosión actual en la superficie solicitada para el CUSTF se estimó en 0.0061 ton/año y con remoción de vegetación en 6.0756 ton/año en las 6.6498 hectáreas del área solicitada para CUSTF.

RUSLE	Erosión actual (ha)	Erosión con proyecto (ha)
A=	0.0009	0.9136
R=	232.74	232.74
K=	0.02	0.02
LS=	0.22	0.22
C=	0.001	1
P=	1	1





La erosión total a mitigar derivado del cambio de uso de suelo es de 6.0673 ton/año por las 6.6498 ha, para lo cual se realizará la reforestación de 7.5 hectáreas.

Erosión con medidas de mitigación en el área propuesta para reforestación

RUSLE	Erosión actual	Erosión con reforestación
A=	0.0009	0.000512
R=	232.74	232.74
K=	0.02	0.02
LS=	0.22	0.22
C=	1	0.001
P=	1	0.5

La erosión actual en el área para reubicación y reforestación de especies nativas de selva baja caducifolia se estimó en 0.0009 ton/ha/año ó 6.75 ton/año en 7.5 ha. Una vez realizada la reforestación se estimó la erosión en 0.00384 ton/ha/año ó 3.84 ton/año en 7.5 ha una vez realizada la reforestación, por lo que se retendrá una cantidad total de suelo de 2.91 ton/año en el área reforestada, con lo cual se compensaría en dos años y medio la pérdida de suelo por el desarrollo del proyecto.

Teniendo en cuenta que la erosión que se provocará por el desarrollo del proyecto durante 18 meses en el área de CUSTF es de 9.1009 ton/año, y que en un periodo de tiempo de 37 meses (3.08 años) se recuperará la misma cantidad de suelo, se mitigará la totalidad del suelo erosionado con las labores de reforestación.

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:

Captación de agua

De acuerdo a la regionalización hidrográfica de la Comisión Nacional del Agua, el área de estudio se localiza en la Región Hidrológica (RH32B) Yucatán Norte (B), con las características de que existen escurrimientos superficiales efímeros debido a la conformación del terreno (roca de tipo Karst), los cuales son interceptados por pozos naturales. Perteneciente a la Región Hidrológica Prioritaria (RHP 102) Anillo de cenotes y a la Región marítima prioritaria (RMP-61) Sisal-Dzilam.



De acuerdo a la información proporcionada por el promovente, el área donde se ubican los predios en los que se solicita la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se presentan dos tipos de clima Bs0(h')w(x) y Bs1(h')w(x') que son climas de tipo cálido-con lluvias en verano y una precipitación media anual de 985.8 mm.

Para la estimación de la infiltración de agua en el área sujeta a CUSTF y se utilizó la metodología descrita mediante la NOM-011-CNA-2000, que a continuación se describe:

Para el cálculo del balance de agua superficial se utilizó la siguiente fórmula:

Infiltración= Precipitación - Evapotranspiración (ETR) - Ecurrimiento (VEA);

Para el cálculo de la evapotranspiración se utilizó la fórmula:

ETP= $16(10(T/I))^a$ Donde:

ETP= Evapotranspiración

T= Temperatura media anual en ° C

I= Índice de calor

$a = 0.000000675 I^3 / 0.0000771 I^2 + 0.017921 + 0.49239$ I= índice calórico, constante para la región dada y es la suma de 12 índices mensuales i, donde i es función de la temperatura media normal mensual [i: (t/5)1,514].

El coeficiente de escurrimiento se determinó a partir del siguiente procedimiento (NOM-011-CNA-2000):

El coeficiente de escurrimiento anual (Ce), se calcula mediante las fórmulas siguientes:

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

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

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

Para calcular el volumen de agua captada en la superficie forestal solicitada para el proyecto se utilizó el método presentado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para el balance de agua superficial, por lo que se aplicó la siguiente expresión:

I= Precipitación / Evapotranspiración / Ecurrimiento; Donde:

I= infiltración en metros cúbicos (m³) por año

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

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

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





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

Por lo tanto, el total a mitigar es de 3,071.14 m³/año.

El cálculo respecto a captación de agua actual y con reforestación del área de 7.5 has propuesta es el siguiente:

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

Área CUSTF	Pp total área CUSTF	ETR	Ce	Infiltración total (Miles de m ³)
Actual	65,524.91	113.0213	12,521.82	52,890.07
Con proyecto	65,524.91	113.0213	15,592.96	49,818.93
Total				3,071.14

El total a mitigar es de 3,071.14 m³/año.

El cálculo respecto a captación de agua actual y con reforestación del área de 7.5 has propuesta es el siguiente:

Área de reforestación	Pp total área CUSTF	ETR	Ce	Infiltración total (Miles de m ³)
Reforestado	73,912.5	113.0213	10,953.83	62,845.65
Actual	73,912.5	113.0213	15,545.65	58,253.83
Total				4,591.82

Teniendo en cuenta que se reforestará un área de 7.5 hectáreas con vegetación nativa de Selva baja caducifolia a razón de 650 plantas/ha y 4,875 plantas en total y que junto con las terrazas individuales por planta se logre captar un total de 62,845.65 m³, ya que en las condiciones actuales la misma área capta 58,253.83 m³, recuperando la cantidad total de agua que disminuirá con el desarrollo del proyecto e inclusive se tendrán 4,591.89 m³ adicionales por año.

Durante las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales y durante la operación del proyecto no se emplearán sustancias tóxicas o peligrosas, por lo que no habrá fuente de contaminantes que pudieran alterar las propiedades de agua que precipite en el área del proyecto. En cuanto a la provisión de agua de calidad, el proyecto sujeto al cambio de uso de suelo en terrenos forestales no implica la emisión de contaminantes que puedan perjudicar la calidad del agua.

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 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** arriba referidos, referente a la obligación de **demonstrar 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:

Actualmente los pobladores del poniente del Estado necesitan trasladarse a Mérida para después



poder ir hacia los puertos de Chelém, Chuburná o Progreso ya que no existen vías en buenas condiciones para transportarse desde estos puntos.

En consecuencia, las posibles decisiones a tomar con relación a este proyecto consistirán en realizar la Modernización de la ruta Sierra Papacal / Chuburná o su Reconstrucción (manteniendo el ancho de corona actual) Puerto dado que no existe otra alternativa viable en la actualidad para llegar de un punto a otro.

La vía Sierra Papacal / Chuburná Puerto es de gran importancia en el desarrollo de los puertos de Chuburná y Chelem así como del poniente del Estado ya que está enlazada con el lugar donde se construirá el parque Científico y Tecnológico de Yucatán y es también la ruta que enlaza directa y rápidamente a los puertos de Celestún y Progreso. En consecuencia, la mejor alternativa es Modernizar la carretera Sierra Papacal / Chuburná Puerto.

En la actualidad, la mayor parte del tránsito vehicular se observa en las carreteras federales que atraviesan el Estado. Sin embargo, el sistema de transporte de Yucatán depende en gran parte de las carreteras Estatales, ya que a través de estos caminos se realiza el 35% del movimiento de pasajeros y el movimiento de carga supera el 25%.

Debido al proyecto de creación del Parque Científico y Tecnológico de Yucatán en la comisaría de Sierra Papacal, se espera que el tránsito vehicular se incremente significativamente en esta zona ya que para la prestación de servicios se contratará principalmente a personas de la región, entre las que están incluidas los habitantes de Chelem y Chuburná Puerto que viajarán diariamente para realizar sus labores de trabajo. Además, se espera que se incremente el flujo de turistas a la región debido a los esfuerzos que el Gobierno del Estado ha estado realizando para impulsar e incrementar su afluencia a las playas de esta zona.

En el presente, la carretera Sierra Papacal / Chuburná Puerto es la única vía que enlaza el poniente de Estado con los puertos de Chuburná, Chelem y Progreso sin tener que trasladarse a la ciudad de Mérida.

Para la estimación de los Costos Generalizados de Viajes (CGV) se calcularán por tipo de vehículo, para las situaciones sin proyecto y con proyecto, a través del modelo computacional VOC-MEX 3.0, el cual es un submodelo del Highway Design Model (HDM 4.0) desarrollado por el Banco Mundial. Este modelo permite calcular los CGV e incluye la operación vehicular como consumo de combustible y lubricantes, desgaste de los neumáticos, refacciones por mantenimiento, depreciación del vehículo, etc; así como el costo del tiempo del chofer, los ocupantes y la carga.

El Análisis Costo / Beneficio a nivel Perfil, fue desarrollado según los lineamientos de la Secretaría de Planeación y Presupuesto. De igual manera, se consideró la Tasa Social de Descuento o Tasa de Recuperación Mínima Atractiva (TREMA) del 12% anual establecida por la Unidad de Inversiones de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP).

Es importante resaltar que las características de la carpeta asfáltica de esta vía corresponden a los de una carretera tipo "B", con la finalidad de evitar su deterioro acelerado debido al incremento esperado en la ruta al ser utilizada por los turistas para trasladarse de hacia los puertos de Chuburná y Chelem.





Las características de la carretera con proyecto y sin proyecto son las siguientes:

Concepto	Sin proyecto	Con proyecto
Longitud	6.65	6.65
Tipo de carretera	D	B
TDPA	725 vehículos/día	725 vehículos/día
Número de carriles	2	2
Ancho de sección	4.2 m	9 m
Tipo de terreno	Plano	Plano
Velocidad de proyecto	4.2 km/hr	90 km/hr
Índice de rugosidad	10.0 m/km	2.0 m/km
Estado físico	Muy Malo	Bueno
Señalamiento	Muy Malo	Bueno

Tránsito Diario Promedio Anual. Con los datos viales proporcionados por el Instituto de Infraestructura Carretera de Yucatán, se determinó que el TDPA de la vía Sierra Papacal / Chuburná Puerto es de 725 vehículos. Estos datos corresponden al año 2009; por tal motivo, se utilizaron los datos viales de 2001 a 2009 para calcular el porcentaje anual de incremento de tránsito resultando de 5.74 %. Con ello se pudo determinar el tránsito para los 30 años del análisis de la carretera.

Composición vehicular y direccionalidad. La composición vehicular que se utilizó en el estudio es la siguiente: automóviles, autobuses de pasajeros y camiones de carga. La proporción de vehículos de acuerdo a su tipo fue calculada en base a los datos viales proporcionados por el Instituto de Infraestructura Carretera; dado que la fuente no menciona la distribución direccional, esta se tomó al 50 % para cada sentido de la carretera.

Periodización. La medición de la circulación de los vehículos en la ruta Sierra Papacal / Chuburná Puerto fue proporcionada por el Instituto de Infraestructura Carretera de Yucatán a través de los datos viales de las carreteras de 2001 a 2009.

Tasa de ocupación. En la Tabla 10.28 se ilustra el promedio de las tasas de ocupación vehicular que se obtuvieron durante la visita a la carretera (pasajeros que viajan en promedio en cada tipo de unidad motriz, sin incluir al chofer) para cada uno de los diferentes tipos de vehículos en los cuales se desagregó la demanda.

Tramificación por demanda. Para trasladarse desde Sierra Papacal hacia Chuburná Puerto, existe una sola carretera que cuenta con dos carriles de circulación en todo el tramo la cual no pasa por ninguna localidad.

En virtud de lo anterior, el análisis de capacidad indica que para efectos prácticos todo el trayecto desde Sierra Papacal hasta Chuburná Puerto estará representado como un solo tramo con un nivel de servicio mayor al 100%, lo que significa que el promedio de vehículos que circula en esta





carretera rebasa por mucho la capacidad para la que fue diseñada.

Proyección de aforo vehicular. La proyección del aforo vehicular para los próximos treinta años de la carretera Sierra Papacal / Chuburná Puerto se estima en base al resultado del TDPA actual (información de 2009) y del promedio de su crecimiento de 2001 a 2009. Además, el incremento de vehículos en la región podrá ser mayor dado el desarrollo turístico y la construcción del Parque Científico y Tecnológico de Yucatán. Todo esto elevará significativamente el tránsito de vehículos particulares, transporte turístico y de carga en la zona.

Velocidades de circulación. La velocidad promedio de circulación en la ruta Sierra Papacal Chuburná Puerto es de 45 Km / h. (Se midió la velocidad de quince vehículos por tipo en la ruta elegida), es similar por tipo de vehículo y en ambos sentidos de circulación ya que se trata de una sección de carretera con pocas curvas y sin ascensos y descensos a lo largo de la vía.

Para determinar el Factor de Costo Base de la Sierra Papacal / Chuburná Puerto se midió su IIR (Índice Internacional de Rugosidad) determinándose que el terreno que atraviesa es del tipo Plano. Además se tomaron los costos de operación generados por el programa VOC-MEX para obtener con ellos los Costos Generales de Viaje (CGV).

La evaluación económica de la vía Sierra Papacal / Chuburná Puerto se basa en el "Análisis Costo por operación-Beneficio", o sea, la determinación de las ventajas que ofrecerá al usuario, en términos de ahorros en costos de operación vehicular y tiempo de recorrido de los usuarios en comparación con la inversión requerida para ello.

La evaluación económica del proyecto se basa en la comparación de dos escenarios: con proyecto y sin proyecto, de la cual se obtienen los beneficios buscados. Los beneficios del proyecto se estimaron en función de tres fuentes: (a) Costos por tiempo de viaje de los usuarios y (b) Costos de operación vehicular (c) Costos por conservación. A continuación se presenta los beneficios económicos esperados para el escenario con sin proyecto y con proyecto:

Los beneficios anuales derivados de los ahorros (en millones de pesos) se presentan a continuación:

AÑO	Costos operación		Tiempo de recorrido		Conservación		Total		
	Sin proyecto	Con Proyecto	Sin proyecto	Con Proyecto	Sin proyecto	Con Proyecto	Sin proyecto	Con Proyecto	Beneficio
1	30.52	21.44	6.52	3.44	0.43	0.93	37.47	25.81	11.66
2	32.27	22.67	6.92	3.63	0.43	0.93	39.63	27.23	12.4
3	34.12	23.97	7.35	3.86	0.43	0.93	41.91	28.76	13.15
4	36.08	25.35	7.82	4.11	0.43	0.93	44.33	30.38	13.95
5	38.15	26.81	8.31	4.33	0.43	0.93	46.9	32.06	14.84
6	40.34	28.34	8.84	4.61	0.43	0.93	49.62	33.88	15.74
7	42.66	29.97	9.41	4.9	0.43	0.93	52.5	35.8	16.7
8	45.11	31.69	10.02	5.2	0.43	0.93	55.56	37.82	17.74
9	47.7	33.51	10.67	5.5	0.43	0.93	58.8	39.94	18.86
10	50.44	35.43	11.37	5.86	0.43	0.93	61.48	42.03	19.45





AÑO	Costos operación		Tiempo de recorrido		Conservación		Total		
	Sin proyecto	Con Proyecto	Sin proyecto	Con Proyecto	Sin proyecto	Con Proyecto	Sin proyecto	Con Proyecto	Beneficio
11.	53.33	37.47	12.12	6.21	0.43	0.93	65.88	44.6	21.28
12	56.39	39.62	12.92	6.58	0.43	0.93	69.75	47.12	22.63
13	59.63	41.89	13.79	7.02	0.43	0.93	73.86	49.84	24.02
14	63.05	44.3	14.73	7.46	0.43	0.93	78.22	52.68	25.54
15	66.67	46.84	15.74	7.87	0.43	0.93	82.85	55.64	27.21
16	70.5	49.53	16.84	8.42	0.43	0.93	87.77	58.87	28.9
17	74.55	52.37	18.02	8.9	0.43	0.93	93	62.2	30.8
18	78.82	55.38	19.31	9.42	0.43	0.93	98.56	65.73	32.83
19	83.35	58.56	20.7	10.04	0.43	0.93	104.48	69.53	34.95
20	88.13	61.92	22.22	10.65	0.43	0.93	129.71	114.04	15.67

AÑO	Costos operación		Tiempo de recorrido		Conservación		Total		
	Sin proyecto	Con Proyecto	Sin proyecto	Con Proyecto	Sin proyecto	Con Proyecto	Sin proyecto	Con Proyecto	Beneficio
21	93.19	65.47	23.88	11.29	0.43	0.93	117.51	77.68	39.83
22	98.54	69.23	25.69	12	0.43	0.93	124.67	82.16	42.51
23	104.2	73.2	27.68	12.74	0.43	0.93	132.31	86.87	45.44
24	110.18	77.41	29.87	13.49	0.43	0.93	140.48	91.82	48.66
25	116.5	81.85	32.28	14.37	0.43	0.93	149.22	97.14	52.08
26	123.19	86.55	34.95	15.29	0.43	0.93	158.57	102.77	55.8
27	130.26	91.52	37.92	16.15	0.43	0.93	168.61	108.59	60.02
28	137.74	96.77	41.22	17.26	0.43	0.93	179.39	114.95	64.44
29	145.64	102.32	44.93	18.26	0.43	0.93	191.01	121.51	69.5
30	188.51	108.2	49.37	19.36	0.43	0.93	202.2	128.48	73.72

Con base a lo anterior se puede indicar que el proyecto traerá un beneficio económico de \$73.72 millones de pesos como ahorro de la sociedad por transitar en la vía a modernizar en los 30 años de vida útil de la carretera modernizada.



Estimación económica de los recursos biológicos forestales.

La estimación económica total de los recursos biológicos forestales y servicios ambientales que se generan en el área sujeta a CUSTF es de \$2,591,758.75, como se puede observar en el siguiente cuadro:

PRODUCTO	VALOR ESTIMADO (\$)
Carbón vegetal	17,154.19
Madera para artesanías	28,182.40
Fauna silvestre	187,480.00
Servicio ambiental Captura de agua	23,138.48
Servicio ambiental Captura de carbono	8,365.62
Servicio ambiental Retención de suelo	2,327,438.05
SUMA	2,591,758.75

Si bien el uso propuesto en los terrenos forestales afectados no implica de manera directa el desarrollo de actividades productivas, la construcción de infraestructura carretera, constituye un factor de trascendencia dentro del proceso de producción al ahorrar tiempo de traslado, una mejor vía de comunicación para transporte de mercancías y accesibilidad de bienes, mejores vías para los servicios turísticos, mejor accesibilidad a servicios de salud y educación y transporte público. Con respecto al valor de los recursos biológicos forestales encontrados en el sitio del proyecto y la derrama económica calculada con el proyecto en cuestión, se demuestra que tan solo en un año, se compensaría el costo del valor de los recursos biológicos que serán afectados por el desarrollo del proyecto (\$2,591,758.75) con respecto a los beneficios económicos que el mismo generará en la región (\$11,660,000.00).

Justificación social

Los beneficios que se obtendrán debido a la construcción de la carretera que enlazará la capital del Estado con los puertos de Chuburná y Chelem, son los siguientes:

Incrementará el desarrollo económico y turístico en los puertos de Chuburná y Chelem del norte de Yucatán, como en San Rafael Xtuhul, antiguo embarcadero de sal y henequén que se encuentra cerca de Chuburná.

Será parte fundamental del circuito carretero de la costa poniente de Yucatán, a través del cual se podrán trasladar miles de personas para llegar a destinos, tales como Celestún, Sisal, Chuburná Puerto y Chelem.

Proporcionará más y mejores oportunidades de empleo para los habitantes de la región.

Mejorará la seguridad en el traslado desde Sierra Papacal hasta el puerto de Chuburná Reducirá el tiempo de traslado en caso de evacuación por huracanes o por otra afectación climática.





Aumentará las velocidades de operación de los diferentes tipos de usuarios (automóviles particulares, vehículos utilitarios, autobuses y camiones de dos ejes)

Reducirá los tiempos de recorrido en más de cincuenta por ciento.

Reducirá los costos de operación de los diferentes tipos de vehículos.

Operará de manera más segura para los usuarios ya que podrán transitar con facilidad en los amplios carriles que tendrá la vía.

En suma, con la Modernización y Ampliación de la carretera Sierra Papacal / Chuburná Puerto, la operación del tránsito se verá beneficiada en los siguientes aspectos:

Impulsar el desarrollo de micro y pequeñas empresas en las poblaciones de la región siendo un detonante en el desarrollo turístico y económico de la zona.

Impulsar programas económicos y sociales para fomentar el desarrollo regional y mejorar el nivel de vida de habitantes de localidades cercanas al derrotero vial.

Fortalecer la promoción de acciones y proyectos que ayuden a fomentar el aprovechamiento de las potencialidades productivas y que impulsen la creación de oportunidades de empleo, autoempleo e ingresos permanentes.

Aumento en las velocidades de operación de los diferentes tipos de usuarios.

Reducción en los tiempos de recorrido y por ende, de la contaminación en la región. Reducción en los costos de operación de los diferentes tipos de vehículos.

Aminorar el número de accidentes viales, ya que el ancho de corona será de nueve metros, permitiendo que puedan transitar a la vez dos vehículos en ambos sentidos de la vía.

Reducir el tiempo de evacuación por afectaciones climatológicas como huracanes e incendios forestales.

Impulsar el desarrollo turístico en los puertos de Chuburná y Chelem.

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, a menos 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 escrito de fecha 19 de agosto de 2015, el Consejo Estatal Forestal del estado de Yucatán remitió la minuta en la que se manifiesta que *"no tiene inconveniente en que se autorice el estudio técnico antes mencionado"*.

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, las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de las especies de vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, así como atender lo que dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondientes, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables, derivado de la revisión del expediente del proyecto que nos ocupa se encontró lo siguiente:

1. Programa de rescate y reubicación.

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

2. Programas de ordenamiento ecológico relacionados al proyecto.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

De acuerdo a la ubicación de los tramos propuestos a la actividad de remoción de vegetación forestal y conforme a lo que establece el recientemente publicado POEGT se identificó lo siguiente:

El tramo sujeto a cambio de uso de suelo forestal se ubica en la unidad ambiental biofísica (UAB) 62 denominada "Karst de Yucatán y Quintana Roo"; este a su vez se localiza dentro de la Región Ecológica 17.33

El Área de Atención Prioritaria señalada en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio para la Unidad Ambiental Biofísica 62 es de atención alta.

Por la ubicación del proyecto, en el siguiente cuadro se prescriben de modo general, las políticas ambientales, el nivel de atención prioritaria y las estrategias ecológicas que se prescriben para las unidades ambientales biofísicas (UAB) que se involucran con la actividad de cambio de uso de suelo forestal que se pretende.





Clave Región: 17.33, UAB 62

Nombre de la UAB: Karst de Yucatán y Quintana Roo

Política Ambiental: Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable

Nivel de Atención Prioritaria: Alta

Estrategias Ecológicas: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43 y 44.

Estrategias Ecológicas

Estrategia 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.

Se llevará a cabo un Programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación nativa en el área que forma parte del derecho de vía, con el fin de que estas especies reubicadas se adapten mejor.

Estrategia 2. Recuperación de especies en riesgo.

Se llevará a cabo el rescate y reubicación de los individuos que se localicen dentro del área sujeta a CUSTF de la especie *Pterocereus gaumeri*, la cual se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como Endémica en Peligro de Extinción. También se reforestará parte de las 7.5 hectáreas del programa de rescate y reubicación con 559 individuos de esta misma especie, con el objeto de aumentar su población en el ecosistema afectado. Respecto a las especies que son susceptibles de encontrarse en el área sujeta a CUSTF, se llevarán a cabo acciones de rescate y reubicación, en las que se tendrá un cuidado especial con aquellas especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como *Tamandua mexicana* y *Didelphis* spp.

Estrategia 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.

Se llevará a cabo un monitoreo de la vegetación nativa rescatada y reubicada en las 7.5 hectáreas propuestas por los 5 años siguientes al establecimiento de las plantaciones, con el fin de monitorear y conservar al menos un 80% de los individuos de las mismas. Se tendrá especial cuidado en la especie *Pterocereus gaumeri*, la cual es Endémica y se encuentra en Peligro de Extinción como aparece en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Estrategia 8. Valoración de los servicios ambientales.

En el estudio técnico justificativo se realizó un análisis de los servicios ambientales que serán afectados por motivo del CUSTF. Como producto del análisis anterior se llevarán a cabo acciones para mitigar los efectos por el aumento de erosión y disminución en la captación de agua por el desarrollo del proyecto, los cuales se mencionan en el Término XI de esta autorización.

Estrategia 12. Protección de los ecosistemas.

El proyecto prevé la reforestación de un área de 7.5 hectáreas con vegetación nativa en las cuales se protegerá a la especie *Pterocereus gaumeri* y aquellas especies faunísticas que se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, además de que en las acciones de mitigación para fauna se realizarán tres pasos de fauna dentro del área del proyecto, que

permitirán a especies pequeñas medianas y grandes el tránsito por el área del proyecto.

Estrategia 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.

Para el cumplimiento de esta estrategia, se llevara a cabo la reforestación de 7.5 hectareas con vegetación nativa, así como también la construcción de 4,875 terrazas individuales que permitirán la captación de agua y retención de suelo.

Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMRGMMC)

El proyecto también se encuentra inmerso dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMRGMMC), específicamente se encuentra inmerso dentro de las UGA N°96 y 98. A continuación se presentan las características de las UGA, las políticas y los criterios ambientales aplicables al desarrollo del proyecto:

Subregión: Zona Costera Inmediata al Canal Yucatán, UGA 96 y 98

Política Ambiental: Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable

Nivel de Atención Prioritaria: Alta

Acciones Generales: G00 1a Go65,

Estrategias Ecológicas

Estrategias y Acciones:

Estrategia G004. Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).

El proyecto consiste en la modernización de una vialidad actualmente existente. Sin embargo, en vista de que en el área del proyecto se registró una especie de flora silvestre (*Pterocereus gaumeri*) y seis especies de fauna silvestre (*Ctenosaura similis*, *Boa constrictor*, *Leptophis mexicanus*, *Aratinga nana*, *Melanophila glaberristris* y *Conepatus semistriatus conepti*) catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se aplicará un Programa de rescate y reubicación de las especies forestales de la vegetación a afectar por el CUSTF y un Programa de acción para la protección de la fauna silvestre con la finalidad de preservar la biodiversidad de la región.

Estrategia G006. Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.

Las fuentes móviles que existirán para el desarrollo del proyecto, esto por el flujo vehicular, se deberá tomar en cuenta ya que son partícipes de la generación de gases de efecto invernaderos como lo son: el CO₂, CH₄, NO₂, CFC, O₃. Se verificarán cada una de las fuentes móviles, implementando el mantenimiento adecuado y mediante el uso eficiente del flujo vehicular y se llevará a cabo la reforestación de 7.5 hectáreas con el fin de mitigar la disminución de la captura e Carbono por efecto de la remoción de vegetación por el desarrollo del proyecto.

Estrategia G009. Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de



comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.

El proyecto consiste en la modernización de una vialidad actualmente existente; es decir el derecho de vía en donde se llevara a cabo el proyecto ha sido afectado de su condición original desde años anteriores y actualmente posee una cobertura con vegetación secundaria derivada de selva baja caducifolia que debido a la presencia de algunos ejemplares arbustivos y arbóreos con valores de dasometría importante que le confieren al terreno una vocación forestal. También se tiene planeado la construcción de tres pasos de fauna en áreas del trazo carretero con mayor grado de desarrollo en cuanto a la vegetación con la finalidad de contribuir al flujo de la fauna de un lado hacia el otro.

Estrategia G024. *Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.*

El proyecto realizara acciones de rescate y reubicación de las especies forestales de la vegetación a afectar por el CUSTF mediante técnicas de reforestación en 7.5 hectáreas distribuidas en 9 polígonos, por lo que el proyecto le da cabal cumplimiento a este criterio.

Estrategia G045. *Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.*

El presente proyecto de modernización del tramo carretero Sierra Papacal-Chuburná Puerto consistirá en la ampliación del área de rodamiento y con la implementación de señalamientos viales que eficientizará dicha vialidad para ofrecer un servicio de calidad y seguridad.

Estrategia G051. *Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.*

El proyecto consiste en el CUSTF para la modernización de una vialidad actualmente presente. Sin embargo, durante la etapa de CUSTF y construcción de las obras del proyecto se llevara a cabo la aplicación de un Procedimiento de manejo y disposición de residuos sólidos urbanos. Lo anterior se realizara con la finalidad de prevenir la contaminación del suelo y del agua de la región.

Estrategia G055. *La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.*

El trazo del presente proyecto se ubica en áreas forestales y por lo tanto, requiere del CUSTF. Sin embargo, la realización del CUSTF será de acuerdo a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.

Estrategia G064. *La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.*

En la actual carretera no existen cuerpos de agua superficial y en el área del proyecto únicamente existen los flujos subterráneos que no serán afectados en lo absoluto.

Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del estado de Yucatán (POETY).



El área del proyecto se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental 1.2A denominada **Planicie Hunucma-Tekit-Izamal**.

1.2A.- Planicie Hunucma-Tekit-Izamal.- Esta Planicie de plataforma nivelada (5 - 20 m) plana con muy pocas ondulaciones (0-0.5 grados) karstificada, con karso desnudo (70-80%) sobre calizas, con suelos del tipo litosol y rendzina, con selva baja caducifolia y mediana subcaducifolia con vegetación secundaria, con plantaciones de henequén en abandono, pastizal para ganadería extensiva y asentamientos humanos. Superficie 5,819.74 km².

Políticas de protección

Criterio 2. *Crear las condiciones que generen un desarrollo socioeconómico de las comunidades locales que sea compatible con la protección.*

Con la modernización de la carretera se disminuirá el tiempo de recorrido y se hará con mayor seguridad, lo que facilitará el traslado de personas y mercancías entre las localidades del Estado, contribuyendo a la producción de bienes y mejorando la economía local. Por otro lado, el proyecto protegerá el ecosistema de selva baja caducifolia mediante la permanencia de áreas de conservación. Asimismo, aplicará una serie de procedimientos y programas encaminados a proteger el suelo, agua, flora, fauna silvestre y en general la biodiversidad de la región.

Criterio 9. *No se permite la quema de vegetación, de desechos sólidos ni la aplicación de herbicidas y defoliantes.*

Los restos de vegetación se triturarán para facilitar su degradación y se incorporarán en los claros sin y con poca vegetación del área de conservación o a las orillas del camino con la finalidad de promover la formación del suelo; los desechos sólidos se mantendrán en tambores tapados y se depositarán en los lugares establecidos por las autoridades competentes. En ningún momento se utilizarán herbicidas y defoliantes. El proyecto prohibirá la quema de vegetación, de desechos sólidos y la aplicación de herbicidas.

Criterio 12. *Los proyectos a desarrollar deben garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permitan la movilidad de la fauna silvestre.*

El proyecto garantiza la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permitan la movilidad de la fauna silvestre al dejar áreas de conservación en la parte Este y Oeste del trazo.

Adicionalmente se construirán tres pasos de fauna en áreas con una vegetación forestal con mayor grado de desarrollo. Esto permitirá el traslado de la fauna silvestre principalmente de vertebrados pequeños de un lado y otro de la carretera, y que a su vez prevendrá el atropellamiento de los mismos, protección y conservación de la biodiversidad de la región.

Criterio 13. *No se permiten las actividades que degraden la naturaleza en las zonas que formen parte de los corredores biológicos.*

El proyecto se encuentra inmerso dentro del Corredor Costa Norte de Yucatán que pertenece al Corredor Biológico Mesoamericano (CBM). No obstante a lo anterior, el proyecto es totalmente congruente con los objetivos de dicho CBM que entre otros se puede mencionar:

Fortalecer las capacidades locales en el uso sustentable de los recursos naturales y promover la conservación de los mismos para que las futuras generaciones puedan aprovecharlos.



Servir como instrumento para que los recursos del gobierno apoyen a las comunidades y a la conservación de la biodiversidad.

El proyecto contribuirá al desarrollo de la región costera poniente y a su vez llevará a cabo la permanencia de áreas de conservación del ecosistema a afectar (selva baja caducifolia) junto con la protección del recurso suelo, agua, flora, fauna y la biodiversidad en general junto con los servicios ambientales que presta en la región.

Criterio 14. *Deben mantenerse y protegerse las áreas de vegetación que permitan la recarga de acuíferos.*

Se realizará la reforestación de 7.5 hectáreas distribuidas en 9 polígonos cercanos al proyecto, en los cuales como medida para captación de agua se construirán 4,875 terrazas individuales para los individuos trasplantados.

Criterio 16. *No se permite el pastoreo en áreas de corte forestal que se encuentren en regeneración.*

El proyecto contempla un Programa de rescate y reubicación de las especies forestales de la vegetación a afectar por el CUSTF; así, como un Programa de acciones para la protección de la fauna silvestre antes del desmonte del predio. Para la protección de la vegetación a reubicar y reforestar en las 7.5 hectáreas distribuidas en los 9 polígonos propuestos se realizará un cercado con alambre de púas como se establece en el programa de rescate y reubicación de especies nativas adjunto a esta autorización.

Políticas de conservación.

Criterio 1. *Los proyectos de desarrollo deben considerar técnicas que disminuyan la pérdida de la cobertura vegetal y de la biodiversidad.*

El proyecto contempla un Programa de rescate y reubicación de las especies forestales de la vegetación a afectar por el CUSTF; así, como un Programa de acciones para la protección de la fauna silvestre antes del desmonte del predio. Adicionalmente, en el momento del CUSTF se aplicará un procedimiento de desmonte direccionado del arbolado y la supervisión ambiental del mismo. Todo lo anterior se llevará a cabo con la finalidad de proteger y conservar la vegetación de las áreas colindantes no solicitadas para CUSTF y la biodiversidad en general de la región.

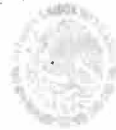
Criterio 3. *Controlar y/o restringir el uso de especies exóticas.*

No se usarán especies exóticas dentro del predio en ningún momento.

Criterio 4. *En el desarrollo de proyectos, se debe proteger los ecosistemas excepcionales tales como selvas, ciénagas, esteros, dunas costeras entre otros; así como las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, que se localicen dentro del área de estos proyectos.*

En el área del proyecto se registraron en total siete especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. De flora silvestre *Pterocereus gaumeri*, catalogada como Endémica y en Peligro de Extinción y de fauna silvestre *Ctenosaura similis*, *Boa constrictor*, *Leptophis mexicanus*, *Aratniga nana*, *Melanoptila glabrirostris*, *Conopatus semistriatus conepati* catalogadas como Amenazadas; por lo cual se establecieron acciones específicas en el rescate y reubicación





de las mismas en el Programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación nativa, en el cual se prevé la reforestación de individuos de la especie *Pterocereus gaumeri* (en Peligro de Extinción) y acciones para el rescate y reubicación de los individuos faunísticos que se localicen durante el desarrollo del proyecto. A los individuos anteriormente mencionados, se deberá de tener especial consideración a las especies *Tamandua mexicana* y *Didelphis* spp, las cuales se consideran como especies de importancia del ecosistema afectado. El proyecto plantea la construcción de tres pasos de fauna para prevenir el atropellamiento de la fauna silvestre y contribuir a su protección y conservación.

Criterio 8. No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítima terrestre, zonas inundables y áreas marinas.

Los materiales derivados de las obras no se dispondrán sobre la vegetación; sino, más bien se dispondrá en donde la autoridad municipal lo determine.

Criterio 9. Las vías de comunicación deben contar con drenajes suficientes que permitan el libre flujo de agua, evitando su represamiento.

El proyecto contará con infraestructura de drenajes, tales como las cunetas, bordillos y lavaderos que contribuirán al libre flujo del agua evitando su represamiento, a la captación del agua y para prevenir la erosión hídrica de las zonas circundantes a la vialidad.

Criterio 10. El sistema de drenaje de las vías de comunicación debe sujetarse a mantenimiento periódico para evitar su obstrucción y mal funcionamiento.

El mantenimiento al sistema de drenaje de esta vía de comunicación se llevará a cabo através del departamento de Conservación del Instituto de infraestructura Carretera de Yucatán (INCAY).

Criterio 13. Los proyectos de desarrollo deben identificar y conservar los ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región.

Como medidas de mitigación se llevaran a cabo la reforestación de 7.5 hectáreas que permitirá el secuestro de Carbono, la captación de agua y disminuirá la erosión existente en dicha área.

Política de restauración.

Criterio 5. Recuperar la cobertura vegetal en zonas con proceso de erosión y perturbadas.

El proyecto plantea la aplicación de un programa de rescate y reubicación de las especies forestales de la vegetación a afectar por el CUSTF mediante técnicas de reforestación. Las especies nativas rescatadas serán reubicadas en las áreas sin o con poca vegetación presentes dentro del área de conservación mantenida por el proyecto. Lo anterior evidentemente contribuirá a recuperar la cobertura vegetal en zonas erosión.

Criterio 6. Promover la recuperación de poblaciones silvestres.

La recuperación y reubicación de las especies nativas afectadas por el CUSTF contribuirá de igual modo a la recuperación de las poblaciones silvestres de la flora típica de la región, específicamente de la especie *Pterocereus gaumeri*, listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y catalogada como Endémica, en Peligro de Extinción, de la que se utilizaran individuos para reforestar. Adicionalmente, para el caso de la fauna silvestre el proyecto tiene planteado la aplicación de un Programa de acción para la protección de la fauna.



Política de aprovechamiento.

1. Mantener las fertilidades de los suelos mediante técnicas de conservación y/o agroecológicas.

El proyecto tiene contemplado realizar la labranza de conservación en un terreno de 7.5 ha que es donde se llevara a cabo la reforestación (trozar y picar los residuos vegetales producto del desmonte y dispersarlas en los claros con exposición de coraza calcárea) presentes dentro del área de estudio y la cuenca forestal con la finalidad de promover la formación de suelo orgánico. Así mismo, el proyecto tiene contemplado llevar a cabo el rescate y reubicación de las especies forestales de la vegetación a afectar por el CUSTF mediante técnicas de reforestación en los claros sin o con poca vegetación presentes dentro de las áreas de conservación mantenidas por el proyecto.

2. Considerar prácticas y técnicas para la prevención de incendios.

Las técnicas y prácticas para prevención de incendios se consideran para ser realizadas dentro el Programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación nativa, adjunto a esta autorización.

Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY)

Según el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), publicado el martes 20 de Marzo del 2014 en el Diario Oficial del Estado de Yucatán, el proyecto **"Modernización de la carretera Sierra Papacal-Chuburna Puerto, tramo 0+000-20+471, subtramo 6+650-13+300, en el municipio de Ucu, Yucatán"** se ubica en las Unidades de Gestión Ambiental denominadas PRO14-SEL_C3, UCU02-SEL_C3, UCU03-SEL_AP1 y MER01-SEL_AP1.

Los criterios de regulación ecológica para las UGA por las que atraviesa el área sujeta a CUSTF son los siguientes:

PRO14-SEL: 5,8,10,11,13,25,27,28,29,35,39,40,41,45,46,52,55,57,58,61,62 y 65.

UCU02-SEL: 5,8,10,11,13,25,27,29,35,39,40,41,45,46,52,55,57,58,61 y 62.

UCU03-SEL: 6,10,11,13,25,27,28,29,35,39,40,41,43,44,45,46,52,55,57,58,60,62 y 65.

MER01-SEL: 6,10,11,13,25,27,28,29,35,39,40,41,43,45,46,52,55 y 57.

Vinculación con el proyecto. De acuerdo a los usos de suelo actuales, compatibles y no compatibles en esta UGA, la actividad de vías de comunicación / carreteras no está considerada como no compatible, por lo que la ejecución del proyecto no se contrapone con los usos del POETCY.

Criterios de regulación ecológica establecidas para cada una de las Unidades de Gestión Ambiental.

Criterio 35. De acuerdo con el artículo 122, fracción VI, de la Ley General de Vida Silvestre, se considera una infracción el manejar ejemplares de especies exóticas fuera de las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre de confinamiento controlado. Solo en casos justificados o de ornato se permitirá el uso de palma de coco (enano malayo) en la duna costera.





En ningún momento se manejaran especies exóticas en el área en que se llevaran a cabo las acciones de mitigación para suelo, agua y vegetación, solo se utilizaran especies de la vegetación nativa que se rescaten y/o con las cuales se reforeste. Las especies de plantas que se manejaran en el proyecto son las que serán rescatadas del área de CUSTF (son nativas del tipo de la vegetación a afectar) y reubicadas posteriormente usando técnicas de reforestación en las áreas sin o con poca vegetación presentes dentro del área de conservación.

Criterio 39. *La construcción de nuevos caminos así como el ensanche, cambio de trazo y pavimentación de los caminos existentes requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental en los términos de lo establecido en las leyes federales y estatales correspondientes excepto en el caso que conlleve acciones de restauración de flujos hidráulicos en el caso de zonas inundables extendidas en sabanas, lagunas y manglares. A reserva de que los estudios hidráulicos en el trazo vial determinen especificaciones precisas, en carreteras existentes o futuras, se deberá procurar que exista al menos un 30% del área libre de flujo y deben realizarse sobre pilotes y/o puentes en los cauces principales de agua.*

Se cuenta con la autorización en materia de impacto ambiental expedida por la SEMARNAT mediante Oficio SGPAD/DGIRA/DG/00954 de fecha 29 Enero de 2014. El proyecto no afectará flujos hidráulicos ya que no existen zonas inundables en el trazo.

Criterio 55. *No se permiten las descargas de aguas residuales de ningún tipo, según lo dispuesto en el artículo 121 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.*

Durante el CUSTF y construcción del proyecto se tendrán letrinas móviles en los frentes de trabajo que serán de uso obligatorio. Se rentará una casa de la localidad de Sierra Papacal como campamento. Lo anterior permitirá evitar el fecalismo al aire libre y a su vez prevenir la contaminación del acuífero de la región por un mal manejo de las aguas residuales de origen sanitario.

Por último, de acuerdo con lo establecido en las UGAS del POETCY, no existen criterios o regulaciones que hagan incompatible la ampliación de la carretera motivo del presente estudio.

- 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/712/3316/15 de fecha 02 de octubre de 2015, 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 **\$ 475,536.01 (cuatrocientos setenta y cinco mil quinientos treinta y seis pesos 01/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 25.9 hectáreas en áreas con vegetación forestal de Selva baja caducifolia, preferentemente en el estado de Yucatán.

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° INCAY/1339/2015 de fecha 22 de octubre de 2015, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el 30 de octubre de 2015, Javier Renán Osante Solís, en su carácter de Director General del Instituto de Infraestructura Carretera de Yucatán, presentó copia del





comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de \$ **475,536.01 (cuatrocientos setenta y cinco mil quinientos treinta y seis pesos 01/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 25.9 hectáreas en áreas con vegetación forestal de Selva baja caducifolia, para aplicar preferentemente en el estado de Yucatán.

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 al Instituto de la Infraestructura Carretera de Yucatán (INCAY), a través de Javier Renán Osante Solís, en su carácter de Director General del Instituto de Infraestructura Carretera de Yucatán, el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en una superficie de 6.6498 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **"Modernización de la carretera Sierra Papacal - Chuburná Puerto, tramo: 0+000-20+471, subtramo 6+650-13+300"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Ucu en el estado de Yucatán, bajo los siguientes:

TÉRMINOS

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

POLÍGONO: Pol 01.

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	209529.0977	2340118.1816
2	209521.3975	2340122.7703
3	209520.9815	2340123.0386
4	209512.6694	2340128.8255
5	209512.2735	2340129.1225
6	209504.3391	2340135.525
7	209504.0171	2340135.8064
8	209499.355	2340140.1463
9	209477.6248	2340191.2237
10	209477.5767	2340191.3378
11	209457.8966	2340242.2745
12	209451.5347	2340258.8657
13	209438.0618	2340294.0018
14	209389.7988	2340420.2883
15	209334.1701	2340565.8481
16	209243.7625	2340804.2957
17	209159.9485	2341023.3006
18	209046.8776	2341319.9081

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
19	208997.8472	2341448.5245
20	208924.7888	2341640.8302
21	208878.4823	2341762.2577
22	208801.3709	2341964.4635
23	208711.2844	2342203.418
24	208654.9514	2342349.9751
25	208598.6915	2342500.5912
26	208488.7672	2342789.4313
27	208398.6541	2343026.9328
28	208269.1853	2343365.9429
29	208145.9146	2343688.2623
30	208081.5323	2343856.7614
31	208052.8289	2343931.8827
32	207978.5939	2344126.0373
33	207905.3839	2344318.1378
34	207869.5224	2344412.2372
35	207841.1588	2344486.1482
36	207764.6893	2344685.4162
37	207694.2401	2344869.6691
38	207678.7269	2344910.2423
39	207643.954	2345002.0938





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

**Oficio N° SGPA/DGGFS/712/4221/15
BITÁCORA: 09/DS-0020/05/15**

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
40	207602.2287	2345108.749
41	207580.3975	2345167.2273
42	207568.6375	2345198.7282
43	207545.1208	2345260.0304
44	207538.5851	2345276.9897
45	207521.8502	2345320.415
46	207499.1497	2345379.0044
47	207494.3845	2345391.3034
48	207460.3632	2345480.8191
49	207455.2799	2345494.213
50	207427.2818	2345567.9844
51	207423.408	2345578.1914
52	207421.2617	2345583.8468
53	207423.712	2345584.7861
54	207531.0928	2345304.6623
55	207531.5359	2345303.5064
56	207723.5381	2344802.5007
57	207888.3964	2344370.6524
58	207928.537	2344265.5036
59	208084.528	2343859.5269
60	208146.5258	2343700.5325
61	208248.0609	2343437.6291
62	208258.5391	2343410.4978
63	208360.5511	2343140.4665
64	208558.5435	2342617.4864
65	208602.4187	2342502.4452
66	208767.5433	2342069.4869
67	208956.541	2341570.4932
68	208957.6168	2341567.6885
69	209057.9052	2341306.2399
70	209295.1051	2340677.239
71	209312.021	2340632.5
72	209475.1376	2340201.092
73	209478.9087	2340192.0936
74	209483.2504	2340183.4946
75	209488.1889	2340175.224
76	209493.6995	2340167.323
77	209499.7546	2340159.8312
78	209506.324	2340152.7859
79	209513.3748	2340146.2225
80	209520.8718	2340140.1737
81	209528.7774	2340134.6698
82	209537.0522	2340129.7383
83	209545.6548	2340125.4039
84	209554.5422	2340121.6881
85	209563.6699	2340118.6097
86	209572.9924	2340116.184
87	209582.4629	2340114.4231
88	209592.1573	2340113.3218
89	209960.9729	2340084.5871

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
90	210316.3479	2340056.8996
91	210316.184	2340054.7967
92	210233.1349	2340061.4026
93	210188.5412	2340064.9682
94	210172.5661	2340066.2455
95	210171.7368	2340066.3063
96	210110.4986	2340070.7953
97	210075.7197	2340073.3448
98	210041.0853	2340076.1046
99	209985.79	2340080.5106
100	209979.4542	2340081.0155
101	209884.76	2340088.4426
102	209784.1272	2340095.938
103	209649.9521	2340106.7106

POLÍGONO: Pol 02

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	209489.0357	2340150.8222
2	209482.6555	2340158.7153
3	209482.3582	2340159.111
4	209476.5643	2340167.4183
5	209476.2957	2340167.834
6	209471.0773	2340176.5742
7	209470.8647	2340176.9635
8	209466.2998	2340186.0045
9	209466.0925	2340186.454
10	209462.1778	2340195.795
11	209462.0862	2340196.0249
12	209298.9258	2340627.5487
13	209282.0078	2340672.2934
14	209044.8197	2341301.263
15	208944.5455	2341562.6745
16	208943.4591	2341565.5068
17	208754.4567	2342064.5131
18	208589.3378	2342497.4563
19	208545.4565	2342612.5135
20	208347.4562	2343135.5143
21	208245.4608	2343405.5021
22	208235.0011	2343432.5853
23	208133.4742	2343695.4675
24	208071.472	2343854.4731
25	207915.463	2344260.4964
26	207875.317	2344365.6594
27	207710.4619	2344797.4992
28	207518.4632	2345298.4959
29	207518.0204	2345299.6512
30	207410.6396	2345579.775
31	207417.5267	2345582.415
32	207423.837	2345565.788



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

Oficio N° SGPA/DGGFS/712/4221/15

BITÁCORA: 09/DS-0020/05/15

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
33	207456.6238	2345479.3989
34	207490.65	2345389.8703
35	207518.119	2345318.9732
36	207541.3873	2345258.5949
37	207553.8186	2345226.1896
38	207564.8965	2345197.3124
39	207576.39	2345166.5252
40	207598.4924	2345107.3208
41	207640.221	2345000.657
42	207674.9883	2344908.8199
43	207680.5012	2344894.4014
44	207760.9539	2344683.9854
45	207865.7862	2344410.8084
46	207877.9515	2344378.8873
47	207889.6082	2344348.3003
48	207974.8569	2344124.6108
49	208049.0926	2343930.4546
50	208137.1179	2343700.0778
51	208142.1783	2343686.834
52	208204.9134	2343522.7987
53	208265.4488	2343364.5149
54	208366.9475	2343098.7439
55	208394.9158	2343025.5098
56	208438.7341	2342910.0224
57	208485.028	2342788.0104
58	208518.6911	2342699.5565
59	208594.9487	2342499.18
60	208644.8791	2342365.5089
61	208651.2109	2342348.5577
62	208707.5461	2342201.9949
63	208742.1418	2342110.2298
64	208797.6307	2341963.0454
65	208799.7376	2341957.5205
66	208921.0504	2341639.4073
67	208928.0274	2341621.0424
68	208994.1088	2341447.1018
69	209024.6564	2341366.9694
70	209122.3085	2341110.8085
71	209156.2118	2341021.8733
72	209207.6204	2340887.5434
73	209240.0245	2340802.8718
74	209303.8821	2340634.449
75	209330.4318	2340564.425
76	209394.4148	2340397.0049
77	209434.3262	2340292.5717
78	209441.4609	2340273.965
79	209463.8656	2340215.5356
80	209473.7081	2340189.8672
81	209482.9371	2340164.4149
82	209482.9925	2340164.2785

POLÍGONO: Pol 03

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	210315.8489	2340050.4956
2	210315.2604	2340042.9419
3	209959.8855	2340070.6294
4	209590.9465	2340099.3737
5	209590.7001	2340099.3973
6	209580.6367	2340100.5405
7	209580.1792	2340100.6079
8	209570.1897	2340102.4652
9	209569.7066	2340102.5728
10	209559.9048	2340105.1232
11	209559.4305	2340105.2647
12	209549.8335	2340108.5014
13	209549.6764	2340108.5565
14	209549.3704	2340108.6761
15	209541.0097	2340112.1716
16	209596.8024	2340106.6924
17	209642.1225	2340103.0495
18	209677.3372	2340100.2189
19	209690.2471	2340099.2164
20	209783.8238	2340091.9495
21	209884.4551	2340084.4542
22	209915.6726	2340082.0057
23	209979.139	2340077.0279
24	210004.9696	2340074.9697
25	210075.4146	2340069.3564
26	210172.2605	2340062.2572
27	210197.3863	2340060.2482
28	210232.8169	2340057.4153
29	210265.1604	2340054.7754
30	210273.582	2340054.0329
31	210303.0367	2340051.643





- 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: Ucu

Código de identificación: C-31-100-UCU-001/15

Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Prosopis juliflora</i>	0.86	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Randia longiloba</i>	0.17	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	12.35	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Metopium brownei</i>	1.09	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Piscidia piscipula</i>	18.01	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Pithecellobium dulce</i>	0.30	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Senna atomaria (Cassia emarginata)</i>	0.27	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Acacia collinsii</i>	0.08	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Leucaena leucocephala</i>	3.74	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Acacia pennatula</i>	0.03	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Cordia gerascanthus</i>	1.41	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Acacia gaumeri</i>	4.73	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Mimosa bahamensis</i>	1.08	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Thevetia gaumeri</i>	0.05	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Havardia albicans</i>	4.67	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Helicteres baruensis</i>	0.36	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Caesalpinia vesicaria</i>	1.19	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	2.09	Metros cúbicos v.t.a.
<i>Bursera simaruba</i>	12.01	Metros cúbicos v.t.a.

- iii. La vegetación forestal presente fuera de la superficie en la que se autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, no podrá ser afectada por los trabajos y obras relacionadas con el cambio de uso de suelo, aún y cuando ésta se encuentre dentro de los predios donde se autoriza la superficie a remover en el presente Resolutivo, en caso de ser necesaria su afectación, se deberá contar con la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para la superficie correspondiente.
- iv. La remoción de la vegetación deberá realizarse por medios mecánicos y no se utilizarán sustancias químicas y fuego para tal fin, de forma gradual y direccional, para evitar daños a la vegetación aledaña a la superficie sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVII de este resolutivo.
- v. Previo a las labores de desmonte y despalme, deberá realizar el ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre presentes en el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales; especialmente las especies que presenten algún estatus de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como las especies de lenta movilidad (anfibios y reptiles), ya que estas tienden a refugiarse bajo rocas y oquedades, la reubicación deberá de ser en sitios que cumplan con las condiciones necesarias para la continuación de su ciclo de vida. En caso de encontrarse nidos que contengan polluelos, se deberá evitar perturbarlos y permitir que alcancen la edad necesaria para volar o, en su caso, efectuar su traslado únicamente si el riesgo de afectación es poco significativo. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del





presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XVII de este resolutivo.

- vi. La capa orgánica de suelo que resulte del despalme y que no sea aprovechado, deberá ser utilizado para cubrir y propiciar la revegetación en las áreas de reforestación, con el fin de facilitar el establecimiento y crecimiento de la vegetación natural para defender el suelo de la acción del viento y lluvia, 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 XVII de este resolutivo.
- vii. El material que resulte del desmonte, deberá ser triturado y utilizado para cubrir y propiciar la revegetación, con el fin de facilitar el establecimiento y crecimiento de la vegetación natural para 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 XVII de este resolutivo.
- viii. Durante la remoción del suelo orgánico y despalme, el titular de esta Resolución aplicará riegos constantemente para evitar que las partículas del suelo sean arrastradas por el viento y se genere polvo. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XVII de este Resolutivo.
- ix. Deberá ejecutar y dar seguimiento al Programa de Conservación de Suelo y Agua que consiste en la reforestación de 7.5 hectáreas con 4,875 terrazas individuales para los individuos rescatados, reubicados y reforestados, cuyas especificaciones para su construcción, diseño y ubicación, se encuentran señaladas en el estudio técnico justificativo, información complementaria y Programa de rescate y reubicación de flora nativa anexo a esta Autorización. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVII.
- x. Para el debido cumplimiento de 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 como parte integral de la presente resolución, un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal que serán afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, el cual deberá realizarse previo a las labores de remoción de la vegetación y al despalme, preferentemente en áreas vecinas o cercanas a donde se realizarán los trabajos de cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos el 80 % de sobrevivencia de las referidas especies, en los periodos de ejecución y mantenimiento que en dicho programa se establecen. Los resultados del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVII de este resolutivo.
- xi. El titular de la presente resolución será el responsable de evitar la cacería, captura, comercialización y tráfico de las especies de fauna silvestre, así como la colecta, comercialización y tráfico de las especies de flora silvestre que se encuentren en el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales y en las áreas adyacentes a la misma.
- xii. 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 XVII de este Resolutivo.





- xiii. Realizar oportunamente el mantenimiento de maquinaria o vehículos en talleres autorizados con la finalidad de evitar posibles fugas de aceite, que pudiera representar contaminación del agua y/o suelo. La maquinaria a emplearse deberá estar en buen estado, que cumpla con la normatividad vigente en materia de emisiones a la atmósfera, contaminación por ruido y al suelo. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se deberán incluir en los reportes a los que se refiere el Término XVII de este resolutivo.
- xiv. Se dará cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestre consideradas en el estudio técnico justificativo, las Normas Oficiales Mexicanas, Ordenamientos Técnico-Jurídicas y Planes de Desarrollo Urbano aplicables, así como lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas competencias. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XVII de este resolutivo.
- xv. 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 Yucatán la documentación correspondiente.
- xvi. 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 XVII** 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.
- xvii. 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 Yucatán, informes semestrales y uno de finiquito al término de las actividades que hayan implicado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, éste deberá incluir los resultados del cumplimiento de los Términos IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XII, XIII, XIV y XV (que deben reportarse) así como de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación contempladas en el estudio técnico justificativo.
- xviii. Se deberá comunicar por escrito a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el estado de Yucatán 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.
- xix. 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 18 meses, 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.
- 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 cinco años





en donde se contempla el Programa de Rescate y Reubicación de Flora del proyecto.

- xxi. Se remite copia del presente resolutivo a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Yucatán, para su inscripción en el Registro Forestal en el Libro de ese estado, de conformidad con el artículo 40, fracción XX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y para su captura en el Sistema Nacional de Gestión Forestal (SNGF).

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

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





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

Oficio N° SGPA/DGGFS/712/4221/15

BITÁCORA: 09/DS-0020/05/15

TERCERO.- Notifíquese personalmente a Javier Renán Osante Solís, en su carácter de Director General del Instituto de Infraestructura Carretera de Yucatán, la presente resolución del proyecto denominado **Modernización de la carretera Sierra Papacal - Chuburná Puerto, tramo: 0+000-20+471, subtramo 6+650-13+300**, con ubicación en el o los municipio(s) de Ucu en el estado de Yucatán, por alguno de los medios legales previstos en el artículo 35 y demás correlativos de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

Sin otro particular, aprovecho 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

"Por un uso responsable del papel, las copias de conocimiento de este asunto son remitidas vía electrónica"

C.c.p. Q.F.B. Marta García-riñas Palmeros. Subsecretaria de Gestión para la Protección Ambiental. Presente.
Lic. Guadalupe Rivera Ruiz. Directora de Conservación de Suelos de la DGGFS. Presente.
M.V.Z. Jorge Carlos Berlín Montero.- Delegado Federal de la SEMARNAT en el estado de Yucatán. Presente.
Mtro. José Lafontaine Hamul.- Delegado de la PROFEPA en el estado de Yucatán. 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.
C. Lucía Guadalupe Canto Lara.- Gerente Estatal de la CONAFOR en el estado de Yucatán. Presente.

Registro N° 1460
GRR/HHM/RIHM/LVE



México, D.F., a 14 de diciembre de 2015

"2015, Año del Generalísimo José María Morelos y Pavón"

ANEXO

PROGRAMA DE RESCATE, REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN DEL PROYECTO DENOMINADO "MODERNIZACIÓN DE LA CARRETERA SIERRA-PAPACAL – CHUBURNÁ PUERTO, TRAMO: 0+000-20+471, SUBTRAMO 6+650-13+300", EN EL MUNICIPIO DE UCÚ EN EL ESTADO DE YUCATÁN.

I. INTRODUCCIÓN

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

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

Con la finalidad de favorecer la conservación de la riqueza biológica de México, se realizará de manera previa a la modernización de la carretera Sierra Papacal-Chuburná Puerto, el Programa de rescate y reubicación de aquellas especies e individuos que serán mayormente afectados por el desarrollo del proyecto **"MODERNIZACIÓN DE LA CARRETERA SIERRA-PAPACAL – CHUBURNÁ PUERTO, TRAMO: 0+000-20+471, SUBTRAMO 6+650-13+300"**, así como las medidas de reforestación y obras de conservación de suelo y captación de agua que forma parte del proyecto en comento y la consiguiente autorización.

Continúa...



II. OBJETIVOS

a. General

- Mitigar los impactos derivados a cambio de uso de suelo del proyecto **"MODERNIZACIÓN DE LA CARRETERA SIERRA-PAPACAL – CHUBURNÁ PUERTO, TRAMO: 0+000-20+471, SUBTRAMO 6+650-13+300"**, con los métodos y técnicas que se proponen para el rescate y reubicación de las especies seleccionadas, proponiendo medidas de mitigación y prevención para aminorar las posibles afectaciones a la flora silvestre, manteniendo y conservando así la biodiversidad y los servicios ambientales en el ecosistema.

b. Específicos.

- Realizar el rescate y reubicación de las especies que se seleccionaron en la superficie sujeta a cambio de uso de suelo, así como la reforestación con especies nativas, a través de acciones que permitan un alto nivel de supervivencia.
- Establecer estrategias técnicas y brindar capacitación a los trabajadores para realizar las acciones de rescate, manutención en vivero y reubicación de especies de flora silvestre.
- Aplicar técnicas efectivas para las especies de flora silvestre que serán rescatadas, con el fin de lograr su máxima sobrevivencia.

III. METAS

Se plantea rescatar a individuos menores de 50 centímetros, los cuales se estimaron en 879 individuos distribuidos en 15 especies de Selva baja caducifolia en el área solicitada para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Las especies rescatadas serán reubicadas en un área de 7.5 ha como se detalla más adelante en este documento.

Especies sujetas a rescate y reubicación de flora y fauna

Selva baja caducifolia

Se llevará a cabo un programa de rescate y reubicación de especies de flora nativas del tipo de vegetación por afectar, para lo cual se propone el rescate de 725 individuos en total pertenecientes a 13 especies nativas de la vegetación de Selva baja caducifolia.

Continúa.../



Superficie forestal	Nombre científico	Individuos a Rescatar	80% de sobrevivencia
Área de rescate 66,498.23 m ²	<i>Caesalpinia vesicaria</i> L.	16	13
	<i>Cordia gerascanthus</i>	32	26
	<i>Croton flavens</i>	35	28
	<i>Croton Galbellus</i>	64	51
	<i>Gymnopodium floribunbum</i>	48	38
	<i>Hampea trilobata</i>	16	13
	<i>Leucaena leucocephala</i>	59	47
	<i>Melanthera nivea</i>	16	13
	<i>Metopium brownei</i>	16	13
	<i>Mimosa bahamensis</i>	368	294
	<i>Neea psychotroides</i>	32	26
	<i>Prosopis juliflora</i>	16	13
	<i>Pterocereus gaumeri</i>	7	4
	TOTAL	725	515

Además de las especies mencionadas, completará la reforestación de 7.5 ha con las siguientes especies:

Superficie forestal	NOMBRE CIENTÍFICO	Individuos a Rescatar	80% de sobrevivencia
Área de reforestación 7.5 ha	<i>Acacia collinsii</i>	14	11.2
	<i>Acacia pennatula</i>	8	6
	<i>Bursera simaruba</i>	145	116
	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	127	102
	<i>Caesalpinia vesicaria</i>	20	16
	<i>Cascabela gaumeri</i>	8	6.4
	<i>Cordia gerascanthus</i>	40	32
	<i>Diospyros tetrasperma</i>	165	132
	<i>Hampea trilobata</i>	245	196
	<i>Havardia albicans</i>	120	96
	<i>Helicteres baruensis</i>	27	22
	<i>Jatropha gaumeri</i>	300	240
	<i>Leucaena leucocephala</i>	360	288
	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	213	170
	<i>Metopium brownie</i>	14	11
	<i>Mimosa bahamensis</i>	130	104
	<i>Neomillspaughia emarginata</i>	250	200

Continúa.../



Superficie forestal	NOMBRE CIENTÍFICO	Individuos a Rescatar	80% de sobrevivencia
	<i>Nopalea inaperta</i>	600	480
	<i>Parmentiera millspaughiana</i>	100	80
	<i>Piscidia piscipula</i>	306	245
	<i>Pithecellobium dulce</i>	27	22
	<i>Prosopis juliflora</i>	20	16
	<i>Pterocereus gaumeri</i>	750	600
	<i>Randia longiloba</i>	30	24
	<i>Senegalia gaumeri</i>	200	160
	<i>Senna atomaria</i>	20	16
TOTAL		4,239	3,391

*Tomando en cuenta que *Pterocereus gaumeri* es una especie que se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como Endémica en Peligro de extinción, y que fue registrada en el área de CUSTF, se deberá reforestar con el número de individuos citados en la tabla anterior.

NOM-059-SEMARNAT-2010

Se registró una sola especie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con la categoría de Endémica en Peligro de Extinción *Pterocereus gaumeri*, de la cual se deberán rescatar todos los individuos que se localicen en el área sujeta a cambio de uso del suelo y se deberá de tener especial cuidado en el rescate, reubicación y conservación de estos individuos.

La densidad por hectárea será de 674 plantas/ha o 5,054 plantas/7.5 ha, en un diseño de tres bolillo, con una distancia de 3 metros entre plantas para todos los individuos,

También se contemplan las siguientes acciones:

Acciones para mitigación por pérdida de suelo y captación de agua

- Para mitigar la pérdida de suelo por efecto de la erosión y la disminución en la captación de agua se tomó en cuenta el área de 7.5 hectáreas que será reforestada con individuos que fueron sujetos a rescate y reubicación, así como de reforestación de la especie *Pterocereus gaumeri*, para todos los individuos reforestados se realizaran terrazas individuales que podrán retener suelo y agua en el terreno propuesto. Cabe resaltar que por las condiciones de poca profundidad de suelo en el área y el alto grado de escurrimiento e infiltración hacia los cenotes presentes en el área del proyecto, se

Continúa...

consideró la reforestación como la mejor medida de mitigación de las afectaciones que puedan sufrir estos servicios ambientales.

Selección de sitios para la reforestación

Para la selección del sitio de la reforestación se consideró que reunirá las características ambientales mínimas que aseguren la viabilidad de las medidas (Arriaga *et al*, 1994) como lo son la profundidad de suelo de por lo menos 30 centímetros, textura de suelo que permita una infiltración adecuada del agua (suelos no compactados y textura adecuada), existencia de un estrato herbáceo que al menos alcance a cubrir el 80 por ciento del terreno, formas de erosión que estén dentro de lo permisible, o en caso contrario que puedan ser controladas con prácticas de conservación de suelo.

Preparación del sitio de plantación

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

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

Trazo de plantación

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

Limpieza de malezas y vegetación arbustiva

Antes de la plantación se debe llevar a cabo la limpieza del esta actividad está destinada a eliminar la maleza existente en el lugar donde se establecerá la planta para que no haya competencia por luz, agua y nutrientes.

Se harán en formas de brecha de 2 metros de ancho sobre las líneas trazadas. En las áreas que sean posibles, se deberá evitar la remoción innecesaria de la cubierta vegetal (herbáceas); lo

Continúa.../

anterior debido a que la preparación agronómica al suelo dedicado a plantaciones depende un incremento de alrededor de un 30 por ciento en la productividad. La limpieza del terreno será manual o con desmalezadora.

Banqueo de las especies

Para el banqueo de especies de flora silvestre, consiste en hacer una zanja alrededor del árbol con el fin de formar una bola o cepellón donde quedarán confinadas las raíces que va a llevar el árbol a su nuevo sitio. Depende de la especie, su tamaño y el tipo de suelo.

El paso principal es el Banqueo del árbol; el correcto banqueado es la clave que garantiza su prendimiento, al ser cambiado de lugar. No todos los árboles se banquean de la misma manera, hay que conocer el sistema radical que tiene cada tipo de árbol; es decir, si es fibroso o típico, y qué cantidad de reservas puede contener en su tallo. Cuenta mucho la altura del árbol y sobre todo, la estación del año en que se haga su preparación. Siempre se recomienda la época de menor actividad fisiológica de la planta, sin importar que sea perennifolia o caducifolia.

Se deberá tomar en cuenta la profundidad que alcancen las raíces activas, por ello es muy importante observar la profundidad del sistema radical para no hacer excavación de más y no confundir las raíces activas con las de sostén; dado que las primeras generalmente son superficiales. Una excavación de 30 cm será más que suficiente para un ejemplar de 2.5 m de altura, pero si el árbol mide 10 m, bastará con que la excavación llegue, a lo sumo, a un metro.

Como a los sujetos banqueados se les reduce gran parte del sistema radical, al formar el cepellón, es necesario que el agua no les falte, sobre todo en la parte inferior, para que las raíces basales que no fueron podadas, alimenten sin poner en riesgo la vida del árbol recién preparado, pues serán estas de mantenerlo vivo, por el tiempo que dure el período de cicatrización y recuperación.

La extracción de las plantas que han sido banqueadas, se deberá hacer con sumo cuidado, todo dependerá del método para la cicatrización de las raíces. Si las plantas fueron preparadas con el método de cepellón sin protección, hay que envolver perfectamente el bloque de suelo con un costal o plástico, cosiéndolo o envolviéndolo con mecahilo o hilo de plástico, buscando que el

Continúa...

cepellón quede bien protegido para el traslado. Después habrá que cortar las raíces basales, atando con la pala lo más horizontalmente posible. No olvidar que si el cepellón se encuentra un poco seco, será recomendable brindar un riego con regadera de mano, a fin de que tome una consistencia pastosa, que ayude a que no se disgregue el cepellón en el manejo.

Para la reintroducción de las especies se deben tomar en cuenta las condiciones climáticas; es decir, cuando la evaporación, precipitación y temperatura sean adecuadas para la reintroducción. La herramienta que sirve de apoyo para la planeación de la época de reubicación es la estación de crecimiento. El método para la reintroducción de las especies consta de 8 pasos, y estos son los siguientes:

- Excavar un hoyo o cepa de 20x20x20 cm.
- Colocar la planta en posición natural.
- Rellenar el hoyo.
- Aplanar el hoyo alrededor de la planta, para asegurar que la humedad se mantenga.
- Formar un cajete, para facilitar la captación de agua, alrededor de la planta.
- Etiquetar y registrar el ejemplar.
- Realizar una sesión fotográfica de las actividades de la reintroducción para la entrega de reportes posteriores y que avalen la ejecución de las actividades.
- Efectuar las anotaciones correspondientes en la bitácora de campo.

Posteriormente se realizará el trasplante en los sitios a reubicar que se encuentran dentro de la microcuenca y fuera de la línea de ceros en las condiciones y características similares de las que fueron rescatados. Se deberá geoposicionar el lugar en donde se reubicará el individuo con el fin de poder monitorear su sobrevivencia.

El personal encargado del trasplante en los sitios de reintroducción deberá ser muy cuidadoso con los ejemplares, evitar golpear los cepellones, aunque cuenten con el abrigo protector, y este se deberá remover hasta que el ejemplar se encuentre dentro del hoyo, de esta forma se evitará que las raíces que están en brotando se expongan a los rayos directos del sol. En

Continúa...

resumen, el abrigo se eliminará hasta que el árbol tenga su posición definitiva, incluyendo verticalidad y orientación que tenía el sujeto en su lugar original.

La selección del vehículo de transporte debe tener en cuenta el peso y altura de los individuos rescatados, y se recomienda el uso de un vehículo cerrado para reducir el efecto deshidratante del viento. Cuando los árboles tienen un follaje abundante, es conveniente envolverlos con telas de algodón, mallas de yute o mallas sombreadoras. Es importante también, evitar el daño a las yemas terminales de las plantas.

Traslado de la planta

- Para todos los casos será necesario el dedicar tiempo para acarrear las plantas del vivero a las parcelas o áreas en donde se realizará la reforestación. Por ello el proyecto contempla una cantidad para el acarreo de las plantas, sobre todo considerando que la carga será pesada ya que se trasladarán plantas embolsadas, lo que aumenta el peso y disminuye por tanto la cantidad de plantas que se puede llevar por viaje.
- El traslado o flete se realizará desde el vivero en donde fue adquirida la planta, hasta el sitio indicado, según vaya avanzando las labores de reforestación.

Establecimiento de la plantación

- Una vez constatado el estado saludable de la planta, se proseguirá con las siguientes etapas.
- Las etapas para el establecimiento de las plantaciones se harán una vez concluida la fase de preparación del sitio de plantación:

Siembra

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

Continúa.../

Apisonamiento

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

Protección de la plantación

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

Cercado

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

Medidas para prevenir, controlar y combatir incendios

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

Control de plagas y enfermedades

Los matorrales como cualquier otra planta son susceptibles de ataque por parte de organismos fitófagos, es por ello, que es de vital importancia hacer una correcta selección de las especies a plantar y que estén bien adaptadas a las condiciones del sitio en el cual se llevara a cabo la restauración. Se llevará a cabo un control de las plantaciones y sitios de reubicación de la flora

Continúa.../

en los cuales se evalúen las condiciones de las plantas y en el caso de ser necesario, aplicar las medidas para combatir las plagas y enfermedades que se puedan presentar en las mismas.

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

Mantenimiento de la reforestación

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

- Limpieza de maleza al menos 2 veces al año en forma de brechas, para evitar así la pérdida de la reforestación.
- Para mantener la densidad definida de la plantación es necesario reponer las plantas muertas.
- Seguimiento y evaluación de la plantación. Con el fin de evaluar el desarrollo de la reforestación, se propone dar seguimiento y valoraciones previas, durante y después del establecimiento de la reforestación. Para ello se han planteado estas acciones:

Previo establecimiento:

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

Durante el Establecimiento:

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

Continúa...

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

Plantación en desarrollo:

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

IV. METODOLOGÍA PARA EL RESCATE DE ESPECIES

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

Continúa.../



para ello tijeras podadoras con buen filo, para realizar el trabajo en un solo corte y evitar así daños a la planta. De igual manera, en caso de ser necesario se puede realizar una poda aérea no mayor del 20% de la cobertura total de la planta.

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

Plantación en sitios de reubicación

Las plantas extraídas se reubicaran inmediatamente a no más de 15 metros del sitio de extracción, bajo condiciones similares a las del hábitat original. Es muy importante mantener la orientación original de la planta rescatada, en el caso de encontrar cactáceas, con base en la espina marcada, a fin de evitar quemaduras solares que puedan menguar su capacidad de supervivencia. Una vez plantada, es conveniente compactar bien el suelo alrededor de la misma y colocar una o varias piedras, a fin de evitar que sea dañada por roedores, los que aprovechan lo blando del suelo para desenterrar las plantas, voltearlas y comerlas desde la base.

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

Continúa.../

Se utilizarán cajas de madera (huacales) o cajas de cartón para trasladar los ejemplares extraídos. Se propone realizar una cepa que será superior a la profundidad que presente cada cepellón, de tal manera que todo el sistema radicular quede completamente cubierto y queden en una situación muy similar a que contaban originalmente en campo. También, se deberá proporcionar un riego ligero que contribuya a disminuir el estrés que pudiera haber sufrido.

V. LUGARES DE ACOPIO Y REPRODUCCIÓN DE ESPECIES

Aunque se ha determinado que la reubicación de especies se realizará de manera inmediata, en caso de necesitarse un lugar de acopio, este deberá ser realizado en un lugar cercano a los sitios de reubicación y con suficiente cantidad de agua, alreación y sombreado para evitar el máximo estrés en las plantas reubicadas. En el área de vivero se deberá colocar un letrero alusivo al mismo.

VI. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN

Los individuos rescatados del área de CUSTF serán reubicadas en 9 polígonos (del polígono 1-8 = 0.509601 ha y polígono 9 = 6.990399 ha), con claros o áreas con poca vegetación con exposición del suelo y coraza calcárea que en suma hacen de una superficie total de 7.5 ha, presentes dentro del derecho de vía en donde se reubicarán mediante técnicas de reforestación que se indican más adelante.

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

Las actividades propuestas en el presente programa se ubicarán en las siguientes coordenadas:

POLÍGONO 01		
VÉRTICE	X	Y
1	210315.2604	2340042.9419
2	210315.0274	2340039.9509
3	210186.8787	2340049.9351
4	210186.1382	2340053.0019
1	210315.2604	2340042.9419
SUPERFICIE 387.08 M ²		

POLÍGONO 02		
VÉRTICE	X	Y
1	210316.3479	2340056.8996
2	209960.9729	2340084.5871
3	209690.8329	2340105.6339
4	209690.8843	2340108.6390
5	209961.2060	2340087.5780
6	210041.6349	2340081.3118

Continúa...

SEMARNATSECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALESSUBSECRETARÍA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN FORESTAL Y DE SUELOS

Oficio N° SGPA/DGGFS/712/4221/15

7	210175.2879	2340070.8988
8	210227.8169	2340066.8062
9	210304.4247	2340060.8376
10	210316.5809	2340059.8905
1	210316.3479	2340056.8996
SUPERFICIE 1,882.51 M²		

POLÍGONO 03		
VÉRTICE	X	Y
1	209554.1904	2340103.8726
2	209548.5418	2340105.7777
3	209538.5451	2340109.9572
4	209528.8688	2340114.8326
5	209519.5611	2340120.3796
6	209510.6687	2340126.5705
7	209502.2360	2340133.3743
8	209494.3052	2340140.7569
9	209486.9159	2340148.6815
10	209480.1050	2340157.1085
11	209473.9066	2340165.9956
12	209472.9232	2340167.6426
13	209475.4017	2340169.3313
14	209476.2957	2340167.8340
15	209476.5643	2340167.4183
16	209482.3582	2340159.1110
17	209482.6555	2340158.7153
18	209489.0629	2340150.7886
19	209489.3465	2340150.4646
20	209496.2536	2340143.0571
21	209496.6038	2340142.7073
22	209504.0171	2340135.8064
23	209504.3391	2340135.5250
24	209512.2735	2340129.1225
25	209512.6694	2340128.8255

26	209520.9815	2340123.0386
27	209521.3975	2340122.7703
28	209530.1395	2340117.5608
29	209530.5316	2340117.3471
30	209539.5765	2340112.7898
31	209540.0261	2340112.5829
32	209549.3704	2340108.6761
33	209549.6764	2340108.5565
34	209549.8335	2340108.5014
35	209556.0276	2340106.4124
1	209554.1904	2340103.8726
SUPERFICIE 314.05 M²		

POLÍGONO 04		
VÉRTICE	X	Y
1	209440.7584	2340300.5002
2	209437.9276	2340299.5044
3	209419.8593	2340347.2913
4	209411.4631	2340369.4974
5	209410.7753	2340371.3163
6	209413.8595	2340371.6420
1	209440.7584	2340300.5002
SUPERFICIE 229.25 M²		

POLÍGONO 05		
VÉRTICE	X	Y
1	209386.6019	2340387.1819
2	209369.2709	2340433.0187
3	209372.7705	2340432.2454
4	209389.5253	2340387.9327
1	209386.6019	2340387.1819
SUPERFICIE 144.57 M²		

Continúa.../



POLÍGONO 06		
VÉRTICE	X	Y
1	209308.3723	2340594.0823
2	209296.1197	2340626.4877
3	209279.1996	2340671.2377
4	209268.2200	2340700.3533
5	209271.4154	2340700.3820
6	209282.0078	2340672.2934
7	209298.9258	2340627.5487
8	209311.5220	2340594.2346
1	209308.3723	2340594.0823
SUPERFICIE 340.61 M²		

POLÍGONO 07		
VÉRTICE	X	Y
1	208867.7470	2341756.9330
2	208856.8667	2341785.6590
3	208827.4697	2341863.2735
4	208830.8124	2341862.9178
5	208871.2700	2341756.1012
1	208867.7470	2341756.9330
SUPERFICIE 341.90 M²		

POLÍGONO 08		
VÉRTICE	X	Y
1	208346.0366	2343130.7908
2	208344.6489	2343134.4564
3	208344.3484	2343135.2518
4	208311.6153	2343221.8982
5	208256.4383	2343367.9550
6	208242.6583	2343404.4316
7	208238.1975	2343415.9819

8	208236.5943	2343420.1330
9	208232.2025	2343431.5045
10	208201.1263	2343511.9697
11	208189.4342	2343542.2438
12	208186.6263	2343549.5145
13	208174.3642	2343581.2646
14	208172.9751	2343584.8612
15	208176.2329	2343584.7530
16	208189.4997	2343550.4014
17	208211.8474	2343492.5368
18	208235.0011	2343432.5853
19	208245.4608	2343405.5021
20	208270.8208	2343338.3726
21	208314.0410	2343223.9663
22	208342.8212	2343147.7834
23	208347.4562	2343135.5143
24	208348.8684	2343131.7839
1	208346.0366	2343130.7908
SUPERFICIE 1,456.04 M²		

POLÍGONO 09		
VÉRTICE	X	Y
1	208241.6191	2343894.5538
2	208400.8168	2343408.5102
3	208260.7618	2343413.0700
4	208250.8675	2343438.6892
5	208149.3226	2343701.6178
6	208092.6898	2343846.8537
1	208241.6191	2343894.5538
SUPERFICIE 69,903.99 m²		

Continúa.../

**VII. ACCIONES A REALIZAR PARA EL MANTENIMIENTO Y SUPERVIVENCIA****Protección a la plantación**

Comúnmente se utilizan postes y alambre de púas como cerca. Se propone que los postes se obtengan de las cercas vivas presentes en la zona.

El cercado de las áreas a reforestar se recomienda sobre todo en aquellas partes que se encuentran expuestas al pastoreo.

Después de realizada la plantación se realizará un cercado perimetral para evitar daños por pisoteo o ramoneo del ganado en la plantación con alambre de púas con un arreglo de cinco hilos.

Medidas Para Prevenir, Controlar Y Combatir Incendios

Se mantendrán limpias de hierba o arbustos las superficies reforestadas y se eliminara todo el material combustible que represente niveles de riesgo (que pueda arder); lo que constituirá una barrera contra los posibles incendios.

Dentro de las acciones a realizar se proponen las siguientes:

- Prevención

Se mantendrán limpias la superficie reforestada en la temporada de estiaje.

Se capacitará al personal en caso de siniestro.

- Detección

Se realizarán recorridos y se observará en diferentes puntos donde se ha llevado a cabo la plantación para avisar en caso de que se presente el siniestro.

- Combate y control

Se solicitará el apoyo de vecinos en caso necesario.

Se acondicionarán brechas cortafuegos para contrarrestar el siniestro.

Continúa.../

Se comunicará a las dependencias gubernamentales del ramo (involucradas).

Se informará a la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).

Dentro de los equipos y herramientas básicas a utilizar por el personal en caso de presentarse un siniestro se proponen: zapapicos, palas, hachas, machetes, rastrillos y azadones.

Control de plagas y enfermedades

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

Algunas acciones preventivas propuestas a aplicar para mantener un buen estado fitosanitario de la plantación son las siguientes:

- Se realizarán recorridos de inspección.
- Se realizarán recorridos periódicos al acercarse la temporada de ataque de plagas o enfermedades.
- Se procederá inmediatamente a la limpieza del área afectada, si es necesario se sustituirá la plántula infectada por otra sana.
- Las plántulas enfermas y/o plagadas, se trasladarán a un sitio de resguardo provisional para su posterior manejo adecuado, ya sea destrucción total o incineración.

Riego

Aunque se considera que el suelo de los predios a reforestar cuenta con buena capacidad de retención de humedad, se contemplan riegos periódicos, los cuales deberán realizarse el primero inmediatamente después de que se reubiquen los individuos rescatados y reforestados y se después se realizarán riegos en periodos cada 15 días durante los cuatro meses posteriores al trasplante, además de riegos de emergencia que pudieran requerirse,

Continúa...



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

Deshierbes

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

VIII. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

El cronograma anual de actividades propuesta para el presente programa de rescate y reubicación de flora será el siguiente:

Cronograma de actividades

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Identificación de especies	X	X	X									
Rescate de ejemplares		X	X	X								
Transporte		X	X	X								
Reubicación de individuos		X	X	X			X					
Reubicación y reforestación de especies de Vegetación de Selva baja caducifolia		X	X	X	X		X			X		X
Protección contra incendios forestales		X	X	X								
Cercado de protección				X	X							
Control de plagas y enfermedades		X	X	X	X	X	X	X				
Actividades de mantenimiento en campo (riegos, fertilización, deshierbes, etc.)		X	X	X	X		X			X		X
Monitoreo de sobrevivencia			X			X			X			X
Reposición de plantas			X			X			X			X
Seguimiento			X			X			X			X

Continúa.../

El calendario de actividades de los cinco años posteriores a la reubicación y reforestación de las especies de flora se muestra a continuación:

Actividad	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Reposición de planta						X						X
Fertilización	X					X						X
Control de malezas	X					X						X
Protección contra incendios forestales	X					X						X
Mantenimiento de áreas reforestadas	X					X	X					X

*Nota: Este programa anual deberá ser realizado durante los siguientes cinco años, a fin de asegurar la reforestación en las áreas establecidas para dicho fin.

IX. EVALUACIÓN DEL RESCATE Y REUBICACIÓN (INDICADORES)

Se realizará de forma general para todas las especies reubicadas, tiene como finalidad evaluar a corto y mediano plazo el éxito de la reubicación y la eficacia de las técnicas empleadas. Esta actividad se ejecutará al segundo mes de haber rescatado a los ejemplares, el período de monitoreo será de 6 meses y después se realizarán monitoreos hasta completar el período de 3 años, y lograr el establecimiento total de los ejemplares con un mínimo de sobrevivencia del 80%; el personal capacitado para esta actividad determinará si se requiere ajustar la duración del monitoreo.

Durante el Establecimiento

Dar seguimiento durante el primer año después de haber establecido la plantación, nos reflejaría el éxito del establecimiento, para ello, el factor a considerar más importante, que va de acuerdo a los objetivos planteados, es de la sobrevivencia.

Continúa.../



Para la sobrevivencia se propone hacer recorridos en las parcelas reforestadas, y por medio de registros trimestrales durante un año, considerándose las diferentes épocas y estaciones del año, se contarán el número de plántulas vivas.

Para medir la sobrevivencia se propone utilizar la siguiente fórmula:

$$PS\% = n \times 100 / N$$

Donde:

n = Número de plántulas sobrevivientes (establecidas)

N = Número de plántulas sembradas

Si la sobrevivencia está por debajo del 70% deberán hacerse replantaciones hasta superar el porcentaje de sobrevivencia mínimo (70%).

Plantación en desarrollo (Después)

En esta etapa, solo se proponen realizar acciones de mantenimiento, y control de plagas y enfermedades de las plántulas. Como se menciona en párrafos anteriores, a partir de que se cumplió un año después de haber establecido la plantación, los individuos ya habrán pasado la etapa crítica y se han adaptado a las condiciones mismas del lugar en donde se han establecido.

Indicadores de Eficiencia

Los indicadores que se proponen para evaluar la eficiencia del Programa de Reforestación y éxito del trasplante son los siguientes:

- Superficie Reforestada (ha.)
- Árboles plantados en la reforestación (árboles muertos y vivos).
- Supervivencia (%). Este indicador se expresa mediante evaluación técnica, en base al porcentaje de árboles que subsistieron al trasplante. Se basa en el cálculo del muestreo

Continúa...



del año calendárico siguiente a la fecha de trasplante. Para conocer el grado o porcentaje de supervivencia deberá de ir acompañado de un Censo que incluya el número total y talla por especie, de los individuos que serán trasplantados. El censo se elabora visitando las áreas reforestadas, para verificar de manera directa el estado que guarda la reforestación. La información levantada en campo es de una amplia gama de datos entre los que destacan.

- Calidad de la planta (Vigor).
- Adaptación (El grado en que la especie plantada es adecuada al sitio)
- Número de plantas vivas y muertas, así como las principales causas de muerte de las plantas en campo. Es importante recabar el dato de número de plantas vivas en el predio o área de reforestación.

X. INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS

A partir de la información obtenida en las diferentes etapas del Programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal, se elaborarán 6 informes semestrales hasta alcanzar los objetivos planteados, para monitorear el estado de los ejemplares rescatados y replantados, debiendo considerar en los reportes los siguientes aspectos:

- Número de individuos rescatados por especie
- Número de individuos y porcentaje que sobreviven por especie
- Tallas de las especies
- Estado fitosanitario de las especies
- Evidencia fotográfica de los trabajos realizados y de las especies en crecimiento

Continúa.../

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



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

Oficio N° SGPA/DGGFS/712/4221/15

El reporte final incluirá una estadística de los resultados semestrales, la interpretación y un análisis comparativo del estado inicial del programa y del resultado final, estableciendo de forma clara los valores en extensión, densidad y calidad de las plantas reubicadas.

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

GRR/HHM/RIHM/LVE

Continúa.../