



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



- 1 Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el estado de Quintana Roo.
- 2 Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales SEMARNAT-02-001, con número de bitácora **23/DS-0126/07/21**.
- 3 Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el número de teléfono celular, código QR y correo electrónico de persona física, en páginas 1 a la 46.
- 4 Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la elaboración de Versiones Públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- 5 Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

ACTA_19_2022_SIPOT_3T_2022_FXXVII, 14 de octubre del 2022.

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2022/SIPOT/ACTA_19_2022_SIPOT_3T_2022_FXXVII.pdf

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

Atentamente

"Con fundamento en lo dispuesto por el artículo SÉPTIMO transitorio del Reglamento Interior de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, previa designación, firma la C. María Guadalupe Estrada Ramírez, Jefa de la Unidad Jurídica".

Lic. María Guadalupe Estrada Ramírez.

*Oficio 00291 de fecha 12 de abril de 2021.

¹ En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

Bitácora: 23/DS-0126/07/21

Chetumal, Quintana Roo, 08 de julio de 2022

Asunto: Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales

C. JORGE LUIS GOMEZ TAGLE BRAVO

APODERADO LEGAL

PROYECTO Y DESARROLLOS COMVIVE, S.A.P.I. DE C.V.

CENTRO CORPORATIVO CANCÚN MZA 2, AV.

TULUM #318, LT2,, 77500

BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO

TELÉFONO: [REDACTED]

Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de C. Jorge Luis Gomez Tagle Bravo en su carácter de Apoderado legal con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 6.369 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado ***Zendala Residencial***, con ubicación en el o los municipio(s) de Solidaridad en el estado de Quintana Roo, y

RESULTANDO

- I. Que mediante 03-FF-SEMARNAT-030 de fecha 29 de julio de 2021, recibido en esta Delegación Federal el 29 de julio de 2021, C. Jorge Luis Gomez Tagle Bravo, en su carácter de Apoderado legal, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 6.369 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado ***Zendala Residencial***, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Solidaridad en el estado de Quintana Roo, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:

- a) Original del Formato FF-SEMARNAT-030, solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales de fecha 29 de julio de 2021.
- b) Original del recibo de pago de derechos por la cantidad de \$ 1,774 (Son Mil setecientos setenta y cuatro pesos 00/100 M. N.) por concepto de pago de derechos por la recepción del estudio técnico justificativo.
- c) Original y copia impresa del Estudio Técnico Justificativo (ETJ) y su respaldo en 2 CDs.
- d) Copia simple de la identificación oficial expedida por el Instituto Federal electoral a nombre del C. Jorge Luis Gómez Tagle Bravo.
- e) Copia simple de la escritura pública número 2,932 de fecha 11 de noviembre de 2019, inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio bajo el folio número 510900-1 el día 22 de noviembre de 2019, relativa a la protocolización del acta de asamblea general extraordinaria de accionistas de DESARROLLOS DE MÉXICO SOCIEDAD ANÓNIMA PROMOTORA DE INVERSIÓN DE CAPITAL VARIABLE en la cual se resuelve cambiar la denominación de la sociedad DESARROLLOS DE MÉXICO S.A.P.I. DE C.V. para quedar de la siguiente manera: PROYECTO Y DESARROLLO COMVIVE S.A.P.I. DE C.V., así mismo en el apartado de antecedentes, se hace la mención que la sociedad se constituyó mediante la escritura pública número 11445 de fecha 28 de febrero de 2014, inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio bajo el folio número 510900-1 como DESARROLLOS DE MÉXICO S.A.P.I. DE C.V.
- f) Copia simple cotejada de la escritura pública número 83657 de fecha 11 de diciembre del 2019, inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio bajo el folio número 510900 el día 09 de enero de 2020, relativa a la PROTOCOLIZACIÓN DEL ACTA DE



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

ASAMBLEA GENERAL ORDINARIA DE ACCIONISTAS DE PROYECTO COMVIVE S.A.P.I. DE C.V. relativa al OTORGAMIENTO DE PODER a favor del C. JORGE LUIS GOMEZ TAGLE BRAVO como apoderado B, quien podrá ejercitar de manera individual las facultades otorgadas en el inciso b) como poder general para actos de administración.

g) Copia simple cotejada de la escritura pública número 34,824 de fecha 30 de noviembre del 2020, inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio bajo el folio número 77360 el día 18 de diciembre de 2020 en la cual la sociedad denominada PROYECTO COMVIVE S.A.P.I. DE C.V., adquiere el inmueble denominado como:

LOTE 02, DE LA MANZANA 110, UBICADO EN EL EJIDO PLAYA DEL CARMEN, MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD, ESTADO DE QUINTANA ROO, con una superficie de 75,827.01 m².

- II. Que mediante oficio N° 03/ARRN/0999/2021 FOLIO 002740 de fecha 30 de julio de 2021, esta Delegación Federal de la SEMARNAT, con fundamento en los artículos 53 y 54 de la Ley de Procedimiento Administrativo, solicitó a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), opinión en materia de su competencia del proyecto denominado Zendala Residencial", a ubicarse en el Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo.
- III. Que mediante oficio N° 03/ARRN/1065/2021 FOLIO 03619 de fecha 19 de agosto de 2021, esta Delegación Federal, requirió a C. Jorge Luis Gomez Tagle Bravo, en su carácter de Apoderado legal, 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 **Zendala Residencial**, con ubicación en el o los municipio(s) de Solidaridad en el estado de Quintana Roo, 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:

- Con respecto a su capítulo VI, mismo señalado como fracción VI del Art. 141 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y que ingreso como el capítulo VI de su proyecto, se le solicita considerar lo establecido en el Art. 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en su última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de abril de 2021, donde se señala:

La secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

Por lo anterior, si bien presento información con respecto a la captura de carbono en el capítulo XV, dicha información deberá agregarse a este capítulo demostrando que dicho supuesto se mitiga en las áreas que afectara el proyecto.

Se le sugiere agregar a cada supuesto las medidas de prevención y mitigación que se consideran para evitar daños ambientales por la ejecución del cambio de uso de suelo del proyecto.



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

Mismo para este capítulo, en lo que corresponde a la estimación de la erosión, se le solicita verificar los valores obtenidos para el factor LS, y actualizar sus resultados.

- En relación con el Programa de trabajo presentado en su capítulo VIII, deberá revisarlo y adecuarlo al plazo solicitado de 5 años, o en su caso aclarar, toda vez que lo presenta para un plazo de 10 meses.

- Para el capítulo IX, específicamente para el programa de rescate de fauna, señala entre sus actividades el monitoreo de los ejemplares liberados, sin embargo el plazo señalado para dicho monitoreo es igual al plazo establecido para el traslado al sitio de liberación. Por lo tanto, no queda claro como se garantizará la reubicación de las especies de fauna incluidas en el programa, por lo que se le solicita ampliar el plazo del monitoreo de las mismas.

- En su capítulo XII, se le solicita complementar dicha capítulo agregando las medidas de prevención y mitigación propuestas para evitar afectaciones en la biodiversidad, del sitio donde se ubica el proyecto.

- En el capítulo XV, se presenta la vinculación con el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Playa del Carmen, sin embargo, sólo se presentan los usos de suelo aplicables al proyecto de manera general; no presenta el desplante del desarrollo habitacional a desarrollar y que señala en el capítulo I del Estudio Técnico Justificativo. Por lo que se le solicita que presente el desplante del proyecto habitacional a desarrollar sobrepuesto al PDU. Lo anterior para una mejor evaluación del proyecto, ya que tampoco queda claro porque las áreas de conservación están sólo en un franja rectangular dentro del predio, no teniendo conexión con el resto del desarrollo habitacional.

De la documentación legal:

- Deberá presentar Original o copia certificada ante notario y una copia simple para cotejo de la boleta de inscripción expedida por el Registro Público correspondiente, perteneciente a la escritura pública número 34,824 de fecha 30 de noviembre de 2020; toda vez que no la presentó.

- IV. Que mediante ESCRITO S/N de fecha 25 de noviembre de 2021, recibido en esta Delegación Federal el día 25 de noviembre de 2021, el C. Isidro Becerra de la Rosa, en su calidad de autorizado por el C. Jorge Luis Gomez Tagle Bravo, en su carácter de Apoderado legal, conforme al Artículo 19 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, remitió la información faltante que fue solicitada mediante oficio N°03/ARRN/1065/2021 FOLIO 03619 de fecha 19 de agosto de 2021, la cual cumplió con lo requerido.
- V. Que mediante oficio N° 03/ARRN/1405/2021 FOLIO 04075 de fecha 08 de diciembre de 2021 recibido el 16 de diciembre de 2021, esta Delegación Federal, requirió opinión al Consejo Estatal Forestal sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto denominado **Zendala Residencial**, con ubicación en el o los municipio(s) Solidaridad en el estado de Quintana Roo.
- VI. Que mediante oficio ACTA R/I/2022 de fecha 12 de enero de 2022, recibido en esta Delegación Federal el día 12 de enero de 2022, el Consejo Estatal Forestal envió la opinión técnica de la



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto denominado **Zendala Residencial**, con ubicación en el o los municipio(s) de Solidaridad en el estado de Quintana Roo donde se desprende lo siguiente:

De la opinión del Consejo Estatal Forestal

No emitió Opinión Técnica

VII. Que mediante oficio N° 03/ARRN/0034/2022 FOLIO 00086 de fecha 12 de enero de 2022 esta Delegación Federal notificó a C. Jorge Luis Gomez Tagle Bravo en su carácter de Apoderado legal que se llevaría a cabo la visita técnica al o los predios sujetos a cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto denominado **Zendala Residencial** con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Solidaridad en el estado de Quintana Roo atendiendo lo siguiente:

- 1.- Que las coordenadas UTM que delimitan las áreas sujetas a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, correspondan a las manifestadas en el Estudio Técnico Justificativo.
- 2.- Que la superficie y vegetación forestal que se pretende afectar en cada lote, correspondan con lo manifestado en el Estudio Técnico Justificativo, en caso de que la información difiera o no corresponda, precisar la superficie y tipo de vegetación correspondiente.
- 3.- Que no exista remoción de vegetación forestal que haya implicado cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en su caso contrario, indicar la ubicación y superficie involucrada.
- 4.- Que el área donde se llevará a cabo el proyecto, no haya sido afectada por algún incendio forestal, en su caso contrario, determinar la superficie involucrada y el posible año de ocurrencia del mismo.
- 5.- Verificar el estado de conservación de la vegetación forestal que se pretendan afectar, precisando 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.
- 6.- Que las especies de flora que se pretenden remover dentro del área del cambio de uso de suelo correspondan con lo manifestado en la información relacionada con los tres estratos (Arbóreo, Arbustivo y Herbáceo), así como dentro de la Cuenca, Microcuenca Subcuenca y/o sistema ambiental.
- 7.- Si existen especies de flora y fauna silvestres bajo alguna de las categorías de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que no hayan sido consideradas en el Estudio Técnico Justificativo, reportar el nombre común y científico de estas.
- 8.- Que el volumen de las materias primas forestales que serán removidas dentro del área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales corresponda al estimado que se reporta en el Estudio Técnico Justificativo.

VIII. Que derivado de la visita técnica al o los predios sujetos a cambio de uso de suelo en terrenos forestales realizada por el personal técnico de la Delegación Federal y de acuerdo al acta circunstanciada levantada el día 20 de Enero de 2022 y firmada por el promovente y/o su representante se observó lo siguiente:

Del informe de la Visita Técnica

Se corroboraron las siguientes coordenadas de la superficie de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF): Polígono 1 V1 X-491668, Y-2288066; V4 X-491593, Y-2288114; Polígono 2 V1 X-491902, Y-2287765; V5 X-4991851, Y-2287947; las cuales si correspondieron con las señaladas en el estudio técnico justificativo (ETJ).



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

La superficie corresponde a 3.36 hectáreas de Selva Mediana Subperennifolia que se pretende afectar, se corresponde a lo señalado en el ETJ.

Durante el recorrido de la vegetación, no se observó remoción de vegetación forestal.

Durante el recorrido realizado en el predio, no se observaron vestigios de incendios forestales.

El estado de conservación de la vegetación forestal que se pretende afectar, corresponde a vegetación secundaria en buen estado de conservación.

Las especies que se pretenden remover son: Chechen, jobo, Elemuy, Sacchacha, Ceiba, Silil, Ficus, Cocoite, Kanasin, Tzalam, Jabín, Katalox, Perezcutz, Yaxnic, Higo Copo, entre otras.

No se observaron otras especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, aparte de las señaladas en el ETJ, que fue la Palma Chit.

Se verificaron los datos dasométricos de los siguientes sitios del inventario: Sitio 3 X-491917, Y-2287855; Sitio 7 X-491730, Y-2288005; los cuales si correspondieron con las fichas de campo.

- ix. Que mediante escrito de fecha 28 de febrero de 2022, recibido en esta Unidad Administrativa el día 01 de marzo de 2022, el C. Jorge Luis Gomez Tagle Bravo, Apoderado Legal de la sociedad Proyecto y Desarrollos Comvive S.A.P.I. de C.V., solicitó que todo lo relacionado con el pago de compensación ambiental, sea notificado a su persona y/o a la C. Anaid Cadena Estrada, con el siguiente domicilio para oír y recibir notificaciones en el Centro Corporativo Cancún, MZA 2, Av. Tulum, No. 318-Lt2, C.P. 77500, al celular [REDACTED] o al correo electrónico [REDACTED]@comvive.mx o acadena@ucol.mx.
- x. Que mediante oficio N° 03/ARRN/0762/2022 FOLIO 1880 de fecha 31 de enero de 2022, esta Delegación Federal, con fundamento en los artículos 2 fracción I, 3 fracción II, 7 fracción XXVIII, 10 fracción XXX, 14 fracción XI, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 139, 140 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 139, 141, 143, 144 y 152 de su Reglamento; en los Acuerdos por los que se establecen los niveles de equivalencia para la compensación ambiental por el cambio de uso de 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 C. Jorge Luis Gomez Tagle Bravo en su carácter de Apoderado legal, que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano, la cantidad de **\$432,736.67 (cuatrocientos treinta y dos mil setecientos treinta y seis pesos 67/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 23.57 hectáreas con vegetación de Selva mediana sub-perennifolia, preferentemente en el estado de Quintana Roo.
- xi. Que mediante ESCRITO S/N de fecha 17 de junio de 2022, recibido en esta Delegación Federal el día 22 de junio de 2022, C. Jorge Luis Gomez Tagle Bravo en su carácter de Apoderado legal, notificó haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$ 432,736.67 (cuatrocientos treinta y dos mil setecientos treinta y seis pesos 67/100 M.N.)** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 23.57 hectáreas con vegetación de Selva mediana sub-perennifolia, preferentemente en el estado de Quintana Roo.

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



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

CONSIDERANDO

- I. Que esta Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, es competente para dictar la presente resolución, de conformidad con lo dispuesto por los artículos 38, 39 y 40 fracción XXIX 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 de suelo en terrenos forestales, conforme a lo establecido en los artículos 10 fracción XXX, 14 fracción XI, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 y 100 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, así como de los artículos 139, 141, 143, 144 y 152 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 139 y 141 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, esta Unidad Administrativa se avocó 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 03-FF-SEMARNAT-030 de fecha 29 de Julio de 2021, el cual fue signado por C. Jorge Luis Gomez Tagle Bravo, en su carácter de Apoderado legal, dirigido al Delegado Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en el cual solicita la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por una superficie de 6.369 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **Zendala Residencial**, con pretendida ubicación en el municipio o los municipio(s) de Solidaridad en el estado de Quintana Roo.

2.- Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos en el artículo 139 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS), que dispone:

Artículo 139. Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente:

I. Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo electrónico del solicitante;

II. Lugar y fecha;

III. Datos de ubicación del predio o Conjunto de predios, y

IV. Superficie forestal solicitada para el Cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la Clasificación del Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

A la solicitud a que se refiere el párrafo anterior, se deberá anexar lo siguiente:

I. Copia simple de la identificación oficial del solicitante;

II. Original o copia certificada del instrumento con el cual se acredite la personalidad del representante legal o de quien solicite el Cambio de uso de suelo a nombre del propietario o poseedor del predio, así como copia simple para su cotejo;

III. 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;

IV. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea de conformidad con la Ley Agraria en la que conste el acuerdo de Cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, y

V. El estudio técnico justificativo, en formato impreso y electrónico o digital.

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 139, 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 de suelo en terrenos forestales FF-SEMARNAT-030, debidamente requisitado y firmado por el interesado, donde se asientan los datos que dicho párrafo señala.

Por lo que corresponde al requisito establecido en el citado artículo 139 fracción V 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 C. Jorge Luis Gomez Tagle Bravo, en su carácter de Apoderado legal, así como por LIC. REYNALDO MARTINEZ LOPEZ 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. OAX T-UI Vol. 3 Núm. 42 Año 10.

Por lo que corresponde al requisito previsto en el citado artículo 139 fracciones III y IV 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



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, éstos quedaron satisfechos en el presente expediente con los siguientes documentos:

a) *Copia simple de la escritura pública número 2,932 de fecha 11 de noviembre de 2019, inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio bajo el folio número 510900-1 el día 22 de noviembre de 2019, relativa a la protocolización del acta de asamblea general extraordinaria de accionistas de DESARROLLOS DE MÉXICO SOCIEDAD ANÓNIMA PROMOTORA DE INVERSIÓN DE CAPITAL VARIABLE en la cual se resuelve cambiar la denominación de la sociedad DESARROLLOS DE MÉXICO S.A.P.I. DE C.V. para quedar de la siguiente manera: PROYECTO Y DESARROLLO COMVIVE S.A.P.I. DE C.V., así mismo en el apartado de antecedentes, se hace la mención que la sociedad se constituyó mediante la escritura pública número 11445 de fecha 28 de febrero de 2014, inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio bajo el folio número 510900-1 como DESARROLLOS DE MÉXICO S.A.P.I. DE C.V.*

b) *Copia simple cotejada de la escritura pública número 83657 de fecha 11 de diciembre del 2019, inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio bajo el folio número 510900 el día 09 de enero de 2020, relativa a la PROTOCOLIZACIÓN DEL ACTA DE ASAMBLEA GENERAL ORDINARIA DE ACCIONISTAS DE PROYECTO COMVIVE S.A.P.I. DE C.V. relativa al OTORGAMIENTO DE PODER a favor del C. JORGE LUIS GOMEZ TAGLE BRAVO como apoderado B, quien podrá ejercitar de manera individual las facultades otorgadas en el inciso b) como poder general para actos de administración.*

c) *Copia simple cotejada de la escritura pública número 34,824 de fecha 30 de noviembre del 2020, inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio bajo el folio número 77360 el día 18 de diciembre de 2020 en la cual la sociedad denominada PROYECTO COMVIVE S.A.P.I. DE C.V., adquiere el inmueble denominado como:*

LOTE 02, DE LA MANZANA 110, UBICADO EN EL EJIDO PLAYA DEL CARMEN, MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD, ESTADO DE QUINTANA ROO, con una superficie de 75,827.01 m².

Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de contenido del estudio técnico justificativo, los cuales se encuentran establecidos en el artículo 141 del RLGDFS, que dispone:

Artículo 141. Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente:

I. Descripción del o los usos que se pretendan dar al terreno;

II. Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretenda realizar el Cambio de uso del suelo en los Terrenos forestales, precisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán georeferenciados y expresados en coordenadas UTM;

III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la Cuenca hidrográfica, subcuenca y microcuenca, donde se encuentra ubicada la superficie solicitada incluyendo clima, tipos de suelo, topografía, hidrografía, geología y la composición y estructura florística por tipos de vegetación y composición de grupos faunísticos;

IV. Descripción de las condiciones del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, que incluya clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

V. Un análisis comparativo de la composición florística y faunística del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales con relación a los tipos de vegetación del ecosistema de la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrográfica, que permita determinar el grado de afectación por el Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales;

VI. Un análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos, así como la calidad, captación e infiltración del agua, en el área solicitada respecto a las que se tendrían después de la remoción de la Vegetación forestal;

VII. Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las Materias primas forestales derivadas del Cambio de uso del suelo;

VIII. Plazo propuesto y la programación de las acciones para la ejecución del Cambio de uso de suelo;

IX. Propuesta de programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna que pudieran resultar afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, en caso de autorizarse el Cambio de uso de suelo;

X. Medidas de prevención y mitigación por la afectación sobre los Recursos forestales, el suelo, el agua, la flora y fauna silvestres aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del Cambio de uso de suelo;

XI. Servicios ambientales que serán afectados por el Cambio de uso de suelo propuesto;

XII. Análisis que demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados por el Cambio del uso de suelo se mantenga;

XIII. Datos de inscripción en el Registro del Prestador de Servicios forestales que haya elaborado el estudio, y del que estará a cargo de la ejecución del Cambio de uso de suelo;

XIV. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables, y

XV. Los demás requisitos que establezcan otras disposiciones jurídicas.

La propuesta de programa a que se refiere la fracción IX del presente artículo deberá incluir el nombre de las especies a rescatar, la densidad de plantación, el Plano georeferenciado del sitio donde serán reubicadas dentro del ecosistema afectado, 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 un ochenta por ciento de supervivencia de las referidas especies, los periodos de ejecución de dichas acciones y de su mantenimiento.

Para efectos de lo previsto en la fracción XIV del presente artículo, los interesados identificarán los criterios de los programas de ordenamiento ecológico que emitan las autoridades competentes de los tres órdenes de gobierno, atendiendo al uso que se pretende dar al Terreno forestal.



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 141 del RLGDFS, fueron satisfechos por el interesado en la información vertida en el estudio técnico justificativo entregado en esta Delegación Federal, mediante 03-FF-SEMARNAT-030 y la información faltante con ESCRITO S/N, de fechas 29 de Julio de 2021 y 25 de Noviembre de 2021, respectivamente.

Por lo anterior, con base en la información y documentación que fue proporcionada por el interesado, esta autoridad administrativa tuvo por satisfechos los requisitos de solicitud previstos por los artículos 139 y 141 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, así como la del artículo 15, párrafos segundo y tercero de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

- IV. Que con el objeto de resolver lo relativo a la demostración de los supuestos normativos que establece el artículo 93, párrafo primero, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, de cuyo cumplimiento depende la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales solicitada, esta autoridad administrativa se avocó al estudio de la información y documentación que obra en el expediente, considerando lo siguiente:

El artículo 93, párrafo primero, de la LGDFS, establece:

ARTÍCULO 93. La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso de 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 cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

De la lectura de la disposición anteriormente citada, se desprende que a esta autoridad administrativa sólo le está permitido autorizar el cambio de uso de 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 la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga,
2. Que la erosión de los suelos se mitigue,
3. Que la capacidad de almacenamiento de carbono se mitigue y
4. Que el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitigue.

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 **la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga**, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo se desprende información contenida en diversos apartados del mismo, consistente en que:



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

FLORA

Forma de vida.

Con base en las descripciones de la flora presentadas en el capítulo 3 de este estudio, se determina la existencia de 59 especies con forma de vida arbórea, 59 especies con forma de vida arbustiva, 45 especies con formas de vida herbácea y 6 especies con forma de vida epífita.

Por otra parte, con base en la descripción de la vegetación presente en la superficie de CUSTF indicada en el capítulo 4 de este estudio, se determina la existencia de 27 especies con forma de vida arbórea, 33 especies con forma de vida arbustiva, 21 especies con forma de vida herbácea y 0 especies con forma de vida epífita.

Estructura.

De acuerdo con los resultados del análisis del Índice de Valor de Importancia presentados en el capítulo 3 para las especies que componen la vegetación a nivel de la unidad testigo, tenemos lo siguiente.

ESTRATO ARBÓREO		ESTRATO ARBUSTIVO		ESTRATO HERBÁCEO	
ESPECIES	IVI	ESPECIES	IVI	ESPECIES	IVI
<i>Metopium brownei</i>	20.47	<i>Manilkara zapota</i>	15.74	<i>Thrinax radiata</i>	31.02
<i>Piscidia piscipula</i>	19.07	<i>Metopium brownei</i>	14.04	<i>Malvaviscus arboreus</i>	29.69
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	18.10	<i>Vachellia cornigera</i>	13.68	<i>Psychotria nervosa</i>	18.66
<i>Vitex gaumeri</i>	17.98	<i>Piscidia piscipula</i>	12.85	<i>Cascabela gaumeri</i>	15.57
<i>Bursera simaruba</i>	17.60	<i>Cascabela gaumeri</i>	12.79	<i>Hampea trilobata</i>	14.29
<i>Manilkara zapota</i>	17.16	<i>Nectandra coriacea</i>	12.51	<i>Manilkara zapota</i>	14.15

Por otra parte, considerando los resultados del análisis del Índice de Valor de Importancia presentados en el capítulo 4 para las especies que componen la vegetación a nivel de la superficie de aprovechamiento, tenemos lo siguiente.

ESTRATO ARBÓREO		ESTRATO ARBUSTIVO		ESTRATO HERBÁCEO	
ESPECIES	IVI	ESPECIES	IVI	ESPECIES	IVI
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	67.55	<i>Bursera simaruba</i>	42.89	<i>Nectandra coriacea</i>	58.98
<i>Vitex gaumeri</i>	30.56	<i>Diospyros cuneata</i>	39.88	<i>Myrcianthes fragrans</i>	43.33
<i>Ficus cotinifolia</i>	26.37	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	25.94	<i>Psychotria nervosa</i>	20.64
<i>Bursera simaruba</i>	21.21	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	18.33	<i>Randia longiloba</i>	17.26
<i>Lonchocarpus rugosus</i>	16.84	<i>Nectandra coriacea</i>	13.97	<i>Ardisia escallonioides</i>	15.51
<i>Dendropanax arboreus</i>	15.37	<i>Ficus cotinifolia</i>	13.52	<i>Smilax mollis</i>	14.87

De acuerdo con los datos presentados con respecto a los índices de valor de importancia, tanto para la unidad testigo como para la superficie de CUSTF, podemos concluir que la estructura del ecosistema presente en el predio testigo se distribuye de manera más homogénea, con especies que predominan sobre el resto, pero sin destacar de manera importante, contrario a lo que ocurre a nivel de la superficie de CUSTF en donde las especies más importantes predominan sobre el resto de manera sobresaliente, es decir, existe una distribución menos equitativa de las especies por lo que su estructura tiende a ser más heterogénea.



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

Composición específica.

Para el análisis de este atributo, se consideró la presencia de especies introducidas, exóticas y oportunistas, y de aquellas que se encuentran listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Considerando lo anterior, observamos que al interior de la superficie de CUSTF se registraron 3 especies en alguna de las categorías antes mencionadas, a saber: *Cecropia peltata* (Guarumbo), *Thrinax radiata* (Chit), *Oeceoclades maculata* (orquídea monja africana).

Por otro último tenemos que para los estados secundarios de Selva mediana subperennifolia (según Miranda y Hernández, 1963), las especies más abundantes en son *Bursera simaruba* (Chacah), *Metopium brownei* (Chechen), *Lysiloma latisiliquum* (Tzalam) y *Dendropanax arboreus* (Sac chacah); lo cual se acentúa a nivel de la superficie de CUSTF donde *Lysiloma latisiliquum* (Tzalam) destaca como la más importante a nivel del estrato arbóreo; y *Bursera simaruba* (Chacá) destaca como la más importante a nivel del estrato arbustivo, y como la tercera más importante en el estrato herbáceo; mientras que *Bursera simaruba* (Chacá) destaca como la tercera especie más importantes a nivel del estrato arbóreo. Esto también lo confirma Ramos y Porter (2002).

En el caso del predio testigo la especie *Metopium brownei* destaca como la más importante en el estrato arbóreo y la segunda más importante en el estrato arbustivo; mientras que *Lysiloma latisiliquum* destaca como la tercera más importante en el estrato arbóreo; sin embargo, observamos que *Manilkara zapota* (zapote) y *Thrinax radiata* (Chit) destacan como las especies más importantes en los estratos arbustivo y herbáceo, respectivamente, lo cual resulta relevante toda vez que son especies dominantes en ecosistemas maduros.

Riqueza de especies.

A nivel de la microcuenca se tuvo el registro de 99 especies de flora nativa de Selva mediana subperennifolia, pertenecientes a 39 familias botánicas, de la cuales destaca la familia Fabaceae con el mayor número de registros (16 en total); seguida de las familias 6 Euphorbiaceae, Sapindaceae y Sapotaceae con 6 especies; la familia Moraceae con 5 registros; y finalmente las familias Malvaceae, Polygonaceae, Rubiaceae y Rutaceae con 4 especies cada una; el resto de las familias están representadas por 3 o menos especies.

También se constató la existencia de 58 especies de flora silvestre en el estrato arbóreo, distribuidas en 26 familias, de las cuales destaca la familia Fabaceae con el mayor número de registros (8 en total); seguida de la familia Sapotaceae con 6 registros; la familia Moraceae con 5 especies; la Sapindaceae con 4; y finalmente las familias Arecaceae, Malvaceae y Polygonaceae con 3 registros cada una.

A nivel del estrato arbustivo se registraron 59 especies de flora silvestre, distribuidas en 26 familias, de las cuales destaca la familia Fabaceae con el mayor número de registros (14 en total); seguida de las familias Euphorbiaceae y Sapotaceae con 5 registros cada una; y finalmente las familias Polygonaceae y Moraceae con 4 y 3 registros, respectivamente.

Finalmente, a nivel del estrato herbáceo se constató la existencia de 45 especies de flora silvestre, distribuidas en 24 familias, de las cuales destaca la familia Fabaceae con el mayor número de registros (8 en total); seguida de la familia Arecaceae, Polygonaceae y Sapindaceae



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

con 3 registros cada una.

En lo que respecta a las epífitas vasculares, se pudo constatar la existencia de 6 especies distribuidas en 4 familias de las cuales, la más importantes fueron la Orchidaceae y Bromeliaceae con 2 registros cada una.

Por otra parte, a nivel de la superficie de CUSTF, se obtuvo el registro de 50 especies vegetales, distribuidas en 26 familias, donde la más importante fue la familia Fabaceae con un total de 9 registros; seguida de las familias Arecaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae, Moraceae, Polygonaceae, Rubiaceae y Sapindaceae con 3 especies cada una; el resto de las familias se encuentra representada por 2 o 1 especie.

A nivel del estrato arbóreo se obtuvo el registro de 27 especies vegetales distribuidas en 18 familias, donde la más importante fue la familia Fabaceae con un total de 7 registros; seguida de las familias Moraceae y Sapindaceae con 3 y 2 especies, respectivamente; el resto de las familias se encuentra representada por 1 especie.

En el estrato arbustivo se obtuvo el registro de 34 especies vegetales distribuidas en 18 familias, donde la más importante fue la familia Fabaceae con un total de 7 registros; seguida de las familias Euphorbiaceae y Moraceae con 3 especies cada una; el resto de las familias se encuentran representadas por 2 o 1 especie.

En cuanto al estrato herbáceo se obtuvo el registro de 25 especies vegetales distribuidas en 17 familias, donde la más importante fue la familia Fabaceae con un total de 4 registros; seguida de las familias Arecaceae y Rubiaceae con 3 especies cada una; el resto de las familias se encuentra representada 2 o 1 especie.

Luego entonces, si hacemos un análisis comparativo entre los resultados de la composición de especies a nivel del predio del proyecto, a nivel del predio testigo en la microcuenca, obtenemos la composición de especies a nivel del predio testigo, es muy superior a la reportada para el predio del proyecto, ya que existe una diferencia marcada de 49 especies de plantas vasculares a favor de la unidad testigo, mientras que en el número de familias la diferencia es de 13, siempre a favor de la unidad testigo; y en cuanto al número de especies por familia más representativa, que para ambos casos fue la Fabaceae la diferencia es de 6 especies siendo mayor en el predio testigo. Por otra parte, observamos que la diferencia en el número de plantas epífitas es de 6 especies, ya que en la superficie de CUSTF no se reportó la presencia de este grupo florístico.

Recambio de especies (Diversidad Beta).

De acuerdo con un análisis realizado en relación con la composición de especies, tanto a nivel de la microcuenca, como a nivel de la superficie de CUSTF, en suma, obtenemos el registro de 93 especies entre ambos sistemas, de las cuales comparten 47 especies; así mismo, se determinó que 3 especies fueron registradas en la superficie de CUSTF, pero no en el predio testigo; mientras que 43 especies son exclusivas del predio testigo, es decir, no fueron registradas en la superficie de aprovechamiento.

Para el caso del presente estudio, la diversidad Beta se estimó con base en la presenciaausencia de especies analizada con antelación, utilizando en el Coeficiente de similitud de Jaccard. El intervalo de valores para este índice va de 0 cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1 cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies.



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

El valor del índice calculado ($I_j = 0.51$) es intermedio con respecto al valor máximo que es 1, tomando en cuenta que el modelo supone que el valor de 1 indica una similitud total; sin embargo, dicha similitud moderada se debe a que el 94% de las especies registradas en la superficie de CUSTF, se encuentran presentes dentro de la unidad testigo; en tanto que en la microcuenca se registraron 43 especies adicionales a las compartidas, lo que eleva su riqueza específica en comparación con el área de CUSTF.

Finalmente, para determinar que el proyecto no ocasionará la pérdida de la biodiversidad, se considerando los cálculos del Índice de diversidad de Shannon / Wiener (1949), observando lo siguiente.

SUPERFICIE DE CUSTF		UNIDAD TESTIGO	
ESTRATO	ÍNDICE DE DIVERSIDAD	ÍNDICE DE DIVERSIDAD	ESTRATOS
ARBÓREO	$H' = 1.13 \text{ decits/ind}$	$H' = 1.59 \text{ decits/ind}$	ARBÓREO
ARBUSTIVO	$H' = 1.26 \text{ decits/ind}$	$H' = 1.64 \text{ decits/ind}$	ARBUSTIVO
HERBÁCEO	$H' = 1.16 \text{ decits/ind}$	$H' = 1.58 \text{ decits/ind}$	HERBÁCEO
PROMEDIO	1.18 decits/ind	1.60 decits/ind	PROMEDIO

Según los datos presentados en la tabla anterior, podemos observar que los valores de diversidad obtenidos mediante la aplicación del índice de diversidad de Shannon-Wiener, indican que la vegetación presente en la unidad testigo presenta una diversidad superior con respecto a aquella presente dentro de la superficie de aprovechamiento; pues se observa que el valor promedio del índice es mayor para el predio testigo, con una diferencia de 0.42 decits/ind. En lo que concierne a los estratos, se determina que los 3 estratos en la unidad testigo, ostentan una mayor diversidad que los registrados en la superficie de CUSTF; y que el estrato arbóreo en la unidad testigo es superior al reportado en la superficie de aprovechamiento con una diferencia de 0.46 decits/ind.

Estos datos nos indican que la estructura y composición de la vegetación de Selva mediana subperennifolia en la microcuenca, es más diversa y está mejor estructurada, con un estrato superior y un sotobosque con mejor definición, es decir, tendiente al estado secundario arbóreo; en tanto que a nivel de la superficie de CUSTF el estrato arbustivo obtuvo el valor más alto con 1.26 decits/ind por lo que se trata del estrato mejor estructurado lo que indica que la vegetación tiende al estado secundario arbustivo.

FAUNA

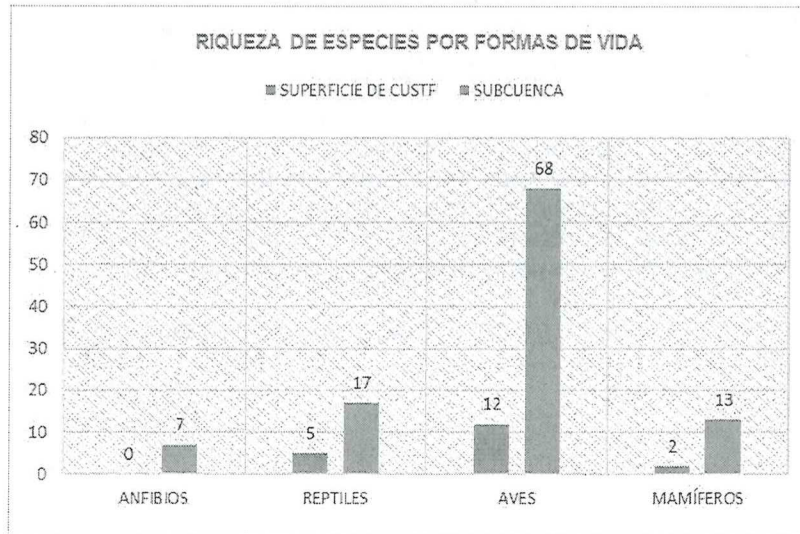
Formas de vida.

Como formas de vida se consideran los grupos faunísticos reportados para cada unidad de análisis, a saber: aves, reptiles, mamíferos y anfibios. En la siguiente gráfica se indica el número de especies por grupo faunístico o forma de vida registrado tanto en la superficie de CUSTF como en el predio testigo.



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022



Como se puede observar en el gráfico anterior, en el predio testigo se registraron 4 grupos faunísticos: aves, reptiles, mamíferos y anfibios; mientras que en la superficie de CUSTF los anfibios están ausentes.

Composición específica.

Para el análisis de este atributo, se consideró la presencia de especies introducidas, exóticas y oportunistas, y de aquellas que se encuentran listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Considerando lo anterior, observamos que al interior de la superficie de CUSTF se registraron 4 especies en alguna de las categorías antes mencionadas, a saber: *Quiscalus mexicanus* (Zanate), *Anolis sagrei* (Anolis pardo del Caribe), *Hemidactylus frenatus* (Besucona asiática), *Didelphis marsupialis* (Tlacuache sureño).

De acuerdo con la descripción de las especies que forman parte de este análisis, se observa que al interior de la superficie de CUSTF existen 2 especies exóticas, 1 especie cosmopolita; y 1 especie ampliamente distribuida en el país, de las cuales ninguna se encuentra listada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Riqueza de especies o riqueza específica

Conforme a los datos de composición faunística presentados en el capítulo 3 del presente estudio, en la microcuenca se contó con un registro de 124 especies de fauna silvestre pertenecientes a cuatro grupos taxonómicos tanto en el predio testigo como en la microcuenca, de los cuales, el grupo faunístico mejor representado son las aves con un total de 64 especies distribuidas en 11 órdenes y 30 familias; seguido en orden de importancia por el grupo de los reptiles representados por 32 especies distribuidas en 3 órdenes y 15 familias; los mamíferos con 18 especies distribuidas en 8 órdenes y 15 familias; y por último tenemos al grupo de los anfibios



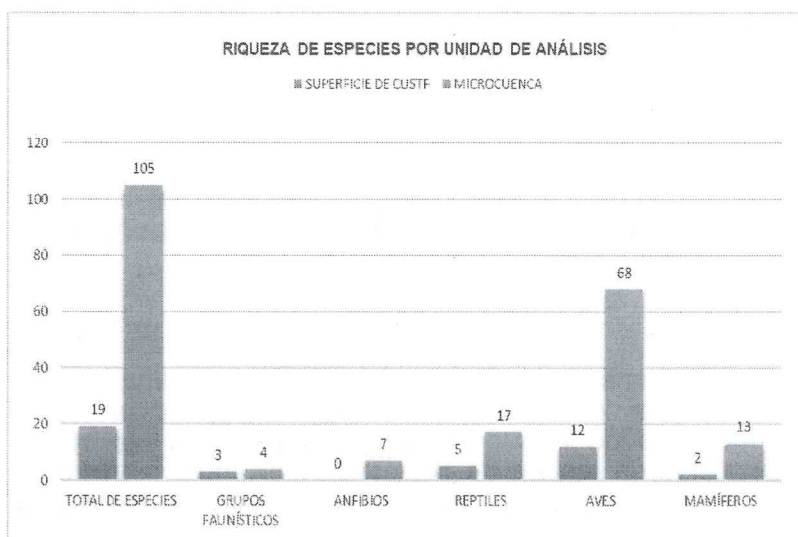
DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

con 10 especies distribuidas en 6 familias y un orden.

Por otra parte, de acuerdo con los datos presentados en el capítulo 4 del presente estudio, en el predio del proyecto se registró un total de 19 especies de fauna silvestre pertenecientes a tres grupos taxonómicos dentro del predio del proyecto, de los cuales, el grupo faunístico mejor representado son las aves con un total de 12 especies distribuidas en 3 órdenes y 9 familias; seguido en orden de importancia por el grupo de los reptiles representados por 5 especies distribuidas en 1 orden y 4 familias; y finalmente los mamíferos con 2 especies distribuidas en 2 órdenes y 2 familias. Es importante mencionar que, en el caso de los mamíferos, su presencia es predictiva, es decir, se asume su presencia en el predio dadas las condiciones ambientales que este presenta; sin embargo, durante el muestreo no fue posible registrar especie alguna perteneciente a dicho grupo, incluso con las cámaras trampa el registro fue nulo.

Ahora bien, comparando los registros de la microcuenca, con los registros de la superficie de CUSTF, se obtiene lo siguiente:



Como puede observarse en el gráfico que antecede, podemos determinar que la riqueza específica de especies de fauna silvestre a nivel de la microcuenca es mayor que la registrada a nivel de la superficie de CUSTF; pues observamos que poseen una diferencia significativa de 86 especies (siendo mayor el número en la microcuenca).

Es de notar que una de las principales diferencias entre ambas unidades de análisis es la presencia de 10 especies de anfibios en la microcuenca y la ausencia de este grupo en la superficie de CUSTF, pues se trata de organismos indicadores del buen estado de conservación de un ecosistema, dada su fragilidad debido a la especificidad de su hábitat.

Recambio de especies (Diversidad Beta).

De acuerdo con el análisis realizado en relación con la composición de especies de fauna silvestre, tanto a nivel de la microcuenca, como a nivel de la superficie de CUSTF, obtenemos el



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

registro de 125 especies entre ambas unidades de análisis, de las cuales comparten 18 especies; así mismo, determinamos que 106 especies fueron registradas sólo en la microcuenca pero no en la superficie de aprovechamiento; y 1 especie registradas dentro de la superficie de CUSTF no fue observada dentro de la microcuenca.

Para el caso del presente estudio, la diversidad Beta se estimó con base en la presenciaausencia de especies analizada con antelación, utilizando en el Coeficiente de similitud de Jaccard. El intervalo de valores para este índice va de 0 cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1 cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies.

De acuerdo con los resultados obtenidos aplicando el Coeficiente de similitud de Jaccard, podemos determinar que existe un recambio de especies o una similitud entre ambas unidades de análisis (microcuenca y superficie de CUSTF), que puede considerarse de nivel bajo, pues el valor del índice calculado ($I_j = 0.14$) se considera inferior con respecto al valor máximo que es 1, tomando en cuenta que el modelo supone que el valor de 1 indica una similitud total. Esto se debe principalmente a que el 94.74% de las especies registradas dentro de la superficie de CUSTF cuentan con registro dentro de la microcuenca.

Haciendo un análisis comparativo por cada grupo faunístico entre ambas unidades de análisis, y considerando el índice de diversidad calculado, obtenemos lo siguiente:

SUPERFICIE DE CUSTF		MICROCUECA	
GRUPO	INDICE DE DIVERSIDAD	INDICE DE DIVERSIDAD	GRUPO
ANFIBIOS	$H' = 0.00$ decits/ind	$H' = 0.72$ decits/ind	ANFIBIOS
REPTILES	$H' = 0.65$ decits/ind	$H' = 1.25$ decits/ind	REPTILES
AVES	$H' = 0.96$ decits/ind	$H' = 1.65$ decits/ind	AVES
MAMÍFEROS	$H' = 0.26$ decits/ind	$H' = 0.94$ decits/ind	MAMÍFEROS
PROMEDIO	0.47 decits/ind	1.14 decits/ind	PROMEDIO

Según los datos presentados en la tabla anterior, podemos observar que los valores de diversidad obtenidos para la fauna mediante la aplicación del índice de diversidad de Shannon-Wiener, son distintos para ambas unidades de análisis, ya que se obtiene un valor promedio de 1.14 decits/ind para la microcuenca y de 0.47 decits/ind a nivel de la superficie de aprovechamiento; una diferencia de 0.67 decits/ind, lo que permite asumir que las especies reportadas para la superficie de CUSTF, también es posible encontrarlas dentro de la microcuenca, y más aún dentro de la Cuenca; por lo tanto, con el desarrollo del CUSTF, aun cuando se eliminará el hábitat de la fauna, no se compromete su biodiversidad, dado que las especies que serán desplazadas (no eliminadas), serán reubicadas a zonas mejor conservadas, además que su germoplasma está representado en toda la extensión de la microcuenca.

Con base en este exhaustivo análisis realizado considerando la diversidad de especies presentes tanto en el predio del proyecto, como en la unidad testigo en representación de la microcuenca, se puede asumir que el cambio de uso del suelo propuesto afecta la biodiversidad del ecosistema de Selva mediana subperennifolia presente en el predio bajo estudio, al reducir sus poblaciones en el caso de la flora silvestre; y al eliminar el hábitat en el caso de la fauna silvestre; sin embargo, esa biodiversidad se mantendrá dentro de ese mismo ecosistema, tanto a nivel del predio con en la microcuenca considerando el rescate y reubicación de esas especies.



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

El Promovente pretende implementar las siguientes medidas prevención y de mitigación, para atenuar los impactos ocasionados por el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales a realizar en el predio:

- Rescate y reubicación de flora silvestre.
- Rescate y reubicación de fauna silvestre.
- Conservación de 0.9968 hectáreas de Selva mediana subperennifolia dentro del predio.
- Instalación de letreros preventivos. <lf - Delimitación de las áreas de conservación.
- Supervisión ambiental del proyecto.
- Pláticas ambientales
- Implementación de un Programa Especial de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre exclusiva del predio.

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 93 párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en cuestión, mantiene la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados.

2.- Por lo que corresponde al **segundo de los supuestos**, referente a la obligación de demostrar que **la erosión de los suelos se mitigue**, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo, se desprende información contenida en diversos apartados del mismo, consistente en que:

En los siguientes apartados se presenta un análisis de las tasas de erosión que ocurren a nivel de la superficie de CUSTF bajo 3 escenarios: 1) estimación de la pérdida actual de suelo a nivel del predio (sin CUSTF); 2) estimación de la erosión potencial (con CUSTF); y 3) estimación de la erosión potencial con medidas de mitigación o protección (factor de cobertura).

Estimación de la pérdida actual de suelo a nivel del predio.

Para evaluar la pérdida actual del suelo que ocurre a nivel del predio, se utilizó el método de "clavos y rondanas", dado que se trata de un método sencillo, práctico y de bajos costos. El método consiste en utilizar clavos con rondanas, colocados a lo largo de un transecto a intervalos regulares. La rondana se coloca de manera que descansa sobre la superficie del suelo, tocando ligeramente la cabeza del clavo. El propósito de la rondana es marcar cortes en el terreno ocasionados por erosión y de esta forma medir el espesor de la capa de suelo perdido.

Para poder "leer" los cambios en el nivel de la superficie del suelo con mayor precisión, se utilizaron clavos estándar de 5 pulgadas, y rondanas planas de acero inoxidable de 2 pulgadas. Para ubicar los puntos de muestreo se utilizó un GPS de la marga Garmin calibrado en coordenadas UTM, referidas al Datum WGS84 y a la Zona 16Q Norte. Por otro lado, se utilizó cinta métrica graduada en milímetros para medir los cortes en el terreno. Así mismo, se utilizó un tubo de PVC de 4 cm de altura y 5.08 cm o 2" de diámetro, que permitió recolectar un volumen de 81 cm³, por cada muestra tomada del suelo utilizada para el cálculo de la densidad aparente.

Para la aplicación del método propuesto se llevó a cabo un muestreo por parcelas, utilizando los 8 sitios de muestreo del inventario forestal. Es importante mencionar que en cada punto de muestreo se llevó a cabo una limpieza a matarrasa, en un radio de 1 metro alrededor del clavo,



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

dejando expuesto el suelo a las condiciones climáticas, con el fin de que la materia orgánica en descomposición no afecte o altere las mediciones en campo. Los sitios permanecieron expuestos a las condiciones del medio, en un período de 60 días y al día 61 se llevó a cabo la toma de datos en campo.

Para la toma de datos se utilizó una cinta métrica extensible o flexómetro, graduado en centímetros y milímetros, por medio de la cual se midió el corte del terreno por la pérdida del suelo. Con la ayuda del tubo de PVC se recogieron muestras del suelo (81 cm³ por cada muestra), el cual se enterró en la capa superficial del suelo con la ayuda de un mazo pequeño, eliminando únicamente la hojarasca que había en el sitio de la muestra. Posteriormente con ayuda de una pala se sacó el cilindro enterrado y con la ayuda de una navaja se enrasó el suelo sobresaliente del cilindro para garantizar un volumen definido de suelo en cada muestra.

Las muestras obtenidas del suelo fueron secadas en una estufa con horno a 105 °C hasta obtener un peso constante. Para cada sitio o punto de muestreo, se tomaron cinco repeticiones; una en el centro de cada sitio (cerca del clavo) y cuatro muestras a 1 metro del centro, en cada uno de los puntos cardinales, para finalmente obtener un promedio de densidad aparente por sitio de muestreo.

En la Tabla 52 se presentan los datos obtenidos para la pérdida y deposición de suelo en cada sitio de muestreo, considerando el período de 60 días en el que permanecieron "in situ".

TABLA 52. REGISTRO DE PÉRDIDA Y DEPOSICIÓN DE SUELO										
PARÁMETRO	SITIOS DE MUESTREO								Σ	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8		
Pérdida (mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
Deposición (mm)	0	2.0	0.5	0	0	0.8	1.0	0	4.30	0.54

Cabe aclarar que la deposición observada no corresponde a suelo propiamente dicho, si no a materia orgánica que se acumuló a lo largo de los 2 meses de muestreo; sin embargo, se sabe que la materia orgánica forma parte de la capa superficial del suelo, por lo tanto, puede ser considerada para este análisis.

Densidad aparente.-

Para la estimación de la densidad aparente del suelo, se utilizó el método denominado "determinación gravimétrica de la densidad aparente en muestra no alterada", para lo cual fueron útiles los cilindros o tubos de PVC.

Extraída la muestra de suelo con los cilindros extractores y cubiertos con las tapas para evitar pérdidas de material, se colocó en una estufa con horno a 105 a 110 °C hasta peso constante. La densidad aparente (kg/m³) se determinó con base en la siguiente fórmula: $DA \text{ (kg/m}^3\text{)} = (A-B) / V$

Donde:

A= peso seco del suelo



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

B= tara del cilindro (10 gr)
V= volumen de la muestra

Los resultados obtenidos expresados en kilogramos por metro cúbico fueron transformados a toneladas por metro cúbico (Ton/m³), lo que nos arroja un resultado de 1.27 Ton/m³ para la unidad edáfica.

Cuantificación de pérdidas.- Tasa media de erosión. Para la cuantificación de la tasa de erosión a nivel del predio, aplicando el método de clavos y rondanas, se utilizó la siguiente fórmula (Pizarro y Cuitiño, 2002): $E = Y * Da * 10$

Donde:

E= pérdida de suelo o suelo erosionado

Y= altura media de suelo erosionado (mm)

Da= densidad aparente (Ton/m³)

Sustituyendo los valores de la fórmula se obtuvieron los siguientes resultados:

$$E = Y * Da * 10$$

$$E = 0.00 * 1.27 * 10$$

$$E = 0.00 \text{ Ton/ha/año}$$

Tasa media de deposición.-

Para la cuantificación de la tasa de deposición de suelo a nivel del predio, aplicando el método de clavos y rondanas, se utilizó la misma fórmula citada anteriormente (Pizarro y Cuitiño, 2002), pero considerando los valores de deposición obtenidos en campo, de tal manera que la variable "Y" ahora corresponde al valor de deposición promedio del suelo, quedando de la siguiente manera:

$$S = Y * Da * 10$$

$$S = 0.54 * 1.27 * 10$$

$$S = 6.86 \text{ Ton/ha/año}$$

Erosión neta.-

Se denomina erosión neta (En) a la diferencia entre la erosión y la sedimentación ocurrida, expresada en metros cúbicos por hectárea o toneladas por hectárea (Cuitiño, 1999).

Se expresa como: $En = E - S$

Donde:

E = Erosión media del estrato (ton/ha).

S = Sedimentación media del estrato (ton/ha).

Sustituyendo los valores de la fórmula se obtuvieron los siguientes resultados:

$$En = 0.00 \text{ Ton/ha/año} / 6.86 \text{ Ton/ha/año}$$

$$En = -6.86 \text{ Ton/ha/año}$$

Un resultado negativo en la aplicación de la fórmula, indica que no existe erosión, ya que el valor de deposición es mayor; entonces, de acuerdo con el resultado anterior tenemos el predio del proyecto presenta una erosión neta de -6.86 Ton/ha/año; lo que significa que anualmente se



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

repone (el resultado fue negativo) una lámina de suelo con materia orgánica de 0.68 mm, si consideramos que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo (Martínez, M., 2005); y en ese sentido podemos concluir que en la superficie de CUSTF sin el proyecto, no existe erosión, pues la tasa media de deposición del suelo es superior a la tasa media de erosión.

Considerando lo señalado en el párrafo que antecede, podemos concluir categóricamente que dadas las condiciones en las que se encuentra actualmente el predio del proyecto, no existen erosión, pues el suelo existente no presenta evidencias de degradación o pérdida de su capacidad productiva natural, al contrario, existe una deposición anual de 0.68 mm de materia orgánica en la capa superficial del suelo.

Estimación de la pérdida del suelo con el CUSTF (erosión potencial).

Para la estimación de la pérdida de suelo que ocurriría en la superficie de cambio de uso de suelo con el desarrollo del proyecto, y considerando que se trata de un caso hipotético con fines de predicción (erosión potencial), se optó por utilizar la siguiente ecuación (Martínez, M., 2005):
$$Ep = R * K * LS$$

Donde:

Ep = Erosión potencial del suelo (t/ha/año).

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

K = Erosionabilidad del suelo.

LS = Longitud y Grado de pendiente.

La metodología simplificada y adecuada para utilizar dicha ecuación en nuestro país, también se puede encontrar en Martínez, M. (2005).

Finalmente calculamos la erosión potencial como:

$$Ep = R * K * LS$$

$$Ep = (11,067.00) (0.021) (1.45)$$

$$Ep = 336.46 \text{ ton/ha/año}$$

La erosión potencial calculada nos indica que se perderían 336.46 ton/ha/año en la superficie de cambio de uso de suelo con la eliminación de la vegetación, pero sin medidas preventivas, de mitigación o de conservación de suelos; lo que significa que anualmente se perdería una lámina de suelo de 33.64 mm (3.36 cm), si consideramos que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo (Martínez, M., 2005).

Entonces tenemos que, si la capa de suelo que se estima existe en la superficie de CUSTF, es de 17.5 cm (175 mm) en promedio (37), podemos afirmar que el suelo se perdería por procesos erosivos en su totalidad, en un plazo de 5.2 años, si consideramos que se estima una pérdida de 3.36 cm anuales (17.5 / 3.36), lo cual se considera un plazo bastante extenso y que nos indica que la superficie de CUSTF no es susceptible a la erosión.

Aunado a lo anterior, es importante considerar que la regeneración natural de un ecosistema de Selva a nivel del sotobosque, en clima tropical, generalmente ocurre en un plazo estimado de 1 año, según experiencias previas en campo; lo cual resulta relevante toda vez que se trata de la primera capa protectora a favor de la conservación de los suelos; entonces se considera corto el tiempo que transcurriría para que se restablezca nuevamente el factor de protección del suelo que ha sido eliminado hipotéticamente, es decir, la cobertura vegetal; y en consecuencia, en ese



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

año se perderían 3.36 cm de tierra de acuerdo con los cálculos realizados, por lo que no se alcanzaría el plazo de los 15.09 años que se requieren para que se erosione el suelo existente en la superficie de CUSTF.

Considerando todo lo antes mencionado y aun cuando el cambio de uso del suelo implica remover la cobertura vegetal del predio, es importante mencionar que el proyecto no ocasionará la erosión del suelo, considerando el proceso constructivo que derivará del cambio de uso de suelo autorizado, así como las actividades mismas implicadas en esta etapa del proyecto que se somete a evaluación, conforme a lo siguiente.

Estimación de la pérdida de suelo con medidas de mitigación.

Para estimar la erosión del suelo consideramos que las áreas verdes (medidas de mitigación), estarán cubiertas en su totalidad con vegetación (nativa). Entonces el valor de C que se está tomando en cuenta para calcular la erosión potencial, es el de 0.003 (cubierta del 75 al 100%), por lo cual la fórmula sería:

$$Ep = R * K * LS$$

$$Ep = (11,067.00) (0.021) (1.45) (0.003)$$

$$Ep = 1.01 \text{ ton/ha/año}$$

El valor del factor de erosión potencial estimado, con el factor de cobertura C, es de 1.01 ton/ha/año, valor que se encuentra por debajo de la media permisible que es de 10 ton/ha/año, considerado como el valor el máximo para México. Por consiguiente, la erosión estimada considerando el desarrollo del proyecto con las medidas de mitigación y el factor de protección, es despreciable y por lo tanto se asume que el proyecto no provocará la erosión del suelo, ni se ubicará en un terreno susceptible a la erosión.

Cabe señalar que la degradación de suelos se reconocen dos procesos: 1) el que implica el desplazamiento del material del suelo, que tiene como agente causal a la erosión hídrica y la eólica y 2) el que se refleja en un detrimento de la calidad del suelo, tal como la degradación química y la biológica (física) y sus características son las siguientes:

Erosión Hídrica: Es el desprendimiento de las partículas del suelo bajo la acción del agua dejándolo desprotegido y alterando su capacidad de infiltración, lo que propicia el escurrimiento superficial.

Erosión eólica: Corresponde a la provocada por el viento.

Erosión Química: Está muy asociada a la intensificación de la agricultura, ésta se debe a la reducción de su fertilidad por pérdida de nutrientes.

Erosión Física: Se refiere principalmente a la pérdida de la capacidad del sustrato para absorber y almacenar agua, esto ocurre cuando el suelo se compacta, se endurece o es recubierto.

De acuerdo con los planos elaborados por la SEMARNAT y el Colegio de posgraduados (2003), para el estado de Quintana Roo la degradación de los suelos por causas hídricas o eólicas corresponde a cero, es decir, no existe erosión.

Así mismo se observa que la degradación química en la península de Yucatán se da en el estado de Yucatán y en el estado de Quintana Roo solo en las zonas agropecuarias de la parte



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

centro sur del estado, no así en la parte Norte que es donde se ubica el predio del proyecto.

José Ibáñez (2006), establecen que la degradación física de los suelos viene propiciada por la pérdida de materia orgánica y/o el efecto del tránsito de la maquinaria pesada, y/o por eliminar la cobertura vegetal y permitir que el suelo quede desnudo frente al impacto de las gotas de lluvia. Obviamente la acción conjugada de los tres procesos genera que se refuercen unos a otros, afectando negativamente sus propiedades hidrológicas (disminución de la infiltración del agua en el suelo y promoviendo la escorrentía superficial), y como corolario favoreciendo los procesos de erosión.

Como parte de las medidas de prevención y mitigación, se realizarán las siguientes:

- Rescate de la capa fértil del suelo.
- Áreas que conservan su cobertura vegetal en 9968.697 m2.
- Delimitación de las áreas de aprovechamiento.
- Desmonte gradual.
- Humedecimiento de las áreas de aprovechamiento.
- Mantenimiento de maquinaria.
- Plan de manejo de residuos.
- Equipo de atención a derrames.

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 93, 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 de suelo en terrenos forestales en cuestión, **la erosión de los suelos se mitiga**.

3.- Por lo que corresponde al **tercero de los supuestos** arriba referidos, relativo a la obligación de demostrar que **la capacidad de almacenamiento de carbono se mitigue**, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

a continuación, se presenta un análisis que demuestra que la disminución en la capacidad de almacenamiento de carbono en el área que será afectada con el cambio de uso de suelo se mitiga. Este análisis se presenta bajo 3 escenarios: 1) cantidad de carbono que se capta sin el proyecto; 1) cantidad de carbono en la superficie de CUSTF; y 3) cantidad de carbono que se capta con las medidas de mitigación.

Captura de carbono sin el proyecto

Una vez que el dióxido de carbono (CO₂) atmosférico es incorporado a los procesos metabólicos de las plantas mediante la fotosíntesis, éste participa en la composición de materias primas como la glucosa, para formar todas las estructuras necesarias para que el árbol pueda desarrollarse (e.g. follaje, ramas, raíces y tronco). El árbol al crecer va incrementado su follaje, ramas, flores, frutos, yemas de crecimiento (que en su conjunto conforman la copa); así como altura y grosor del tronco. La copa necesita espacio para recibir energía solar sobre las hojas dando lugar a una competencia entre las copas de los árboles por la energía solar, originando a su vez un dosel cerrado. Los componentes de la copa aportan materia orgánica al suelo, misma que al degradarse se incorpora paulatinamente y da origen al humus estable que, a su vez, aporta nuevamente CO₂ al entorno (Ordóñez, 1998 y 1999).



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

Simultáneamente los troncos, al ir incrementando su diámetro y altura, alcanzan un tamaño tal que puedan ser aprovechados con fines comerciales. De este aprovechamiento se extraen productos como: tablas, tablonos y polines, que darán origen a subproductos elaborados como: muebles y casas.

Estos productos finales tienen un tiempo de vida determinado después del cual se degradan aportando carbono al suelo y CO₂ producto de su descomposición a la atmósfera (Ordóñez, 1998 y 1999).

Finalmente, durante el tiempo en que el carbono se encuentra constituyendo alguna estructura del árbol y hasta que es reemitido (ya sea al suelo o a la atmósfera), se considera que se encuentra almacenado. En el momento de liberación (ya sea por la descomposición de la materia orgánica y/o la quema de la biomasa) el carbono fluye para regresar a su ciclo (Ordóñez, 1998 y 1999).

El siguiente diagrama representa los flujos y almacenes de carbono en un ecosistema forestal, donde el follaje, las ramas, las raíces, el tronco, los desechos, los productos y el humus estable son almacenes de carbono, mismos que se reincorporarán al ciclo por descomposición y/o quema de la biomasa forestal.

La estimación precisa de la dinámica de los flujos netos de carbono entre los bosques y la atmósfera (es decir, el balance emisión-captura) es uno de los problemas abiertos más importantes en la discusión sobre cambio climático (IPCC, 1995; Lashof y Ahuja, 1990; Mintzer, 1992; Dixon et al., 1994). Esto es resultado, por un lado, del complejo ciclo biogeoquímico del carbono en los ecosistemas forestales (García y Ordóñez, 1999). En efecto, los procesos de captura-emisión son parte de un sistema con cuatro tipos generales de reservorios de carbono (vegetación, aérea y subterránea, materia en descomposición, suelos, productos forestales), con tiempos de residencia y flujos asociados muy diferentes. Estos reservorios se encuentran estrechamente interrelacionados, lo que hace necesario un enfoque sistémico conocido como: método del sistema total del carbono, (Apps et al., 1993; Dixon et al., 1994) y el uso de modelos de simulación. La problemática es particularmente crítica para los bosques tropicales, en donde no se tiene una buena información de los contenidos de carbono en vegetación y suelo, ni se han podido determinar parámetros para los modelos predictivos existentes (e.g., modelos como: GORKAM, CASFOR, LUCS).

Para estimar la cantidad de Carbono almacenado en la vegetación que se desarrolla en la superficie de cambio de uso de suelo, definido como Carbono en vegetación (Cv), es decir, la suma del carbono contenido en la biomasa aérea y el carbono contenido en la biomasa de las raíces (La biomasa aérea comprende el tronco, hojas, ramas y follaje; mientras que el carbono contenido en las raíces es definido como la biomasa de las raíces)¹; se utilizó la expresión matemática propuesta por Ricardo O. Russo (2009)², según la cual a partir del volumen se determina el contenido de carbono, quedando de la siguiente manera:

$$Cv = (Vol. T. A. \times 0,5 \times 0,5) (FEB)$$

El Cv se calculó considerando el siguiente procedimiento:

- Para el cálculo, primero se determinó el área basal de cada uno de los árboles con DAP (área del tronco a 1,30 m de altura) que fueron registrados durante el inventario forestal a nivel de los



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

estratos arbóreo y arbustivo, considerando que el área basal (AB) es la sumatoria de las áreas transversales de todos los árboles con un diámetro normal existentes en una hectárea, y se expresa en m²/ha.

- Una vez calculado el área basal por especie, se calcula el volumen total árbol que resulta de multiplicar el AB por la altura total del árbol y por un coeficiente de forma (relación entre el volumen real y el volumen aparente de un árbol).
- Luego, a partir del volumen total árbol se determina el contenido de carbono, que es el producto del volumen total árbol multiplicado por el contenido de materia seca (%MS, para este estudio se consideró 50%) y por el contenido de Carbono (C) en la MS (%C= 50% aceptado por el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático, IPCC por sus siglas en inglés).
- A la cantidad de C calculada se le aplicó el Factor de Extensión de la Biomasa (FEB) igual a 1,6 considerando un 90% adicional contenido en ramas y follaje (en la literatura este factor se menciona con rango entre el 60% y el 90%).
- El Factor de Expansión de la Biomasa (FEB) es un coeficiente que permite añadir la biomasa de los fustes, obtenida a partir del volumen inventariado en campo, la biomasa correspondiente a las ramas, hojas y raíces. Es decir, los FEB expanden el peso seco del volumen calculado de existencias para incluir los componentes no maderables del árbol o el bosque.
- Antes de aplicar dichos FEB, el volumen maderable (m³) debe convertirse a peso en seco (ton), multiplicado por un factor de conversión conocido como densidad básica de la madera (D) en (t/m³). Los BEF no tienen dimensión, dado que se convierten entre unidades de peso.
- Al final el resultado obtenido del Cv se multiplica por la superficie de cambio de uso de suelo.

En sentido de lo anterior tenemos lo siguiente:

- Vol. T. A.= 133.79 m³/ha (Capítulo 7 del ETJ)
- Contenido de materia seca (50%) = 0.5 ton/ha
- Contenido de carbono (50%) = 0.5 ton/ha
- Coeficiente de expansión (FEB)= 1.6 ton/ha
- Superficie del terreno con selva mediana subperennifolia = 7.367 ha
- $C = \text{Vol.} \times 0.5 \times 0.5$
- $C = (133.79 \text{ m}^3/\text{ha}) (0.5 \text{ ton}/\text{m}^3) (0.5 \text{ ton}/\text{m}^3)$
- $C = 33.45 \text{ ton}/\text{ha}$
- $C = (33.45 \text{ ton}/\text{ha}) (\text{FEB} = 1.6 \text{ ton}/\text{ha})$
- $C = 53.52 \text{ ton}/\text{ha}$
- $C = (53.52 \text{ ton}/\text{ha}) (\text{Superficie con SMQ} = 7.367 \text{ ha})$
- $C = 394.282 \text{ ton}/\text{ha}$

b) Captura de carbono en la superficie de CUSTF

El presente escenario considera la cantidad de carbono que es captada dentro de la superficie que será afectada con la remoción de vegetación forestal y aplicando la metodología descrita en el apartado que antecede, de tal manera que se obtienen los siguientes resultados:

- Vol. T. A.= 133.79 m³/ha (Capítulo 7 del ETJ)
- Contenido de materia seca (50%) = 0.5 ton/ha



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

- Contenido de carbono (50%) = 0.5 ton/ha
- Coeficiente de expansión (FEB)= 1.6 ton/ha
- Superficie de CUSTF = 6.369 ha

Sustituyendo los valores en la fórmula se obtienen los siguientes resultados:

$$\begin{aligned}C &= \text{Vol. T. A.} \times 0.5 \times 0.5 \\C &= (133.79 \text{ m}^3/\text{ha}) (0.5 \text{ ton}/\text{m}^3) (0.5 \text{ ton}/\text{m}^3) \\C &= 33.45 \text{ ton}/\text{ha} \\C &= (33.45 \text{ ton}/\text{ha}) (\text{FEB}= 1.6 \text{ ton}/\text{ha}) \\C &= 53.52 \text{ ton}/\text{ha} \\C &= (53.52 \text{ ton}/\text{ha}) (\text{Superficie de CUSTF} = 6.369 \text{ ha}) \\C &= 340.84 \text{ ton}/\text{ha}\end{aligned}$$

c) Captura de carbono con las medidas de mitigación (áreas de conservación)

Finalmente, para determinar que la captura de carbono que se perderá con el cambio de uso de suelo será mitigada dentro del terreno forestal, se consideraron las áreas del predio que conservarán su vegetación nativa de Selva mediana subperennifolia (SMQ) antes del cambio de uso de suelo y posterior a este.

d) Captura de carbono con medidas de mitigación

Con la aplicación de la fórmula antes descrita, obtenemos los siguientes resultados:

- Vol. T. A.= 133.79 m³/ha (Capítulo 7 del ETJ)
- Contenido de materia seca (50%) = 0.5 ton/ha
- Contenido de carbono (50%) = 0.5 ton/ha
- Coeficiente de expansión (FEB)= 1.6 ton/ha
- Superficie del terreno que se mantendrá con SMQ = 0.997 ha

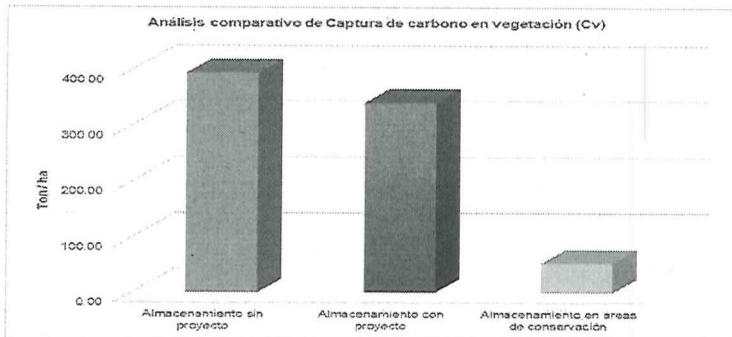
$$\begin{aligned}C &= \text{Vol.} \times 0.5 \times 0.5 \\C &= (133.79 \text{ m}^3/\text{ha}) (0.5 \text{ ton}/\text{m}^3) (0.5 \text{ ton}/\text{m}^3) \\C &= 33.45 \text{ ton}/\text{ha} \\C &= (33.45 \text{ ton}/\text{ha}) (\text{FEB}= 1.6 \text{ ton}/\text{ha}) \\C &= 53.52 \text{ ton}/\text{ha} \\C &= (53.52 \text{ ton}/\text{ha}) (\text{Superficie con selva mediana subperennifolia} = 0.997 \text{ ha}) \\C &= 53.36 \text{ ton}/\text{ha}\end{aligned}$$

Entonces si comparamos la captura de carbono que se perdería con la remoción de la vegetación en la superficie de cambio de uso de suelo (340.84 ton/ha), con la cantidad de carbono que se continuaría captando en las áreas del terreno forestal que mantendrán su cobertura vegetal (53.36 ton/ha) posterior al cambio de uso de suelo, obtenemos que la pérdida anual de captura de carbono al eliminar la vegetación por la implementación del proyecto representa el 84.34% de la captura total estimada para el predio; por lo tanto, se puede asumir categóricamente que la pérdida de captura de carbono con el cambio de uso de suelo propuesto se mitiga, pues se continuaría captando 53.36 ton/ha dentro de las áreas de conservación como se observa en el siguiente gráfico.



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022



Considerando lo anterior, como medida de mitigación para atenuar el impacto ocasionado por la pérdida de la vegetación y, en consecuencia, la disminución en la captación de carbono, se propone la conservación de 0.9968 hectáreas de Selva mediana subperennifolia dentro del predio del proyecto.

También se pretende implementar una reforestación para compensar la captura de carbono. La importancia de la reforestación en áreas afectadas puede contribuir a lo siguiente:

Restableciendo la pérdida de biodiversidad

En la actualidad es inminente una crisis ambiental con relación al cambio climático, el calentamiento global y el efecto invernadero, derivado de las acciones descontroladas de la sociedad; parte de ello es la pérdida de la biodiversidad, toda vez que en ocasiones los ejemplares de fauna son expulsados de su hábitat, sin compensar dicha acción. Una de las formas más efectivas de mitigar y/o compensar estos efectos adversos es la reforestación.

Reduciendo el dióxido de carbono en el aire

La reforestación es la forma más sencilla de mejorar la calidad del aire en el ambiente. Las plantas absorben el dióxido de carbono del aire, ayudan en la precipitación y reducen la temperatura de la superficie. Con la pérdida de la vegetación, la temperatura promedio seguirá aumentando. Los glaciares que se derriten elevarán el nivel del mar y habrá cambios climáticos drásticos.

Luchando contra el calentamiento global

Las plantas ayudan a reducir la cantidad de dióxido de carbono en el aire y disminuyen significativamente la presencia de gases tóxicos como el metano. Así que solo a través de la reforestación planificada se pueden controlar los efectos de la deforestación y se puede reducir el calentamiento global. Los bosques son sumideros naturales de carbono efectivos. El carbono que se desprende de la quema de combustibles fósiles es absorbido por los bosques.

Hábitats de restauración

La reforestación no solo controla la contaminación ambiental sino que contribuye a preservar la vida silvestre. Además de los beneficios climáticos, la reforestación tiene el potencial de preservar las especies en peligro de extinción. Un bosque en recuperación restaura la pérdida y degradación del hábitat y amenaza la salud de las especies.

Erosión y cuencas

Es evidente que la rápida tala de árboles que conduce a la deforestación de grandes partes del mundo, llevó a la erosión del suelo. Esto a su vez afectó a la agricultura, deslizamientos de tierra



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

e inundaciones repentinas. Para revertir esta situación, necesitamos la reforestación. Las raíces se adhieren al suelo y evitan que se salgan del suelo superior. Esto preserva la fertilidad del suelo. La restauración forestal puede revertir el daño causado por la erosión. La reforestación contribuye a mejorar las cuencas hidrográficas que son aspectos importantes del bienestar ambiental.

Es por lo anterior que, como parte de una de las medidas de compensación que se proponen para el presente proyecto, la promovente se compromete de manera directa a promover y participar en acciones de reforestación en áreas afectadas ya sea por incendio forestal o por alguna otra actividad que la haya deteriorado. Esto de la mano con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, quienes darán las pautas y las condiciones para que esto se lleve a cabo, ya que son las áreas naturales protegidas las áreas donde se podría llevar acciones de este tipo y elaborar programas de monitoreo para garantizar el cumplimiento sin que esta sea interrumpida por la adquisición del terreno por un particular.

Se propone reforestar una superficie de 5.3731 hectáreas en donde la autoridad correspondiente lo disponga. Una vez establecidos los convenios con las autoridades se presentará el Plan de trabajo que incluirá las acciones a seguir. Esta medida contribuirá en gran parte a mitigar la pérdida de biodiversidad, así como a la captura de carbono y con ello participar activamente en la disminución de los efectos del cambio climático.

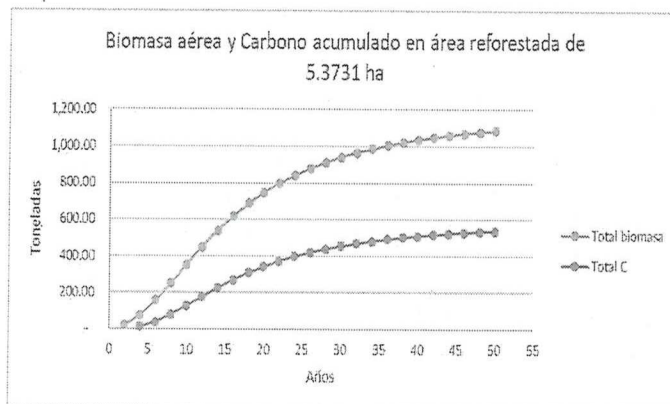
Esta reforestación se llevaría a cabo con especies similares a las que se encuentren en el sitio designado, emulando entonces una condición similar a las estimadas para una selva, considerando que se tienen previsto reforestar 5.3731 hectáreas. La proyección de generación de biomasa se espera siga el patrón de comportamiento establecido en el modelo de Puk Kauil, et. al. (2014)¹, metodología validada científicamente con formulas alométricas, por lo que a los 15 años se tendrían aproximadamente 343.33 ton; esto de la suma del carbono capturado en la superficie que se conservara con vegetación natural, que para el proyecto que nos ocupa es de 0.9968 ha y de la superficie a reforestar que es de 5.3731 ha, en la siguiente tabla se muestran los resultados de los cálculos obtenidos por periodo de tiempo.

Año	En 1 Hectárea		En 5.3731 ha de reforestación	
	Biomasa (Ton/Ha)	Carbono (Ton/Ha)	Total Biomasa (Ton)	Total Carbono (Ton)
2	3.675	1.84	19.74	9.87
4	14.002	7	75.23	37.62
6	29.194	14.6	156.86	78.43
8	47.071	23.54	252.91	126.46
10	65.688	32.84	352.95	176.47
12	83.662	41.83	449.52	224.76
14	100.193	50.1	538.35	269.17
16	114.933	57.47	617.55	308.77
18	127.826	63.91	686.82	343.41
20	138.977	69.49	746.74	373.37
22	148.567	74.28	798.26	399.13
24	156.795	78.4	842.48	421.24
26	163.858	81.93	880.43	440.21
28	169.932	84.97	913.06	456.53
30	175.171	87.59	941.21	470.6
32	179.704	89.85	965.57	482.78
34	183.643	91.82	986.73	493.37
36	187.08	93.54	1005.2	502.6
38	190.09	95.05	1021.37	510.69
40	192.738	96.37	1035.6	517.8
42	195.077	97.54	1048.17	524.08
44	197.15	98.58	1059.31	529.65
46	198.996	99.5	1069.22	534.61
48	200.644	100.32	1078.08	539.04
50	202.121	101.06	1086.02	543.01



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022



Tomando en cuenta el análisis anterior, se tiene lo siguiente:

- La pérdida de carbono para la superficie de cambio de uso de suelo que se proyecta por las actividades de remoción de la vegetación es de 340.868 ton.
- Como parte de las medidas que se proponen en el proyecto, es de conservar un área de 0.9968 ha con vegetación nativa, sin afectaciones; al mismo tiempo se propone que la autoridad correspondiente y la empresa promovente establezcan una coordinación para determinar el sitio que será reforestado por parte de la promovente, esta superficie debe cubrir 5.731 ha en un sitio que haya sufrido algún deterioro ya sea por causas naturales o por actividades antropogénicas.
- Con la superficie de conservación dentro del predio se estaría conservando una captura de carbono del 57.28 ha en 16 años de acuerdo a los pronósticos con el modelo utilizado.
- Con la superficie de reforestación que se propone llevar a cabo se estima que se estaría recuperando 308.77 ton de carbono, en un plazo de 16 años de acuerdo al modelo utilizado.
- Por lo anterior, sumando las dos cantidades, resultado de los análisis con el modelo estadístico empleado, se tiene que en un plazo de 16 años, con las medidas propuestas de conservación y de reforestación, el proyecto estaría mitigando la pérdida de carbono por la remoción de vegetación la cantidad de 366.05 ton de carbono, con lo que se estaría compensando de manera completa la estimación realizada para la remoción de vegetación que fue de 340.868 ton de carbono.

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 93, 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 de suelo en terrenos forestales en cuestión, **la capacidad de almacenamiento se mitiga.**

4.- Por lo que corresponde al **cuarto de los supuestos** arriba referidos, relativo a la obligación de demostrar que **el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen**, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

Para demostrar que la disminución en la captación de agua será mitigada, a continuación, se



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

presenta un análisis comparativo entre la cantidad de agua que es captada en la superficie de cambio de uso de suelo, y aquella que puede continuar captándose en la microcuenca; y la que se captará con las medidas de mitigación que propone el proyecto.

Cantidad de agua captada en la superficie de cambio de uso de suelo.

La estimación de volúmenes de infiltración de agua en áreas forestales que a continuación se presenta, se desarrolló siguiendo el modelo de escurrimiento general a través de la estimación de coeficientes de escurrimiento (IMTA, 1999). El modelo asume que el coeficiente de escurrimiento (Ce) se puede estimar como sigue:

$$\begin{aligned} Ce &= K (P-500) / 200 \text{ cuando } K \text{ es igual o menor a } 0.15; \text{ y} \\ Ce &= K (P-250) / 2000 + (K-0.15) / 1.5 \text{ cuando } K \text{ es mayor que } 0.15 \end{aligned}$$

K es un factor que depende de la cobertura arbolada y del tipo de suelo, lo cual puede apreciarse en la Tabla 55 del capítulo VI del Estudio Técnico Justificativo (ETJ).

Para la estimación de volúmenes de infiltración de agua en la superficie de cambio de uso de suelo sin el proyecto, se tomó como base la información del inventario forestal y el valor promedio de precipitación anual para la zona donde se ubica. También se consideró el supuesto del modelo que refiere que bosques con volúmenes superiores a 190 m³/ha son bosques con más del 75% de cobertura; los que se encuentran entre 100-190 m³/ha son bosques con 50-75% de cobertura; los que varían entre 35-100 m³/ha son bosques con 25-50% de cobertura y finalmente los que presentan volúmenes menores a 35 m³/ha son bosques con menos del 25% de cobertura. Así mismo, considerando que el predio se ubica dentro de una zona con posibilidades altas de funcionar como acuífero (según la carta de hidrología subterránea del INEGI), con la presencia de Leptosoles, los cuales se considera altamente permeables; entonces asumimos que los suelos son tipo A (suelos altamente permeables).

Considerando lo señalado anteriormente, tenemos que el valor de P (precipitación media anual) para la zona donde se ubica el predio es de 1,200 mm y el valor de K es de 0.12, considerando que la superficie de CUSTF se ubica en una zona donde los suelos son de tipo A; y dado que el volumen de su masa forestal es de 133.79 m³/ha (cobertura de 50-75%), sustituyendo los valores en la fórmula, obtenemos lo siguiente:

$$\begin{aligned} Ce &= K (P-500) / 200, \text{ ya que el valor de } K \text{ es menor a } 0.15 \\ Ce &= (0.12) (1,200 / 500) / 200 \\ Ce &= (0.12) (700) / 200 \\ Ce &= 84 / 200 \\ Ce &= 0.42 \end{aligned}$$

Entonces tenemos que el coeficiente de escurrimiento (Ce) en la superficie de cambio de uso del suelo, con cobertura vegetal del 50-75%, es decir, sin el proyecto, es de 0.42.

Luego entonces, para calcular el escurrimiento medio anual, es necesario conocer el valor de la precipitación media, el área de drenaje y su coeficiente de escurrimiento. La fórmula por utilizar es la siguiente: $Ve = P * At * Ce$

Donde:

Ve = Volumen medio anual de escurrimiento (m³)



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

A = Área total sujeta a cambio de uso de suelo (m²)

C = Coeficiente de escurrimiento anual

P = Precipitación media anual (m³)

De acuerdo con los sistemas de conversión, 1 mm equivale a 1 litro de agua por cada metro cuadrado, es decir, si se vierte 1 litro de agua en un metro cuadrado, la altura que alcanza es de 1 mm. Entonces tenemos que 1000 mm de precipitación media anual equivalen a 1,000 litros de agua por metro cuadrado. Así mismo, tenemos que 1,000 litros de agua equivalen a 1 m³, por lo tanto, tenemos que 1,200 mm de precipitación media anual de la zona en donde se ubica el predio equivalen a 1.2 m³ de agua.

Sustituyendo los valores a partir de la ecuación antes citada, resultó lo siguiente:

$$V_e = P * A_t * C_e$$

$$V_e = 1.2 \text{ m}^3 * 63,699.959 \text{ m}^2 * 0.42$$

$$V_e = 32,104.779 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Por otra parte, el volumen de infiltración puede estimarse con la siguiente ecuación (Aparicio, 2006):

$$I = P / V_e$$

Donde:

I: Volumen estimado de infiltración en el área de interés (m³)

P: Precipitación media anual (m³) * superficie de cambio de uso de suelo (m²)

E: Volumen estimado de escurrimiento en el área de interés (m³/m²)

Sustituyendo los valores en la ecuación, obtenemos lo siguiente:

$$I = P / V_e$$

$$I = (1.2 \text{ m}^3) (63,699.959 \text{ m}^2) / 32,104.779 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

$$I = 76,439.951 \text{ m}^3/\text{m}^2 / 32,104.779 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

$$I = 44,335.172 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Considerando los cálculos realizados en los apartados anteriores, podemos concluir que actualmente en la superficie de cambio de uso de suelo se capta un volumen de 44,335.172 m³/m², y se pierden 32,104.779 m³/m² anuales por escurrimiento.

Cantidad de agua captada con las medidas de mitigación.

Como medidas para mitigar la disminución en la captación del agua que ocasionará el proyecto, se propone la siguiente:

- a) Áreas permeables
- b) Captación pluvial en las azoteas de las viviendas
- c) Captación de agua en pozos pluviales

a). Cantidad de agua que será captada en las áreas permeables

Para calcular la cantidad de agua que puede ser captada en las áreas permeables, las cuales representan el 13.53% de la superficie del predio, es decir, 9968.697 m²; se tomó en consideración la precipitación media anual de la zona que es de 1,200 mm; sin embargo, se aplicó un valor de K igual a 0.07, toda vez que el 100% de las áreas permeables conservarán su



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

vegetación nativa.

Sustituyendo los valores en la fórmula, obtenemos lo siguiente:
 $Ce = K (P-500) / 200$, ya que el valor de K es menor a 0.15

$$Ce = (0.07) (1,200 / 500) / 200$$

$$Ce = (0.07) (700) / 200$$

$$Ce = 49 / 200$$

$$Ce = 0.25$$

Una vez definido el coeficiente de escurrimiento (0.25), se procede a estimar el volumen de escurrimiento y el volumen de infiltración anual que se espera ocurra en las áreas permeables, conforme a lo siguiente:

Volumen de escurrimiento anual:

$$Ve = P * At \text{ (superficie de áreas permeables)} * Ce$$

$$Ve = P * At * Ce$$

$$Ve = 1.2 \text{ m}^3 * 9,968.697 \text{ m}^2 * 0.25$$

$$Ve = 2,990.609 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Volumen de infiltración anual: $I = P / Ve$

$$I = P / Ve$$

$$I = (1.2 \text{ m}^3) (9968.697 \text{ m}^2) / 2,990.609 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

$$I = 11,962.436 \text{ m}^3/\text{m}^2 / 2,990.609 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

$$I = 8,971.827 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Considerando los cálculos realizados, podemos concluir que, en las áreas permeables propuestas para el proyecto, se captará un volumen de 8,971.827 m³/m² anuales, y se perderán 2,990.609 m³/m² por escurrimiento.

b). Cantidad de agua que será captada en las azoteas de las viviendas

En los siguientes apartados se determina el volumen de agua que puede ser captado en las azoteas de las viviendas, a través de los sistemas colectores que serán instalados.

b.1. Área de captación del agua de lluvia.

Como área de captación del agua de lluvia, se considera la superficie de las azoteas de las edificaciones que será de 34,800 m² (87 m² de superficie por vivienda).

b.2. Precipitación media anual

Según la carta de precipitación media anual del INEGI, la zona donde se ubica el predio del proyecto presenta un rango de precipitación de 1200 mm anuales.

b.3. Captación total

Para estimar la captación total del agua de lluvia en las azoteas, se utilizó la siguiente ecuación:

$$CT = PMA * AC$$

Donde:

CT = Captación total

PMA = Precipitación media anual



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

AC = Área de captación

Sustituyendo los valores en la fórmula, obtenemos lo siguiente:

$$CT = PMA * AC$$

$$CT = 1,200 * 34,800$$

$$CT = 41,760,000 \text{ litros}$$

De acuerdo con los sistemas de conversión, 1 mm equivale a 1 litro de agua por cada metro cuadrado, es decir, si se vierte 1 litro de agua en un metro cuadrado, la altura que alcanza es de 1mm. Entonces tenemos que 1000 mm de precipitación media anual equivalen a 1,000 litros de agua por metro cuadrado. Así mismo, tenemos que 1,000 litros de agua equivalen a 1 m³, por lo tanto, tenemos que los 41,760,000 litros equivalen a 41,760 m³ de agua al año que serán captados en la azotea de las viviendas.

c). Cantidad de agua que será captada en los pozos pluviales

La cantidad de agua que se captará en los pozos pluviales será aquella que se escurra de las áreas permeables, que equivale a 2,990.609 m³/m² (ver inciso a).

Conclusiones

Tomando en cuenta los valores estimados de captación de agua de lluvia a través de las medidas que propone el proyecto, se concluye que estas son efectivas para mitigar la disminución en la captación de agua que ocasionará el proyecto por el sellado del suelo.

Considerando el volumen de captación de agua que ocurre en la superficie de CUSTF (44,335.172 m³/m² anuales), en comparación con el el volumen total de agua que será captada con las medidas de mitigación (53,722.436 m³/m²), podemos concluir que la captación de agua se mitiga con el cambio de uso de suelo propuesto, toda vez que el volumen de agua que será captado con las medidas de mitigación supera lo captado en la superficie de aprovechamiento por 9,387.264 m³/m² anuales, es decir, no se pierde captación, se incrementa un 21.17%, por lo tanto se mitiga.

Los factores que pueden ocasionar el deterioro de la calidad del agua, que se filtrará en el predio, son los siguientes:

a) Aguas residuales

En el caso de las aguas residuales que se espera generar durante el desarrollo del proyecto, se propone como medida preventiva para evitar el deterioro de la calidad del agua por dichos residuos, la instalación de 1 sanitario portátil por cada 10 trabajadores presentes en la obra.

b) Infiltración de contaminantes

El subsuelo del área es de tipo cárstico (rocas carbonatadas), las cuales permiten que las aguas de precipitación se infiltren fácilmente al acuífero; ocasionando así el arrastre de sustancias que producen contaminación al manto. En la etapa de cambio de uso de suelo, uno de los principales factores de contaminación que pueden infiltrarse al subsuelo y ocasionar el deterioro de la calidad del agua subterránea, son los derrames de aceite por el uso de maquinaria; por lo tanto, con la finalidad de evitar que se generen estos factores de deterioro, se proponen las siguientes medidas preventivas y de mitigación:



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

- Mantenimiento de maquinaria
- Manejo de residuos
- Equipo de atención a derrames
- Instalación de contenedores
- Humedecimiento del área

Por lo anterior, con base en las consideraciones arriba expresadas, esta autoridad administrativa estima que se encuentra acreditada la cuarta de las hipótesis normativas que establece el artículo 93, párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que con el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en cuestión, **el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiga.**

- v. Que en cumplimiento de la obligación que a esta autoridad administrativa le impone lo dispuesto por el artículo 93, 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 93, párrafos, segundo y tercero, establecen:

En las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.

Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme lo establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables. Tratándose de terrenos ubicados en territorios indígenas, la autorización de cambio de uso de suelo además deberá acompañarse de medidas de consulta previa, libre, informada, culturalmente adecuada y de buena fe, en los términos de la legislación aplicable.

1.- En lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal recibida mediante el Acta R/I/2022 de fecha 12 de enero de 2022, el Consejo Estatal Forestal del estado de Quintana Roo, a través del Comité Técnico de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales remitió el Acta en la que NO emite opinión técnica, ni señala argumentos técnicos o jurídicos por los cuales no emite su opinión a pesar de contar con los elementos necesarios para hacerlo, por lo que se entiende que no tiene inconveniente en el sentido de la Resolución del presente trámite, tal como lo señala el artículo 143 fracción III del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

2.- En lo que corresponde a los programas de rescate y reubicación de las especies de la flora y la fauna, los programas de ordenamiento ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones, se manifestó y comprometió a lo siguiente:

Programa de rescate y reubicación de especies de la flora.

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 específicos en el artículo 141 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, dicho programa se anexa al presente Resolutivo.



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

Programa de rescate y reubicación de especies de la fauna.

Al respecto, y para dar cumplimiento a lo que establece el artículo 141 del Reglamento de la, el promovente manifiesta que se llevará a cabo un programa de rescate y reubicación de flora silvestre, con base a los datos específicos en el artículo 141 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, dicho programa se anexa al presente resolutivo.

Programas de ordenamiento ecológicos.

El proyecto se ubica dentro de la UGA 10 del Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Solidaridad, denominada "Zona Urbana de Playa del Carmen", política ambiental de "Aprovechamiento Sustentable" y vocación de uso de suelo "Urbana".

CU-02: Antes del inicio de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar el rescate selectivo de vegetación en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de las especies, el número de individuos por especie a rescatar y la densidad mínima de rescate, los métodos y técnicas aplicables, así como el monitoreo del programa se determinarán y propondrán en un estudio técnico o programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las actividades de rescate de vegetación deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.

VINCULACIÓN: en el capítulo 9 de este estudio se describe el programa de rescate y reubicación de flora silvestre que será implementado previo al inicio del proyecto.

CU-03: Previo al inicio de cualquier obra o actividad de cada proyecto se deberán ejecutar medidas preventivas orientadas a la protección de los individuos de fauna silvestre presentes en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de los métodos y técnicas a aplicar se determinará con base en un estudio técnico o programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las medidas deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.

VINCULACIÓN: en el capítulo 9 de este estudio se describe el programa de rescate y reubicación de fauna silvestre que será implementado previo al inicio del proyecto.

Análisis de esta Unidad Administrativa: De acuerdo a la Información contenida en el ETJ, el Promovente ha considerado la implementación del Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna, poniendo énfasis a las especies catalogadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, tal es el caso de la especie de flora *Thrinax radiata*, *Coccothrinax readii*, así como la especie de *Ctenosaura similis*. Con base a lo anterior, el proyecto cumple con los criterios en comento, no omitiendo por parte de esta Unidad Administrativa hacer la advertencia que los mismos son de observancia obligatoria, por lo que deberá ejecutar dichos Programas al pie de la letra, antes del inicio de las actividades de Cambio de Uso de Suelo.

CU-04: Los proyectos de cualquier índole deberán incorporar a sus áreas verdes vegetación nativa propia del ecosistema en el cual se realice el proyecto. Únicamente se permite el empleo de flora exótica que no esté incluida en el listado de flora exótica invasiva de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). La selección de especies a incluir en las áreas verdes, así como el diseño de jardines deberá sustentarse en un programa de arborización y ajardinado que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Se deberá emplear una proporción de 4 a 1 entre plantas de especies nativas y especies ornamentales, excluyendo los pastos.

VINCULACIÓN: el proyecto no contempla el uso de especies exóticas. En las áreas verdes del proyecto se mantendrá una proporción de 4 a 1 entre plantas de especies nativas y especies ornamentales; es decir, por cada 4 ejemplares nativos que se conserven, se sembrará una planta



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

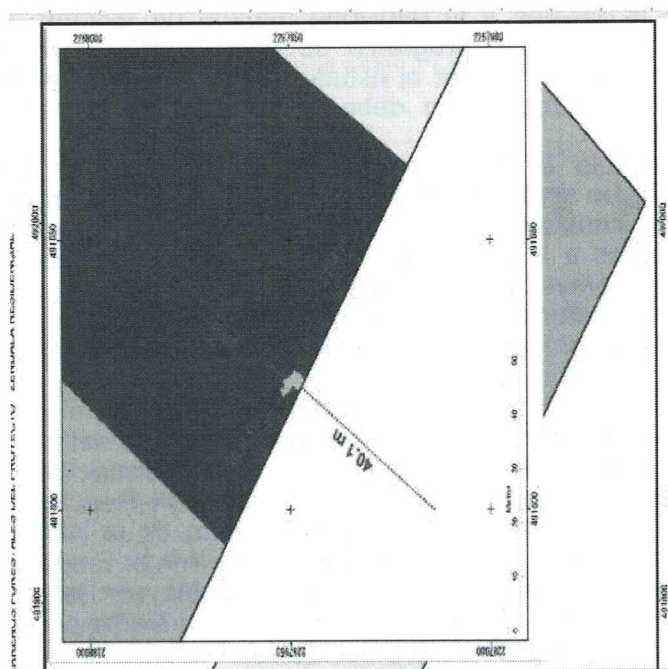
Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

ornamental, acorde a lo establecido en este criterio.

Análisis de esta Unidad Administrativa: De acuerdo a la información vertida en el ETJ, el Promovente ha considerado lo señalado en este criterio, toda vez que el proyecto no pretende introducir especies exóticas, sino que empleara las especies resultado del programa de rescate (mismo que se presenta anexa a este resolutivo).

CU-20.- Alrededor de los cenotes y accesos a cuevas se deberá mantener una franja perimetral de protección constituida por vegetación natural, con una anchura equivalente a la anchura máxima del espejo de agua. En esta franja sólo se permitirá el aclareo de hasta el 10 % de su cobertura y la remoción de árboles jóvenes de hasta 10 cm de diámetro, siempre y cuando la autoridad competente por excepción otorgue el cambio de uso de suelo en esta superficie.

VINCULACIÓN: al interior del predio se registró un cenote, cuyo espejo de agua tiene una superficie de 10.093 m² y un perímetro de 16.976 metros. Considerando lo señalado en este criterio, se definió una superficie de conservación con vegetación nativa de distribuida alrededor del cenote, que supera por mucho la franja perimetral de protección requerida, como se observa en el plano de la página siguiente.



CU-25: La superficie de aprovechamiento de un predio, así como sus coeficientes de uso (CUS) y ocupación del suelo (COS), estarán en función de lo que determine el programa o plan de desarrollo urbano vigente que le aplique. Sólo se permite el desmonte de la superficie que resulte de multiplicar el Coeficiente de Modificación del Suelo por la superficie total del predio, para lo cual deberá obtener de manera previa la autorización por excepción del cambio de uso del suelo en terrenos forestales y las autorizaciones estatales y municipales respectivas. Será obligatorio mantener la superficie remanente con la vegetación original. En el caso que la superficie remanente se encuentre afectada o que carezca de vegetación, el promovente deberá procurar su restauración o reforestación.

VINCULACIÓN: en su momento procesal oportuno se tramitarán los permisos correspondientes que sean distintos al presente trámite. El predio del proyecto posee una superficie de 73668.656



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

m2, de los cuales se permite desmontar el 90% como se indica en Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Playa del Carmen, por lo tanto, el proyecto se ajusta a dicho parámetro toda vez que pretende desmontar 63699.959 m2 que corresponden al 86.47% de la superficie total, conservando 9968.697 m2 en estado natural que representan el 13.53% del total. Las áreas de conservación se muestran en el plano de la página 435.

Análisis de esta Unidad Administrativa: Si bien la promovente señala que se apegara a la normatividad establecida en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, publicado el 20 de diciembre de 2010, específicamente para el uso de suelo TR1-P, aplicable a todo el predio. Por lo anterior, se deberá de dar cabal cumplimiento con el coeficientes de modificación de suelo (CMS) establecido para la superficie requerida para cambio de uso de suelo en terrenos forestales que es de 0.90.

CU-27: Se deberán mantener en pie e integrar al diseño del proyecto los árboles con diámetro normal (1.30 cm del suelo) igual o mayor a 40 cm. Para evitar daño a las raíces deberá establecerse un radio de protección de 5 m alrededor del tronco del árbol.

VINCULACIÓN: el diámetro máximo (a 1.30 m del suelo), registrado durante el inventario forestal fue de 36.90 cm para un ejemplar de la especie *Ficus cotinifolia* (Higo Copó); y un mínimo de 10 cm para ejemplares de diversas especies. No se registraron individuos con DAP igual o mayor a 40 cm.

Análisis de esta Unidad: Si bien, la promovente señalo que no observaron árboles con diámetro de 40 cm o mas, en caso de encontrarse con alguna especie con dichas especificaciones deberá de procurar mantenerla en pie e integrar al diseño del proyecto.

Normas Oficiales Mexicanas.

Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010.

Esta norma tiene por objeto, identificar las especies en categoria de protección ambiental -especies nativas de flora y fauna silvestres de México- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Contiene la lista de especies en riesgo, de acuerdo al diagnóstico realizado en el área donde se pretende desarrollar el proyecto, se observó que existen especies incluidas que se enlistan a continuación: *Thrinax radiata* (Chit), incluida en los listados de esta norma oficial mexicana en la categoría de especie amenazada, no endémica.

Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003.

Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar; por lo tanto, no resulta aplicable al proyecto, dado que no se pretende aprovechar o afectar áreas que presenten cobertura vegetal de manglar; además que las obras serán desplantadas a una distancia mayor a 100 metros con respecto a la zona de manglar más próxima.

Programas de Manejo de ANPs.

El predio en donde se pretende realizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para el desarrollo de el proyecto, se encuentra fuera de cualquier área natural protegida de carácter Estatal y/o Federal.

Planes y Programas de Desarrollo Urbano.

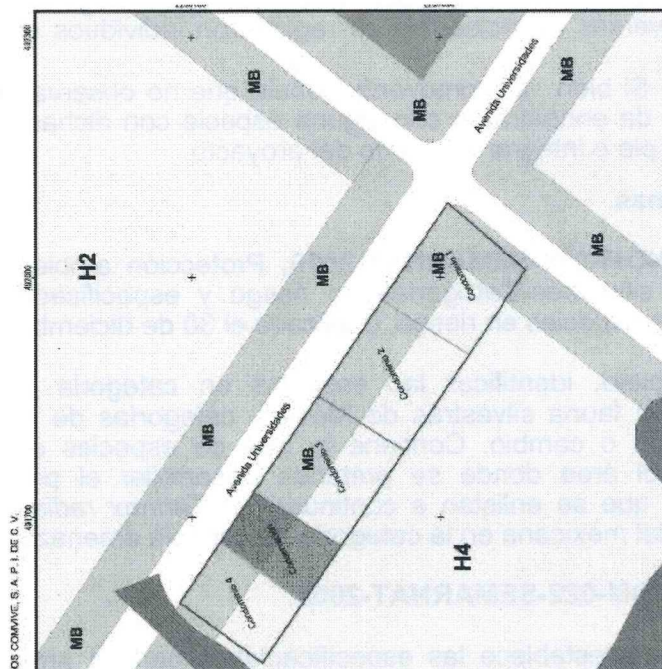


DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

Conforme a la delimitación oficial de los diferentes instrumentos de planeación urbana que rigen a los municipios del Estado de Quintana Roo, se puede determinar que la superficie de aprovechamiento propuesta para el proyecto se ubica dentro del polígono regulado por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Playa del Carmen, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 20 de diciembre del 2010, específicamente dentro de los usos de suelo H4 (habitacional densidad alta) y MB (mixto barrial), como se observa en el plano de la página 451.

En este punto cabe hacer la aclaración que la vinculación de este instrumento de planeación urbana con respecto al cambio de uso del suelo pretendido se centra exclusivamente en los porcentajes de aprovechamiento permitidos y la superficie de desmonte propuesta, dado que la evaluación y análisis de las obras y del proceso constructivo en general, además de la operación, le compete al Estado de Quintana Roo a través de la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente (SEMA), de acuerdo con sus atribuciones en la materia; considerando que el terreno forestal en estudio no corresponde a un ecosistema costero.



Que de acuerdo al anterior ordenamiento, al predio le aplican el uso de suelo H4, MB, como se puede apreciar, los usos de suelo H4 y MB no establecen un porcentaje máximo de aprovechamiento, o un porcentaje máximo de desmonte; sin embargo, este instrumento de planeación urbana establece un parámetro urbano adicional que habrá de considerarse, denominado Coeficiente de Modificación del Suelo (CMS).

El CMS corresponderá al total del predio. En esta área modificada se incluyen:

- El desplante de las edificaciones
- Obra exterior



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

- Vialidades y circulaciones
- Áreas verdes y
- Cualquier obra o servicio relativo al uso permitido

La superficie restante no modificada, se mantendrá en un 50% como área verde en estado natural y 50% como área verde modificada respetando el estrato arbóreo de más de 10 cm de diámetro. Para todos los fraccionamientos de tipo Turístico Campestre, Turístico Residencial, Habitacional, Habitacional Campestre, Mixtos, Comerciales y de Servicios e Industriales, el coeficiente de modificación del suelo será del 0.90 por ciento de la superficie total del lote, debiendo tener el 10 por ciento como área no modificada del total del lote, de la cual, el 50 por ciento se mantendrá como área verde natural y el 50 por ciento como área verde modificada.

En sentido de lo anterior, y toda vez que el predio estará destinado a la construcción de un fraccionamiento habitacional mixto, entonces le corresponde un coeficiente de modificación del suelo del 0.90 o 90% de la superficie total del predio; y del 10% restante el 50% debe permanecer como área verde natural y el 50% puede ocuparse como área verde modificada.

VINCULACIÓN. El predio del proyecto posee una superficie de 73668.656 m², de los cuales se permite desmontar el 90% como se indica en Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Playa del Carmen, por lo tanto, el proyecto se ajusta a dicho parámetro toda vez que pretende desmontar 63699.959 m² que corresponden al 86.47% de la superficie total, conservando 9968.697 m² en estado natural que representan el 13.53% del total. Las áreas de conservación se muestran en el plano de la página 455.

De acuerdo a lo anterior, se muestra que el proyecto se ajusta a los parámetros y lineamientos aplicables por uso de suelo del PDU DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE PLAYA DEL CARMEN, toda vez que el análisis del uso de suelo del predio, remite al uso de suelo H4 y MB, de tal manera que el planteamiento concuerda con los usos de suelo vigentes; por otro lado, evocando al artículo 14 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los planteado por la promovente, no rebasan los límites máximos permitidos por este uso de suelo conforme al PDU.

- vi. Que en cumplimiento de la obligación que a esta autoridad le impone lo dispuesto por el artículo 97 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 97 establece:

No se podrá otorgar autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales donde la pérdida de cubierta forestal fue ocasionada por incendio, tala o desmonte sin que hayan pasado 20 años y que se acredite a la Secretaría que la vegetación forestal afectada se ha regenerado, mediante los mecanismos que, para tal efecto, se establezcan en el Reglamento de esta Ley.

Respecto a la prohibición de otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado, desmontado o talado 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, desmontado o talado, 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.**

- vii. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de la obligación establecida por el artículo 98 de la LGDFS, conforme al procedimiento señalado por los artículos 144 y 152 del RLGDFS, ésta



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

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:

Mediante oficio N° 03/ARRN/0762/2022 FOLIO 1880 de fecha 31 de enero de 2022, se notificó al interesado que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar al Fondo Forestal Mexicano (FFM) la cantidad de **\$432,736.67 (cuatrocientos treinta y dos mil setecientos treinta y seis pesos 67/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 23.57 hectáreas con vegetación de Selva mediana sub-perennifolia, preferentemente en el estado de Quintana Roo.

- VIII. Que en cumplimiento del requerimiento de esta autoridad administrativa y dentro del plazo establecido por el artículo 144, párrafo primero, del RLGDFS, mediante ESCRITO S/N de fecha 17 de junio de 2022, recibido en esta Delegación Federal el 22 de junio de 2022, C. Jorge Luis Gomez Tagle Bravo, en su carácter de Apoderado legal, presentó copia del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de **\$ 432,736.67 (cuatrocientos treinta y dos mil setecientos treinta y seis pesos 67/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 23.57 hectáreas con vegetación de Selva mediana sub-perennifolia, para aplicar preferentemente en el estado de Quintana Roo.

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 93, 94, 95, 96, 97, 99 y 100 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 XXX, 38, 39 y 40 fracción XXIX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, es de resolverse y se:

RESUELVE

PRIMERO. - AUTORIZAR por excepción el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en una superficie de 6.369 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **Zendala Residencial**, con ubicación en el o los municipio(s) de Solidaridad en el estado de Quintana Roo, promovido por C. Jorge Luis Gomez Tagle Bravo, en su carácter de Apoderado legal, bajo los siguientes:

TERMINOS

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

Polígono: CUSTF Polígono 1

Polígono	Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
CUSTF Polígono 1	1	491668.543	2288066.06
CUSTF	2	491593.314	2287966.207



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

2532



2022 Ricardo Flores
Año de Magón
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

Polígono	Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
----------	---------	--------------	--------------

Polígono 1			
CUSTF Polígono 1	3	491518.339	2288014.897
CUSTF Polígono 1	4	491593.568	2288114.75

Polígono: CUSTF Polígono 2

Polígono	Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
CUSTF Polígono 2	1	491902.971	2287765.108
CUSTF Polígono 2	2	491783.483	2287842.706
CUSTF Polígono 2	3	491664.001	2287920.301
CUSTF Polígono 2	4	491731.926	2288024.896
CUSTF Polígono 2	5	491851.41	2287947.3
CUSTF Polígono 2	6	491970.897	2287869.701
CUSTF Polígono 2	7	492093.317	2287790.2
CUSTF Polígono 2	8	492009.375	2287696.006

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

PREDIO AFECTADO: Lote 02 de la Mazana 110, Ubicado en el Ejido Playa del Carmen, Solidaridad

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN: C-23-008-ZEN-001/22

Especie	N° de individuos	Volúmen	Unidad de medida
Ceiba pentandra	28	13.4	Metros cúbicos v.t.a.
Esenbeckia pentaphylla	14	2.72	Metros cúbicos v.t.a.
Lonchocarpus rugosus	289	64.25	Metros cúbicos v.t.a.
Lysiloma latisiliquum	323	214.16	Metros cúbicos v.t.a.
Matayba oppositifolia	3	1.85	Metros cúbicos v.t.a.
Ficus maxima (glaucescens)	32	11.41	Metros cúbicos v.t.a.
Hampea trilobata	75	7.4	Metros cúbicos v.t.a.
Guettarda combsii	27	3.61	Metros cúbicos v.t.a.



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

2532



2022 Flores
Año de
Magón
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

Gymnanthes lucida	75	6.21	Metros cúbicos v.t.a.
Ficus pertusa	16	2.54	Metros cúbicos v.t.a.
Eugenia trikii	65	14.02	Metros cúbicos v.t.a.
Bursera simaruba	496	84.42	Metros cúbicos v.t.a.
Coccoloba barbadensis	69	10.06	Metros cúbicos v.t.a.
Dendropanax arboreus	62	19.8	Metros cúbicos v.t.a.
Coccoloba spicata	38	5.2	Metros cúbicos v.t.a.
Chrysophyllum mexicanum	13	.85	Metros cúbicos v.t.a.
Croton reflexifolius	25	1.95	Metros cúbicos v.t.a.
Diospyros cuneata	425	62.31	Metros cúbicos v.t.a.
Diphyssa carthagenensis	2	.56	Metros cúbicos v.t.a.
Ficus cotinifolia	174	64.92	Metros cúbicos v.t.a.
Metopium brownei	107	30.31	Metros cúbicos v.t.a.
Platymiscium yucatanum	14	4.32	Metros cúbicos v.t.a.
Pouteria reticulata (unilocularis)	63	13.63	Metros cúbicos v.t.a.
Sabal yapa	5	9.54	Metros cúbicos v.t.a.
Thouinia paucidentata	41	6.77	Metros cúbicos v.t.a.
Swartzia cubensis	48	23.42	Metros cúbicos v.t.a.
Randia longiloba	13	3.57	Metros cúbicos v.t.a.
Piscidia piscipula	139	33.76	Metros cúbicos v.t.a.
Cecropia peltata	13	1.28	Metros cúbicos v.t.a.
Vitex gaumeri	110	68.58	Metros cúbicos v.t.a.
Jatropha gaumeri	38	2.91	Metros cúbicos v.t.a.
Zuelania guidonia	2	1.21	Metros cúbicos v.t.a.
Bauhinia divaricata	13	1.55	Metros cúbicos v.t.a.
Canella winterana	2	.62	Metros cúbicos v.t.a.
Cascabela ovata	83	10.67	Metros cúbicos v.t.a.
Nectandra coriacea	113	13.85	Metros cúbicos v.t.a.
Myrcianthes fragrans	25	3.53	Metros cúbicos v.t.a.
Gliricidia sepium	128	31.06	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 de suelo en terrenos forestales para la superficie correspondiente.
- IV. El titular de la presente resolución deberá de implementar todas las acciones necesarias para 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



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

área del proyecto y en las áreas adyacentes al mismo, solo se podrá realizar la colecta de especies de flora y captura de especies de fauna silvestre con el propósito de rescate y reubicación, siendo el promovente el único responsable. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVI de este Resolutivo.

- v. Para el debido cumplimiento de lo establecido en el párrafo tercero del artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 141 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 previa a las labores de la remoción de la vegetación y despalme, preferentemente en áreas vecinas o cercanas donde se realizarán los trabajos de cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un 80 % de supervivencia de las referidas especies, en los periodos de ejecución y de mantenimiento que en dicho programa se establece, los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVI de este resolutivo.
- vi. Previo al inicio de las actividades de remoción de la vegetación del área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberá implementar el programa de rescate y reubicación de las especies de fauna, propuesto en el estudio técnico justificativo, así mismo, en caso de localizarse en los predios forestales requeridos, especies con categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, estas deberán ser rescatadas. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVI de este resolutivo.
- vii. La remoción de la vegetación deberá realizarse por medios mecánicos y manual y no se deberá de utilizar sustancias químicas y fuego para tal fin. La remoción de la vegetación deberá realizarse de forma gradual, para evitar largos periodos del suelo descubierto que propician erosión. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVI de este resolutivo.
- viii. El derribo del arbolado se llevará a cabo usando la técnica direccional, a efecto de que el arbolado caiga hacia el lado del área sujeta a cambio de uso de suelo y no perturbe la vegetación existente y el renuevo de las zonas aledañas. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVI de este Resolutivo.
- ix. El material que resulte del desmonte y que no sea aprovechado, deberá ser triturado y utilizado para cubrir y propiciar la revegetación, con el fin de facilitar el establecimiento y crecimiento de la vegetación natural, para proteger el suelo de la acción del viento y lluvias, evitando la erosión, deberán depositarse en un área próxima al área de trabajo en zonas sin vegetación forestal dentro del derecho de vía. Las acciones relativas a este Término deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XVI de este resolutivo.
- x. 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



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

cumplimiento del presente Término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XVI de este Resolutivo.

- xi. Se deberá dar cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales consideradas en el estudio técnico justificativo; así como a las medidas de prevención y mitigación establecidas para los 4 supuestos de excepción del Artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en especial al Convenio con la Comisión Nacional de las Áreas Naturales Protegidas, para la restauración de las 5.3731 hras a reforestar; las Normas Oficiales Mexicanas; Ordenamientos Técnico-Jurídicos aplicables; y lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas competencias. Los resultados de estas acciones deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XVI de este Resolutivo.
- xii. En caso de que se requiera aprovechar y trasladar las materias primas forestales, el titular de la presente autorización deberá tramitar ante esta Delegación Federal la documentación correspondiente.
- xiii. El responsable de dirigir el cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto será el Titular de la presente autorización, junto con el responsable técnico: **Reynaldo Martínez López**, quien cuenta con Registro Forestal Nacional Libro OAX, Tipo UI, Volumen 3, Número 42, Año 10, quien tendrá que establecer una bitácora por día, la cual reportará en los informes a que hace referencia el Término XVI y XVII de la presente autorización. En caso de hacer cambio del responsable, se deberá de informar oportunamente en un periodo no mayor a 15 días hábiles a partir de que ocurra el cambio, a esta Unidad Administrativa de la SEMARNAT y a la PROFEPA en el Estado de Quintana Roo.
- xiv. El plazo para realizar la remoción de la vegetación forestal derivada de la presente autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales sera de 5 Año(s), a partir de la recepción de la misma, el cual podrá ser ampliado, siempre y cuando se solicite a esta Unidad Administrativa de su vencimiento, conforme a lo establecido en los artículos 146, 147 y 148 del Reglamento de la LGDFS.
- xv. Se deberá comunicar por escrito a la Unidad Administrativa de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el estado de Quintana Roo, con copia a esta Unidad Administrativa de la SEMARNAT, el inicio de los trabajos relacionados con el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales autorizado, dentro de los primeros 30 días hábiles posteriores al inicio de la ejecución de la autorización, con relación a lo establecido en la Fracción VIII del artículo 141 del Reglamento de la LGDFS.
- xvi. Se deberá presentar a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) con copia a la Unidad Administrativa de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, informes semestrales de las actividades que hayan implicado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, con relación al contenido de las fracciones VIII, IX y X del artículo 141 del Reglamento de la LGDFS. Una vez finalizada la ejecución del cambio de uso de suelo en terrenos forestales, sólo deberá de informar con relación a la fracción IX del artículo 141 del Reglamento de la LGDFS, y hasta que finalice el plazo señalado en el Término XVIII del presente oficio.



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

- xvii. Se deberá comunicar por escrito a la Unidad Administrativa de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el estado de Quintana Roo con copia a esta Unidad Administrativa de la SEMARNAT, dentro de los primeros treinta días hábiles posteriores a su conclusión de actividades de CUSTF, un informe que contenga la ejecución y desarrollo del Cambio de Uso de Suelo, de conformidad con lo establecido en la autorización y con relación al contenido de las fracciones VIII, IX y X del artículo 141 del Reglamento de la LGDFS.
- xviii. 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.

- xix. Se procede a inscribir dicha autorización de conformidad con el artículo 40, fracción XX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Registro Forestal Nacional.

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 PROYECTO Y DESARROLLOS COMVIVE, S.A.P.I. DE C.V., será el único responsable ante la PROFEPA en el estado de Quintana Roo, de cualquier ilícito en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en que incurran.
- II. EL PROYECTO Y DESARROLLOS COMVIVE, S.A.P.I. DE C.V., 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 Quintana Roo, 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 PROYECTO Y DESARROLLOS COMVIVE, S.A.P.I. DE C.V., 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 Delegación Federal, en los términos y para los efectos que establece el artículo 146 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- vi. Esta autorización no exenta al titular de obtener aquellas que al respecto puedan emitir otras



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

2532



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1006/2022

dependencias federales, estatales o municipales en el ámbito de sus respectivas competencias.

TERCERO.- Notifíquese personalmente al **C. JORGE LUIS GOMEZ TAGLE BRAVO**, en su carácter de Apoderado Legal de **PROYECTO Y DESARROLLOS COMVIVE S.A.P.I. de C.V.**, la presente resolución del proyecto denominado **ZENDALA RESIDENCIAL**, con ubicación en el o los municipio(s) de Solidaridad en el estado de Quintana Roo, así como a la **C. Anaid Cadena Estrada** (autorizada para oír y recibir notificaciones, en términos amplios del artículo 19 de la LFPA), por alguno de los medios legales previstos en el artículo 35 y demás correlativos de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

ATENTAMENTE

LA JEFA DE LA UNIDAD JURÍDICA

"Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 39, en concordancia armónica e interpretativa con los artículos 19 y 40, todos del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y de conformidad con los artículos 5 fracción XIV y 84 de ese mismo ordenamiento reglamentario, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo, previa designación, firma la C. María Guadalupe Estrada Ramírez, Jefa de la Unidad Jurídica

**DELEGACIÓN FEDERAL
EN QUINTANA ROO**

C. MARÍA GUADALUPE ESTRADA RAMÍREZ

**SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES**



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

C.c.e.p. Ing. Julián Alberto Escamilla Nava. Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos.- dggfs@semarnat.gob.mx
Mtro. Román Hernández Martínez.- Unidad Coordinadora de Delegaciones SEMARNAT.- ucd.tramites@semarnat.gob.mx
Promotoría Estatal de la Comisión Nacional Forestal en el Estado de Quintana Roo.- Ciudad
Unidad Administrativa de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.- Ciudad
Secretaría de Medio Ambiente en el Estado de Quintana Roo. SEMA.- Ciudad
Minutario

MGER / YMG / SPA



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

2532

Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/1006/2022

Chetumal, Quintana Roo a 08 de julio de 2022

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACION DE ESPECIES DE FLORA DE LA AUTORIZACIÓN DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL DEL PROYECTO "ZENDALA RESIDENCIAL", UBICADO EN EL MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD, QUINTANA ROO.

1.- INTRODUCCIÓN

Las afectaciones a la cobertura vegetal por el desarrollo de un proyecto que implica el cambio de uso del suelo traen consigo la eliminación de las zonas de distribución original de distintas especies de flora silvestre que ahí habitan; lo cual puede tener consecuencias adversas, ya que a su vez provee de hábitat, refugio y alimento a la fauna que ahí se desarrolla.

La ejecución de este programa es una medida para la conservación de las especies de flora silvestre y es una herramienta muy útil para el mantenimiento de la biodiversidad local. La reubicación de las plantas, posterior a su rescate y mantenimiento, desde un lugar geográfico a otro, es cada vez más utilizado como parte de las estrategias destinadas a resolver los impactos ambientales que se generan por el desarrollo de proyectos de diferente índole.

Previo a la revisión de las metodologías y criterios involucrados en la evaluación y monitoreo de la Flora y la Vegetación es necesario definir algunos conceptos básicos: En primer lugar, es necesario establecer la diferencia conceptual entre Flora y Vegetación. La vegetación se refiere a los aspectos cuantitativos de la arquitectura vegetal, es decir su distribución horizontal y vertical sobre la superficie, mientras que la flora corresponde a la definición cualitativa de esta arquitectura, referido a las especies componentes de ella.

El objeto del estudio de la vegetación son las comunidades vegetales, su estructura y composición florística; mientras que para la flora el objeto de estudio son el conjunto de especies presentes en un lugar o área dada.

Tomando en consideración lo anterior, se tiene que este Programa se centra y toma como objeto de estudio a la flora silvestre, es decir, a las especies que componen el ecosistema que será afectado con el cambio de uso del suelo, a saber, Matorral costero.

2. JUSTIFICACIÓN

de la vegetación son las comunidades vegetales, su estructura y composición florística; mientras que para la flora el objeto de estudio son el conjunto de especies presentes en un lugar o área dada.

Tomando en consideración lo anterior, se tiene que este Programa se centra y toma como objeto de estudio a la flora silvestre, es decir, a las especies que componen el ecosistema que será afectado con el cambio de uso del suelo, a saber, Matorral costero.

3. OBJETIVO DEL PROGRAMA

Llevar a cabo el rescate de la flora silvestre que se ubica dentro de las áreas de aprovechamiento del proyecto, a través de métodos estandarizados de colecta, con la finalidad de prevenir afectaciones directas a este recurso con el desarrollo del proyecto.





MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

2532

Delegación Federal de la SEMARNAT en el
Estado de Quintana Roo

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de
Recursos Naturales

Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/1006/2022

4. METAS O ALCANCE DEL PROGRAMA

Rescatar el mayor porcentaje de ejemplares de flora silvestre que pudieran verse afectados con el desarrollo del proyecto, a fin de garantizar su permanencia en la microcuenca, con particular énfasis en las especies listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

El programa de colecta de flora incluye la colecta de ejemplares cuyas especies están referidas por la normatividad ambiental en algún estatus de protección, así como los ejemplares de las especies de importancia ecológica, con base en la caracterización florística del predio.

5. MÉTODOS DE RESCATE

a. Técnica de banqueo

Esta técnica se utilizará para la extracción de plantas enteras, es decir, desde la raíz hasta el ápice de la última rama con proyección vertical. Las actividades que se deben llevar a cabo en el desarrollo de esta técnica se describen en los siguientes apartados.

a.1. Construcción de zanja

En la primera etapa del banqueo se hará una zanja alrededor de la planta con el fin de formar un cepellón donde quedarán confinadas las raíces que le servirán al árbol para afianzarse al nuevo sitio. Depende de la especie, su tamaño y el tipo de suelo. El diámetro del cepellón debe ser 9 veces el diámetro del tronco del árbol, medido 30 cm arriba del cuello de la raíz. La profundidad depende de la extensión de las raíces laterales; en general se recomienda de 0.75 a 1 metro.

Los lados deben ir en declive, de tal manera que la parte superior sea mayor que la base. Por ejemplo, si el cepellón tiene 3 metros en la parte superior, su base puede tener 2 metros. Los cortes deben hacerse con una pala recta y las raíces podadas con los mismos criterios que se emplean en la poda de la parte aérea.

a.2. Remoción

La remoción de cada ejemplar se realizará dependiendo de su talla, es así que, para ejemplares menores a 1 metro de altura, la remoción se podrá realizar de manera manual por una sola persona; para ejemplares entre 1 y 2 metros la remoción también se puede realizar en forma manual, pero entre dos o más personas y con ayuda de herramientas como palas o azadones.

a.3. Transporte

El método empleado en el transporte de la planta de un lugar a otro dependerá de la distancia, de las facilidades que se disponga, de las dificultades de la ruta y del tamaño del ejemplar rescatado. Deben amarrarse y envolverse las ramas para protegerlas del viento y el sol.

Los ejemplares pequeños pueden ser transportados manualmente con la ayuda de una carretilla o con un "diablito"; los de talla grande pueden ser cargados al hombro por dos personas, o en casos extremos con la ayuda de un trascabo.

Los árboles no deben levantarse del tronco, ya que esto le causa daño a la corteza y al cepellón. Las cadenas, o preferentemente una eslinga, deben colocarse alrededor del cepellón y atarse al trascabo, cuando se decida utilizar este equipo. Una vez fuera del hoyo, puede terminarse de amarrar la parte inferior del cepellón.

En el caso particular del proyecto, considerando que las plantas removidas serán resguardadas temporalmente dentro del mismo predio (en vivero), se estima que las distancias a recorrer serán mínimas, por lo que dicho transporte se realizará en forma manual, al hombro o con carretillas o diablitos.

a.4. Embolsado





Una vez transportado el ejemplar o los ejemplares rescatados al vivero temporal, se deberá envolver el cepellón con un material que lo proteja de roturas y de la desecación, como bolsas de vivero. El tamaño de las bolsas de vivero dependerá del tamaño del cepellón de la planta.

b. Recolección por material de propagación (estaqueo)

Esta técnica se utilizará para la recolección de material de propagación, y únicamente se aplicará para la obtención de estacas, ya que en la práctica los individuos que se han propagado con esta técnica han demostrado un excelente crecimiento y sobrevivencia al proceso. Las actividades que involucra esta técnica se describen en los siguientes apartados.

b.1. Corte de la estaca

Las estacas son partes vegetativas de las plantas tales como raíces, ramas, brotes u hojas, capaces de generar nuevas plantas. Se utilizarán segmentos de ramas que contengan yemas terminales o laterales que colocadas en condiciones apropiadas desarrollan raíces adventicias produciendo nuevas plantas, descartando las ramas internas pequeñas y débiles.

Se deben tomar en cuenta varios factores como estar bien seguros de la especie, que el individuo esté libre de plagas y enfermedades y finalmente que se encuentre en el estado fisiológico adecuado, de manera que las estacas que se tomen tengan probabilidades de enraizar. El corte debe ser basal justo debajo de un nudo y el apical de 1,5 a 2 centímetros sobre el otro nudo, por lo que cada estaca debe contener por lo menos dos nudos. El diámetro de la estaca puede variar entre 0.5 y 5 centímetros.

Es importante que el material para estacas sea obtenido de las partes jóvenes con un período de crecimiento y que sea tomado durante las primeras horas de la mañana. Las estacas se deben hacer de unos 15 a 75 cm de largo, quitando las hojas de la mitad inferior.

Las hojas de las ramas de donde se obtendrán los cortes deben tener entre 8 y 10 cm de largo, de lo contrario hay que reducir el área foliar, debido a que hojas muy grandes favorecen la pérdida de agua y las muy pequeñas no producen suficientes carbohidratos u otras sustancias necesarias para que el corte sobreviva. Se puede reducir el área foliar cortando las hojas con unas tijeras y cuidando que el tejido no se dañe por machacamiento o estrujamiento.

b.2. Manejo del material vegetativo

Después de tomar el material de la planta madre se debe manejar con prontitud para evitar daños que puedan afectar su enraizamiento; deberá ser trasplantado en forma inmediata, para lo cual se deberá acondicionar la bolsa de vivero con sustrato que contenga suficiente drenaje para permitir el crecimiento de las nuevas raíces. La prontitud del embolsado evitará la pérdida de sabia que es de vital importancia para el crecimiento de la nueva planta.

b.3. Transporte

El material de propagación debe ser protegido del sol todo el tiempo, para lo que es necesario cubrir las bases con tela o algún material que guarde la humedad. Debido a las cortas distancias que se tendrán que recorrer desde el sitio de corte de la estaca al vivero, el transporte se realizará en forma manual con carretillas o diablitos.

b.4. Aplicación de enraizador

No todas las plantas tienen la capacidad de enraizar espontáneamente, por lo que a veces es necesario aplicar sustancias hormonales que provoquen la formación de raíces. Las auxinas son hormonas reguladoras del crecimiento vegetal y, en dosis muy pequeñas, regulan los procesos fisiológicos de las plantas. Las hay de origen natural, como el ácido indolacético, el cual estimula la formación y el desarrollo de las raíces cuando se aplican en la base de las estacas.





MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

2532

Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/1006/2022

La función de las auxinas en la promoción del enraizamiento tiene que ver con la división y crecimiento celular, la atracción de nutrientes y de otras sustancias al sitio de aplicación, además de las relaciones hídricas y fotosintéticas de las estacas, entre otros aspectos.

Un método sencillo es la aplicación de la hormona por medio del remojo de la base de las estacas (de 2 a 3 cm) en soluciones acuosas y con bajas concentraciones de auxina (de 4 a 12 horas), según las instrucciones de los preparados comerciales. Sin embargo, este método es lento y poco exacto, difícil de realizar cuando los cortes son numerosos y algunas veces las hojas se marchitan durante el proceso; entonces se puede recurrir a las auxinas disponibles en aerosol.

Para las especies forestales tropicales se recomienda la inmersión de la base de las estacas en soluciones de AIB al 4% en alcohol etílico como solvente, por periodos muy cortos (5 segundos). Posteriormente se acomoda la base de la estaca en aire frío para evaporar el alcohol, antes de colocarlas en el propagador.

c. Recolección de material de propagación (semillas)

La recolección de semillas se podrá realizar de diferentes formas. A continuación, se describen las principales que implican menor esfuerzo y costo de recolecta.

c.1. Caída natural

En el caso de varios géneros que poseen frutos de gran tamaño es habitual recolectar del suelo del bosque los frutos una vez que éstos han caído de manera natural y se han abierto. Es un procedimiento barato y no exige una mano de obra tan calificada como por ejemplo cuando hay que trepar al árbol; en esta tarea puede utilizarse a escolares o mano de obra esporádica. El tamaño del fruto es muy importante, pues cuanto mayor sea tanto más fácil será verlo y recogerlo a mano.

Los principales inconvenientes que presenta la recolección del fruto después de su caída natural son los riesgos de recoger semillas inmaduras, vacías o inviables, de deterioro de la semilla o de germinación prematura cuando la recolección se retrasa, y de falta de certeza a la hora de identificar los árboles padres de los que se recoge la semilla. Los primeros frutos que caen de una manera natural en la estación suelen tener semillas de escasa calidad (Morandini 1962, Aldhous 1972).

Puede facilitarse considerablemente la eficiencia de la recolección limpiando el suelo de vegetación y residuos, incluidos los frutos antiguos o caídos prematuramente, y/o extendiendo grandes piezas de lona ligera, percal o plástico para que caigan en ellas las semillas (Turnbull 1975b). Si se programa cuidadosamente, mediante esta operación se eliminará también gran parte del riesgo de recolectar semillas vacías o inviables. Los frutos viables deben recogerse lo antes posible una vez caídos, para evitar los daños o pérdidas debido a insectos, roedores u hongos y la germinación prematura. Esto es especialmente importante en el bosque tropical húmedo. Por consiguiente, la recolección de las semillas que se encuentran en el suelo debe sincronizarse perfectamente con la caída de las mismas.

A los equipos de recolección se les indicará que recolecten únicamente los frutos frescos, de color verde o amarillo. En una jornada laboral de 8 horas pueden recolectarse 50 kg de frutos por persona, lo que da un rendimiento de unos 3 kg de hueso seco.

Cuando los frutos se recolectan del suelo es frecuente que surjan dudas sobre la identidad del árbol padre. Los árboles aislados no presentan problema alguno a este respecto (aunque es posible que sean padres no convenientes debido al riesgo de autofecundación), pero en los monocultivos densos, en los que las copas se entrelazan, los frutos pueden mezclarse mucho. Esto no tiene importancia cuando se recolectan cantidades comerciales de semilla, siempre que la calidad genética del rodal corresponda al promedio o más.





Una solución de transacción, adecuada para recolecciones que contienen una mezcla de árboles fenotípicos buenos y malos, consiste en recoger solamente los frutos que están debajo de los mejores porta granos y dentro de un radio que equivale a la mitad del radio de proyección de sus copas.

c.2. Sacudimiento manual

Cuando los frutos se separan con facilidad, pero la caída natural de los frutos no está suficientemente concentrada en el tiempo, puede inducirse la caída de los frutos por medios artificiales. Una posibilidad consiste en sacudir directamente con la mano los troncos de árboles pequeños y las ramas bajas. Las ramas superiores pueden sacudirse con ayuda de una vara larga terminada en un gancho, o con una cuerda. Este método ha producido buenos resultados pues facilita la recolección rápida de las semillas, con un buen nivel de viabilidad, tan pronto como la inspección visual indica que los frutos están maduros (Stead 1979, Robbins y otros 1981).

c.3. Recolección en las copas de árboles cortados

Un método para recolectar grandes cantidades de semilla es el que consiste en sincronizar la recolección con el desmonte de la vegetación. Cuando se van a recolectar los frutos de todos los árboles talados, la recogida de aquéllos debe posponerse, por razones de seguridad, hasta que han concluido las tareas de corta en la zona (Douglass 1969).

Cuando la calidad fenotípica de los árboles padres es por el contrario más importante que la cantidad de semilla, es preferible seleccionar, marcar y, si es posible, cortar y cosechar los frutos de árboles padres superiores antes de que se efectúe la corta principal.

Debe evitarse recolectar los frutos en los aclareos tempranos, pues es difícil juzgar correctamente la calidad fenotípica a esa edad. Al cortar es aconsejable dirigir las copas hacia los claros existentes para facilitar la recuperación de conos (Dobbs y otros 1976). Es habitual recoger a mano los conos o frutos de las copas caídas, con ayuda de rastrillos, ganchos o machetes. Los conos pequeños del tipo arracimado pueden cosecharse cortando los extremos de las ramas que portan conos y pasándolos por una desbrozadora (Douglass 1969). Esta máquina contiene una serie de dientes, parecidos a los de un rastrillo, que se colocan lo suficientemente juntos para que queden fuera los conos.

La maraña de troncos y copas caídos y la dispersión de algunos conos durante la corta reducen muy considerablemente la productividad. Cuando las operaciones son rápidas y están muy controladas, el método más eficaz consiste posiblemente en efectuar la recolección una vez que se han limpiado y llevado los fustes, pero antes de que se haya amontonado triturado.

c.4. Recolección en árboles en pie con acceso desde el suelo

En el caso de los arbustos o árboles de ramas bajas, el recolector tiene acceso directo a los frutos de las ramas estando de pie en el suelo (Morandini 1962). Los frutos más pequeños suelen colocarse directamente en una cesta, bolsa, cubo u otro recipiente que el recolector lleva en la mano o colgado al hombro (Stein y otros 1974).

6. LUGAR DE ACOPIO

Como área para el acopio de las plantas que serán rescatadas previo al cambio de uso del suelo, se propone uno de los polígonos propuestos como área de conservación, como se observa en el plano de la página siguiente.



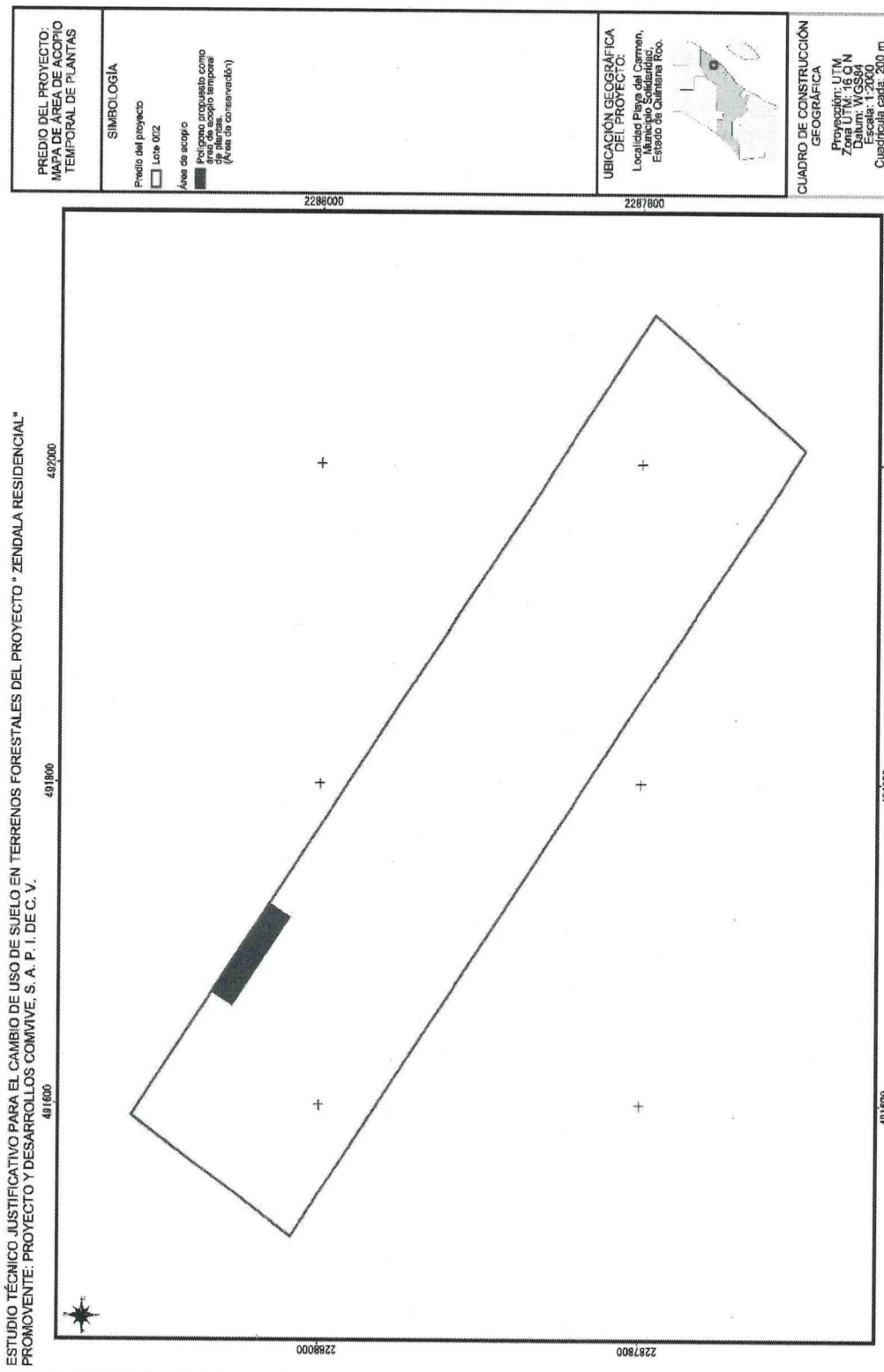


MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Delegación Federal de la SEMARNAT en el
Estado de Quintana Roo
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de
Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/1006/2022





MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

2532

Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/1006/2022

7. ESPECIES Y NÚMERO DE INDIVIDUOS POR ESPECIE A RESCATAR

a. Criterios de selección

Para llevar a cabo la colecta selectiva de la vegetación durante los trabajos de preparación del sitio, como primera etapa se realizó la selección de las especies susceptibles de rescate se acuerdo con los siguientes criterios:

- Tiene la capacidad de reproducirse a través de material vegetativo (hojas, ramas, raíces, etc.). No posee propiedades tóxicas o urticantes durante su manipulación.
- Se encuentra incluida dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Posee alto valor ecológico (fijación del suelo, alimento y refugio para la fauna, etc.).
- Presenta una baja densidad de individuos o es escasa a nivel del predio.
- Es una especie nativa propia del ecosistema.

b. Especies objetivo

En la siguiente tabla se presenta el listado de especies seleccionadas para el rescate, así como el número de individuos por especie y por talla.

	TALLA (m)			# TOTAL DE INDIVIDUOS
	0.10 - 0.50	0.50 - 1	< 1	
<i>Cascabela gaumeri</i>	50	50	50	150
<i>Dendropanax arboreus</i>	10	10	10	30
<i>Chamaedorea seifrizii</i>	10	20	20	50
<i>Sabal yapa</i>	10	20	20	50
<i>Thrinax radiata</i>	100	100	50	250
<i>Canella winterana</i>	0	0	10	10
<i>Commelina erecta</i>	10	10	10	30
<i>Diospyros cuneata</i>	0	0	10	10
<i>Croton reflexifolius</i>	0	0	10	10
<i>Gymnanthes lucida</i>	10	20	20	50
<i>Jatropha gaumeri</i>	10	20	20	50
<i>Bauhinia divaricata</i>	25	25	25	75
<i>Bauhinia jenningsii</i>	25	25	25	75
<i>Diphyssa carthagenensis</i>	0	0	10	10
<i>Gliricidia sepium</i>	10	10	10	30
<i>Lonchocarpus rugosus</i>	25	25	25	75
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	25	25	25	75
<i>Piscidia piscipula</i>	25	25	25	75
<i>Platymiscium yucatanum</i>	0	0	10	10
<i>Swartzia cubensis</i>	25	25	25	75
<i>Vitex gaumeri</i>	25	25	25	75
<i>Nectandra coriacea</i>	25	25	25	75
<i>Ceiba pentandra</i>	25	25	25	75
<i>Hampea trilobata</i>	25	25	45	95
<i>Malvaviscus arboreus</i>	25	25	45	95
<i>Eugenia trikil</i>	0	0	10	10
<i>Myrcianthes fragrans</i>	25	25	25	75
<i>Coccoloba barbadensis</i>	25	25	25	75
<i>Coccoloba spicata</i>	25	25	25	75





MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

2532

Delegación Federal de la SEMARNAT en el
Estado de Quintana Roo
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de
Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/1006/2022

<i>Gymnopodium floribundum</i>	25	25	25	75
<i>Ardisia escallonioides</i>	25	25	45	95
<i>Guettarda combsii</i>	25	25	25	75
<i>Psychotria nervosa</i>	25	25	45	95
<i>Randia longiloba</i>	25	25	25	75
<i>Esenbeckia pentaphylla</i>	25	25	25	75
<i>Zuelania guidonia</i>	0	0	10	10
<i>Matayba oppositifolia</i>	0	0	10	10
<i>Serjania goniocarpa</i>	25	0	0	25
<i>Thouinia paucidentata</i>	0	0	10	10
<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	25	25	25	75
<i>Pouteria reticulata</i>	0	0	10	10
<i>Simaruba amara</i>	25	25	25	75
Totales	795	810	940	2,545

ESPECIES	MATERIAL DE PROPAGACIÓN	
	SEMILLAS (KG)	ESTACAS (UNIDAD)
<i>Bursera simaruba</i>	0	50
<i>Ficus cotinifolia</i>	0	50
<i>Ficus maxima</i>	0	50
<i>Ficus pertusa</i>	0	50
Otros	5	0
Totales	5	200

De acuerdo con los datos presentados en las tablas que anteceden, se pretende llevar a cabo el rescate de 2,545 plantas mediante la técnica de banqueo, correspondientes a 42 especies del total que compone la vegetación que se desarrolla en la superficie de aprovechamiento; así como 200 plantas mediante la técnica de estacas para 4 especies, lo que arroja un total 2,745 plantas pertenecientes a 46 especies, además de 5 kg de semillas de las especies que estén disponibles al momento del rescate.

8. SITIO DE REUBICACIÓN

Como áreas para la reubicación de las plantas que serán rescatadas previo al cambio de uso del suelo, se proponen los polígonos propuestos como áreas de conservación, como se observa en el plano de la página siguiente.

9. DENSIDAD DE PLANTACIÓN

La densidad de siembra se calculó considerando el sistema de sembrado de "trazado cuadrado". Este sistema consiste básicamente en sembrar de dos a más hileras de plantas de manera paralela, dejando un espacio entre cada hilera y entre cada planta, a la distancia deseada, como se muestra en la siguiente figura.

Visto lo anterior, a continuación, se realiza el cálculo de la densidad de siembra, misma que se define como el número de individuos a plantar por metro cuadrado. Esta variable se estimó aplicando la siguiente fórmula (Arriaga et al, 1994):



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

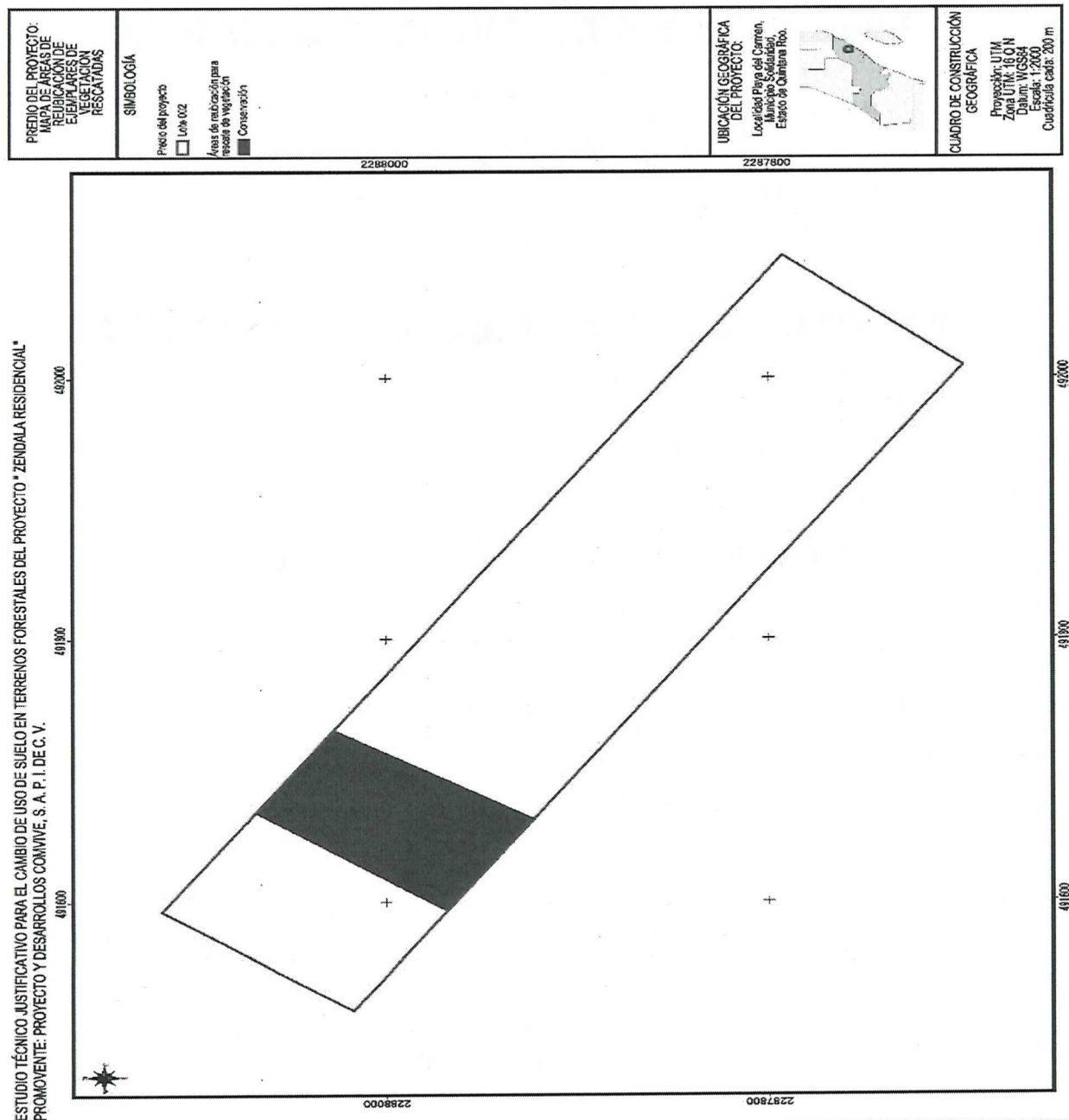
2532

Delegación Federal de la SEMARNAT en el
Estado de Quintana Roo

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de
Recursos Naturales

Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/1006/2022





MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Delegación Federal de la SEMARNAT en el
Estado de Quintana Roo
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de
Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/1006/2022

2532

FÓRMULA PARA EL CÁLCULO DE LA DENSIDAD DE SIEMBRA	
$N_1 = \frac{S}{(dH)(dP)}$	Donde: N_1 = Número de plantas. S = Área de reubicación (m^2) dH = Distancia entre hileras (m) dP = Distancia entre plantas de una misma hilera (m)

Sustituyendo los valores de cada variable, de acuerdo con los objetivos del presente programa, se tiene lo siguiente:

CÁLCULO DE LA DENSIDAD DE SIEMBRA	
Área de reubicación = 9,968.697 m^2 Distancia entre hileras = 2 m Distancia entre plantas de una misma hilera = 2 m	$N_1 = \frac{9,968.697}{(2)(2)}$

Aplicando la fórmula, se tienen los siguientes resultados:

CÁLCULO DE LA DENSIDAD DE SIEMBRA		
$N_1 = \frac{9,968.697}{4}$	$N_1 = 2,492.7$	$N_1 = 2,493$

Con base en los resultados obtenidos en la aplicación de la fórmula, se tiene una densidad de siembra de 2,493 plantas en 9,968.697 m^2 de áreas verdes dentro del predio, es decir, 0.25 plantas por cada metro cuadrado; lo cual se considera suficiente tomando en cuenta que se pretende el rescate y reubicación de 2,745 plantas.

10. ACCIONES PARA ASEGURAR EL 80% DE SUPERVIVENCIA

a. Riego

Después del rescate y reubicación en el vivero, la superficie del suelo debe mantenerse húmeda, pues la pérdida excesiva de humedad puede ocasionar que las plantas se deshidraten, disminuyendo de esta manera sus probabilidades de sobrevivencia. Sin embargo, considerando que nos encontramos en temporada de lluvias, la disponibilidad de agua se asume que estará asegurada, no obstante, en el caso de que las lluvias no sean suficientes para mantener húmeda la superficie del suelo en las bolsas, se realizarán riegos periódicos, dependiendo de la demanda del recurso. Cuando esto ocurra, independientemente del tipo de riego y el equipo que se utilice, se seguirán las siguientes recomendaciones:

- 1) Cuando se aplique el riego, se deberá controlar la caída del chorro de agua en la superficie del suelo, a fin de evitar la erosión de las bolsas.
- 2) El chorro de agua no deberá salir con mucha presión y no deberá caer directamente sobre las bolsas, pues la fuerza del agua puede ocasionar que el sistema radicular de la plántula sea desenterrado y quede expuesto, lo que provocaría su desecación.



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

2572

Oficio N°. 03/ARRN/1006/2022

la tierra debe estar húmeda como para no soltar polvo, pero sin que presente un aspecto macizo o duro (Arriaga et al, 1994).

4) Los riegos no deben aplicarse en la hora de mayor incidencia de calor, lo cual ocurre generalmente entre las once de la mañana y las tres de la tarde, puesto que esto aumenta considerablemente la evapotranspiración y provoca lesiones en las plantas.

Es por ello por lo que el riego se realizará en las primeras horas de la mañana y en las últimas horas de la tarde, siempre fuera del horario de mayor incidencia de calor.

b. Deshierbe

Esta actividad consistirá en eliminar con machete y otras herramientas agrícolas, las plantas que cubren el terreno consideradas como malezas o especies secundarias oportunistas, ya que el control de estas plantas evitará que sus semillas caigan en las bolsas y puedan germinar, por esto se recomienda tomar medidas adicionales, sin embargo, en ningún caso se contemplará el uso de herbicidas. Esta actividad deberá realizarse siguiendo las recomendaciones que a continuación se enlistan:

- 1) El deshierbe deberá realizarse de manera manual y selectiva.
- 2) La materia orgánica proveniente del deshierbe deberá ser acumulada en el sitio a manera de cubierta protectora.
- 3) El deshierbe deberá ser continuo a fin de evitar problemas de competencia por luz, agua y nutrientes. Adicionalmente, con esta actividad se asegura un mayor control sobre los depredadores de las plántulas.

c. Poda

Esta actividad, además de tener efectos benéficos en el crecimiento de las plantas, se ha demostrado que cuando es efectuada de manera adecuada, puede promover un desarrollo vigoroso de las ramas y el follaje (Arriaga et al, 1994).

Esta actividad se realizará de manera selectiva, específicamente sobre aquellas ramas y hojas que presenten indicios de alguna patología, la presencia de plagas, o por presentar un estado de pudrición o secado.

Es importante tener especial cuidado en la frecuencia de poda, además de tener cuidado en dejar siempre ramas que garanticen la adecuada actividad fotosintética de la planta. Al realizar la poda, deberán eliminarse aquellas plantas epífitas que crezcan sobre las plantas, tales como bejucos, a fin de que alcancen su capacidad máxima de crecimiento. Las investigaciones muestran que el crecimiento de árboles libres de bejucos es dos veces mayor que el crecimiento de árboles con bejucos en la copa (Consideraciones para Árboles Semilleros en Bosques Tropicales bajo Manejo en Bolivia, 2003).

d. Establecimiento de nuevas plantaciones

Esta actividad sólo se realizará cuando se registren pérdidas en el número de individuos rescatados, con la finalidad de remplazar aquellas plantas que hayan muerto durante la etapa de adaptación y establecimiento. Dicha restitución deberá realizarse siguiendo todos y cada uno de los pasos descritos, respetando en todo momento la proporción de plantas por especie, así como la densidad de siembra.

e. Señalización

Una vez concluida la reubicación de las plantas en el vivero, este deberá delimitarse a fin de impedir el paso hacia dicha zona y promover su conservación. Dicha delimitación podrá realizarse empleando cinta



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

2532

Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/1006/2022

precautoria con la leyenda "prohibido el paso", con malla electrosoldada, o cualquier otro material de características similares que reduzcan los costos de operación.

11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

El rescate de la vegetación se pretende ejecutar en un lapso de 60 mes considerando la cantidad de plantas que deberán ser rescatadas, además que el desmonte será gradual. El rescate se realizará en forma previa a la realización de cualquier actividad proyectada, tal como se indica en la siguiente tabla:

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES										
ACTIVIDADES	SEMESTRES									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Trazo y delimitación										
Identificación de los ejemplares a ser rescatados										
Recolección de las plantas (método de banqueo)										
Recolección de material de propagación										
Traslado de los ejemplares rescatados al vivero										
Mantenimiento de las plantas en vivero										
Reubicación de las plantas rescatadas										

Cabe señalar que los trabajos de mantenimiento y monitoreo de las plantas rescatadas se prolongarán por 6 años, como se indica en el siguiente cuadro.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES						
ACTIVIDADES	AÑOS					
	1	2	3	4	5	6
Reubicación de las plantas rescatadas						
Mantenimiento de las plantas reubicadas						
Monitoreo de las plantas reubicadas						





MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

2532

Delegación Federal de la SEMARNAT en el
Estado de Quintana Roo

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de
Recursos Naturales

Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/1006/2022

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACION DE ESPECIES DE FAUNA DE LA AUTORIZACIÓN DE CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL DEL PROYECTO "ZENDALA RESIDENCIAL", UBICADO EN EL MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD, QUINTANA ROO.

1. JUSTIFICACIÓN

Este programa tiene la finalidad de dar a conocer los métodos y técnicas que se aplicarán durante el rescate de la fauna silvestre que incida en el área de aprovechamiento del proyecto; y se elabora como una medida preventiva para evitar que el desarrollo del proyecto afecte a la fauna asociada a la microcuenca.

2. OBJETIVO DEL PROGRAMA

Llevar a cabo el rescate de la fauna silvestre que incida en las áreas de aprovechamiento del proyecto, a través de métodos estandarizados de manejo y contención de organismos vertebrados, con la finalidad de prevenir afectaciones directas a este recurso por el cambio de uso del suelo.

3. ALCANCE DEL PROGRAMA

Rescatar el 100 % de los individuos de fauna silvestre que pudieran verse afectados con el cambio de uso del suelo, a fin de garantizar su permanencia en la microcuenca, con particular énfasis en las especies de lento desplazamiento.

4. PRINCIPIOS BÁSICOS SOBRE EL RESCATE DE FAUNA SILVESTRE

La importancia de la fauna silvestre va ligada directamente con la conservación de esta. Al mantener la diversidad de fauna silvestre, mantenemos la biodiversidad, la cual es de vital importancia para los ecosistemas que sostienen.

Para la conservación de la fauna silvestre, es necesario aplicar estrategias de manejo dirigidas a las áreas donde habitan. Cabe aclarar que el manejo es un concepto ligado a la gestión y tiene como objetivos aumentar poblaciones de fauna, mantener sus poblaciones, disminuir esas poblaciones, o dejarlas únicamente para conservación; que, para el caso particular del proyecto, el manejo sólo estará ligado a mantener sus poblaciones y conservarlas a nivel de especie.

Un aspecto importante para considerar durante el rescate es el movimiento de la fauna desde una población local a otra determinada, lo que se llama dinámica de metapoblaciones. Una metapoblación es un conjunto de poblaciones locales que interactúan entre sí a través del movimiento de individuos. La ecología de metapoblaciones presume, de forma simplificada, que el hábitat adecuado para una especie de interés se manifiesta como una red de parches o hábitats separados entre sí, los cuales varían en tamaño, grado de aislamiento y calidad.

Otro aspecto considerable, es conocer el grado de movimiento de las especies entre parches, ya que estos pueden cubrir kilómetros en especies de gran capacidad de movimiento o bien unos pocos metros entre organismos con movilidad limitada. En algunos casos, los parches pueden estar conectados por corredores biológicos, los cuales pueden ser parches alargados, cursos de agua o incluso caminos y carreteras.

Una metapoblación incluye también parches parcialmente no ocupados por individuos de una especie focal, por lo que, en un escenario ideal, el rescate y la relocalización de especies deberá ser realizado en aquellos parches no ocupados o parcialmente ocupados que presentan las condiciones de hábitat que requiere la especie de interés. Sin embargo, para que una recolocación sea exitosa, es necesario conocer la existencia de potenciales competidores y/o depredadores que podrían limitar su establecimiento.





Con base en las consideraciones expuestas anteriormente y dada la naturaleza del proceso de rescate y relocalización de especies, se ha propuesto entonces, un modelo conceptual que incorpora los aspectos ecológicos más relevantes derivado del marco de metapoblaciones. Este modelo implica el traslado de individuos desde un parche en donde su hábitat será destruido (Parche A), hacia un lugar que presenta un hábitat de condiciones similares y donde eventualmente puede existir otra población de la misma especie (Parche B).

Para efectos del rescate y relocalización de especies, es posible asumir que la afectación del hábitat por el desarrollo del proyecto, detonará la necesidad de movilizar individuos desde el parche degradado hacia uno con atributos ambientales mejor conservados; de tal manera que para cumplir con los objetivos planteados aplicando el modelo conceptual ya descrito, se aplicarán métodos y técnicas de rescate pasivas principalmente, y en algunos casos se aplicarán métodos activos; del mismo modo, se considerará la ejecución de medidas de tipo ambiental dando un enfoque directo a la conservación de su hábitat.

5. METODOLOGÍA GENERAL

El plan de acción de este programa incluyó como primera actividad el reconocimiento del área en el que será aplicado el rescate, para lo cual se realizó un exhaustivo estudio con la finalidad de identificar los puntos específicos donde se concentrarán las acciones de rescate, y de aquellas áreas donde la fauna mostró mayor actividad. Esta actividad también tuvo la finalidad de maximizar la eficiencia del rescate, disminuyendo el tiempo de traslado entre parches y reduciendo el esfuerzo en zonas con baja densidad poblacional; de igual manera, se tuvo la oportunidad de identificar los parches donde serán reubicados los individuos (en caso de ser necesario) de acuerdo con el modelo propuesto.

La segunda actividad por realizar consistió en determinar los métodos específicos (activos y pasivos) que serán aplicados durante el rescate, por cada grupo faunístico; así como las medidas de protección in situ que se aplicarán sobre el hábitat de la fauna y que se describen a continuación.

6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA LA FAUNA SILVESTRE

UNO. Previo al inicio de cualquier actividad se realizará la búsqueda de nidos o madrigueras en la superficie de aprovechamiento, y en caso de un resultado positivo, el nido o la madriguera será marcado con estacas y cinta precautoria; y posteriormente será georreferenciado y registrado en bitácora.

DOS. Toda madriguera o nido registrado, permanecerá bajo observación durante un lapso de 48 horas, con la finalidad de determinar si se trata de un refugio activo o en estado de abandono.

TRES. Si la madriguera o el nido resulta estar activo, se procederá a la aplicación de las técnicas de rescate que se proponen en el VIII.2 del presente documento.

CUATRO. Se colocará cinta precautoria con la leyenda "PROHIBIDO EL PASO" en forma perimetral a las áreas que serán conservadas en estado natural y que servirán para el resguardo o reubicación de la fauna rescatada durante la realización de las obras.

CINCO. Se establecerá en el contrato de cualquier persona que labore en la ejecución del proyecto, las siguientes cláusulas:

- Queda estrictamente prohibida la extracción, captura, caza, comercialización, alimentación y en general cualquier actividad que ocasione un daño directo o indirecto sobre cualquier ejemplar de fauna silvestre, esté o no dentro del área de aprovechamiento.



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

2532

Oficio N°. 03/ARRN/1006/2022

- Cualquier persona que sea sorprendida causando daños a la fauna silvestre, ya sea al interior del predio o en sus inmediaciones, será amonestada verbalmente y por escrito; y en caso de reincidencia será suspendido del cargo que le fuera encomendado.

SEIS. Los residuos orgánicos que se generen, principalmente restos de comida serán almacenados en los contenedores que se instalarán para tal fin, con la finalidad de evitar que dichos residuos resulten un atractivo para la fauna silvestre, reduciendo así, su probabilidad de incidencia dentro de la superficie de aprovechamiento.

SIETE. Se elaborará un tríptico informativo dirigido a todo el personal de la obra en donde se describirán todas y cada una de las medidas aquí propuestas. Así mismo, en dicho documento se informará de las especies con mayor probabilidad de incidencia en el predio y su zona de influencia, a través de fichas técnicas complementadas con imágenes fotográficas.

7. MÉTODOS ESPECÍFICOS DE RESCATE

Las técnicas y métodos que se proponen a continuación están basadas en estudios previos y en la experiencia que se tiene sobre el manejo de vida silvestre; y sólo serán ejecutadas en caso de que algún ejemplar se encuentre en riesgo de ser afectado por el desarrollo del proyecto.

a. Métodos pasivos

Es importante mencionar que se dará prioridad a la aplicación de estos métodos durante el desarrollo del proyecto, considerando que los mismos tienen un objetivo en común: evitar el contacto directo con el ejemplar reduciendo el riesgo de daño por estrés o contacto físico.

a.1. Método de ahuyentamiento sonoro

Descripción del método: Consiste básicamente en la emisión de sonidos de frecuencia, ritmo, duración e intensidad variada, como silbidos, gritos y ruidos vocalizados, que tienen por objeto provocar un estado de alerta en el animal, motivándolo a desplazarse fuera de su zona de confort.

Ventajas: Muy efectiva, no implica costos ni daño físico al ejemplar; y desde luego, es práctico y puede ser aplicado por cualquier persona con capacidad de habla.

Desventajas: Requiere del conocimiento y la experiencia previa para aplicar el sonido correcto según la especie; debe aplicarse a una distancia prudente de tal manera que el sonido emitido pueda llegar al campo auditivo del animal. Es ineficiente para especies que carecen del sentido auditivo o que perciben ondas sonoras de baja frecuencia.

Aplicación por grupo faunístico: Aves, reptiles y mamíferos.

a.2. Método de acarreo en grupo

Descripción del método: Se basa en sorprender al individuo y acorralarlo entre tres o más personas, obstaculizándole todas las rutas de escape y direccionándolo hacia la zona de reubicación.

Ventajas: Muy efectiva y no implica costo alguno; y desde luego, es práctico y puede ser aplicado por cualquier persona con capacidad motriz.

Desventajas: Requiere de coordinación en grupo y gran capacidad de movimiento. Provoca estrés temporal en el individuo; y no resulta efectiva sobre especies adaptadas a la presencia humana o a las condiciones urbanas del medio. Puede ocasionar daños al ejemplar por aplastamiento o lesión durante su escape.

Aplicación por grupo faunístico: Reptiles y mamíferos.



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/1006/2022

2532

a.3. Método de espera pasiva

Descripción del método: Consiste en esperar y dejar que el animal abandone el sitio por sus propios medios.

Ventajas: No implica costo alguno; no requiere de personal calificado, ni esfuerzo físico; no provoca estrés ni daño físico al ejemplar.

Desventajas: Poco efectiva, ya que el animal puede reconocer el sitio como una zona segura y en consecuencia permanecerá al interior del área de aprovechamiento. No se tiene control sobre el individuo ni sobre sus rutas de desplazamiento.

Aplicación por grupo faunístico: Aves, reptiles y mamíferos.

b. Métodos activos

Estos métodos sólo serán utilizados en casos extremos, cuando el ejemplar no pueda ser retirado del predio a través de los métodos pasivos descritos previamente, y sólo si representan un riesgo para el personal de la obra, o en su caso, cuando el desarrollo del proyecto ponga en riesgo la integridad física del animal. Es importante mencionar que para su aplicación se contratará el servicio de un profesional especializado.

b.1. Método de trapeo

Descripción del método: Consiste en la colocación de trampas según el grupo faunístico; y tiene por objeto capturar al ejemplar para ser retirado del sitio.

Ventajas: Garantiza el retiro del ejemplar del área de aprovechamiento proyectada y puede ser aplicado por dos o menos personas.

Desventajas: Requiere de experiencia y conocimientos previos sobre el manejo y uso de las trampas según el grupo faunístico. Implica costos según la calidad de las trampas. Su aplicación debe ser realizada por un especialista en la materia. Ocasiona estrés prolongado en el animal y en casos extremos puede provocar su muerte. Demanda muchas horas hombre. El cebo utilizado en las trampas puede resultar un atrayente para fauna no deseada.

Aplicación por grupo faunístico: Aves, reptiles y mamíferos.

Algunas de las trampas que se utilizan comúnmente son las Sherman, Tomahawk y redes de niebla.

b.2. Método de captura directa

Descripción del método: Consiste en el uso de instrumentos y equipo de contención, cuyo objetivo principal es inmovilizar al animal para evitar que éste se dañe o que pueda causar una lesión al momento de ser manipulado.

Ventajas: Garantiza el retiro del ejemplar del área de aprovechamiento proyectada y puede ser aplicado por una sólo persona.

Desventajas: Requiere de experiencia y conocimientos previos sobre el manejo y uso de los instrumentos. Implica un costo medio según la calidad del equipo utilizado. Su aplicación debe ser realizada por un especialista en la materia. Ocasiona estrés prolongado en el animal. Demanda gran esfuerzo físico y capacidad técnica para manipular al ejemplar.

Aplicación por grupo faunístico: Reptiles y mamíferos.

Algunos de los instrumentos que se utilizan comúnmente son las pinzas, ganchos herpetológicos, redes y lazos con tope, según el grupo faunístico que se maneje. Algunos ejemplos se muestran en las imágenes siguientes:





8. REQUERIMIENTO DE PERSONAL

Dada la superficie proyectada para el desplante del proyecto y considerando la baja diversidad de fauna en el predio, se requiere de 2 equipos de rescate conformados por un especialista y dos asistentes cada uno.

9. REQUERIMIENTO DE MATERIAL Y EQUIPO

En la siguiente tabla se presenta el listado de materiales y equipo que serán utilizados únicamente durante la aplicación de los métodos activos descritos en el apartado b.2; ya que los métodos pasivos no implican el uso de instrumento alguno.

EQUIPO NECESARIO	CANTIDAD
Trampa Sherman	3
Trampa Tomahawk	5
Red de niebla	2
Pinza herpetológica	6
Gancho herpetológico	6
Lazo con tope	6
Red	6

10. MANEJO DE LOS EJEMPLARES CAPTURADOS

Para evitar, o en su caso reducir el riesgo de daño para el ejemplar capturado con los métodos activos, se seguirán las siguientes reglas de operación:

Regla 1. La captura del animal deberá realizarse en las primeras horas de la mañana, a media tarde o en la noche, con la finalidad de evitar las altas temperaturas, ya que estas pueden ocasionar la deshidratación del ejemplar y en consecuencia su muerte.

Regla 2. Tras la aproximación al animal objeto de la captura, éste deberá ser inmovilizado con seguridad y rapidez.

Regla 3. Si durante las operaciones de aproximación hacia el animal se detecta que tiene alguna lesión de aparente gravedad, se procederá a retirarse a una distancia prudente y se descartará su captura.

Regla 4. Si durante el manejo y contención del ejemplar se produce algún daño físico sobre el mismo, éste tendrá que ser trasladado a un hospital veterinario, desde donde, una vez recuperado de las heridas, se devolverá a su hábitat original.

Regla 5. Una vez capturado el ejemplar, éste deberá ser liberado de manera inmediata; sin embargo, en caso de que el ejemplar requiera estar bajo observación antes de ser liberado, éste no podrá permanecer en dicha condición por más de una hora.

Regla 6. El equipo utilizado en la captura deberá estar en óptimas condiciones de uso (libre de óxido, metales sueltos, enmendaduras y piezas dañadas, entre otros).

Regla 7. En ningún caso podrá utilizarse como mascota el ejemplar capturado. Regla 8. Queda estrictamente prohibida la comercialización del ejemplar capturado.



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Delegación Federal de la SEMARNAT en el
Estado de Quintana Roo
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de
Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

2532

Oficio N°. 03/ARRN/1006/2022

11. MANEJO DE LOS EJEMPLARES HASTA EL SITIO DE LIBERACIÓN

Para asegurar el éxito en la liberación de los ejemplares capturados, se deberán acatar las siguientes reglas durante su traslado al sitio de liberación.

Regla 1. Deberá priorizarse la liberación del ejemplar en sitios sombreados, evitando en todo momento los espacios abiertos.

Regla 2. El sitio de liberación deberá presentar espacios que permitan al ejemplar refugiarse durante el proceso de liberación, con la finalidad de evitar posibles depredadores.

Regla 3. Durante el traslado al sitio de liberación, la jaula o bolsa de transporte, deberá estar cerrada con la finalidad de evitar el estrés del ejemplar por contacto físico o visual.

Regla 4. La jaula o bolsa de transporte deberá contar con entradas de aire suficientes para evitar la sofocación del ejemplar capturado.

Regla 5. No podrán trasladarse dos o más ejemplares al mismo tiempo, ya que esto podría ocasionar daños físicos a los ejemplares por hacinamiento.

Regla 6. No podrán liberarse dos o más ejemplares al mismo tiempo, ya que esto podría ocasionar competencia por el espacio, o en su caso, la depredación de algún individuo.

12. ESPECIES OBJETIVO

La identificación de las especies que serán objeto del rescate se llevó a cabo a través del estudio de sitio realizado en la superficie de aprovechamiento (ver capítulo 4), de tal manera que en las tablas siguientes sólo se presenta el listado taxonómico de dichas especies (excluyendo las especies exóticas), bajo el supuesto de que pudieran ser afectadas con el desplante del proyecto.

AVES			
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax yncas</i>	Chara verde
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	Chara yucateca
Passeriformes	Corvidae	<i>Psilorhinus morio</i>	Chara papán
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus auratus</i>	Bolsero yucateco
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle
Passeriformes	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryothorus maculipectus</i>	Chivirín Moteado
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	X'takay
Passeriformes	Vireonidae	<i>Cycialrhis gujanensis</i>	Víreo cejirufo

REPTILES			
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Squamata	Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Basilisco
Squamata	Dactyloidae	<i>Anolis sericeus</i>	Abaniquillo seroso
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus chrysostictus</i>	Lagartija espinosa





MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/1006/2022

2532

MAMÍFEROS			
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache sureño
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus yucatanensis</i>	Ardilla gris

De acuerdo con los datos presentados en las tablas que anteceden, se tiene que el esfuerzo del rescate se centrará en 16 especies de fauna silvestre pertenecientes a tres grupos taxonómicos, de los cuales, el grupo faunístico mejor representado son las aves con un total de 11 especies distribuidas en 3 órdenes y 9 familias; seguido en orden de importancia por el grupo de los reptiles representados por 3 especies distribuidas en 1 orden y 3 familias; y finalmente los mamíferos con 2 especies distribuidas en 2 órdenes y 2 familias.

13. RESULTADOS ESPERADOS

Con la correcta aplicación del programa que se propone, aunado a que el desmonte será realizado por etapas, lo que permitirá anticipar la presencia de fauna en el sitio, se espera el 100 % de éxito en el rescate de las especies propuestas, en el supuesto de que pudieran verse afectadas con el desarrollo del proyecto; así mismo, con el cumplimiento de las reglas de operación planteadas se espera el 100 % de supervivencia de los ejemplares rescatados; sin embargo, dicho éxito sólo podrá ser alcanzado siempre y cuando el programa sea aplicado por un especialista en la materia, de tal manera que se tiene contemplada la contratación de dicho personal durante la ejecución del proyecto.

14. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El presente programa se pretende ejecutar en un lapso de 5 años que es el plazo considerado para la ejecución del cambio de uso de suelo, iniciando de manera previa a la realización de cualquier obra o actividad proyectada, en apego a los tiempos establecidos para el desarrollo del presente proyecto.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES											
ETAPA DEL RESCATE:		Previo al inicio y durante la ejecución del CUSTF									
ACTIVIDADES		(*)	SEMESTRES								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Monitoreo de la superficie de aprovechamiento											
Identificación de los ejemplares a rescatar											
Rescate											
Traslado al sitio de liberación											
Monitoreo de los ejemplares liberados											

15. SITIO DE LIBERACIÓN

Como sitio de liberación se propone una extensa zona con vegetación de Selva mediana subperennifolia ubicado al Noroeste del predio, tal como se muestra en el siguiente plano.





MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

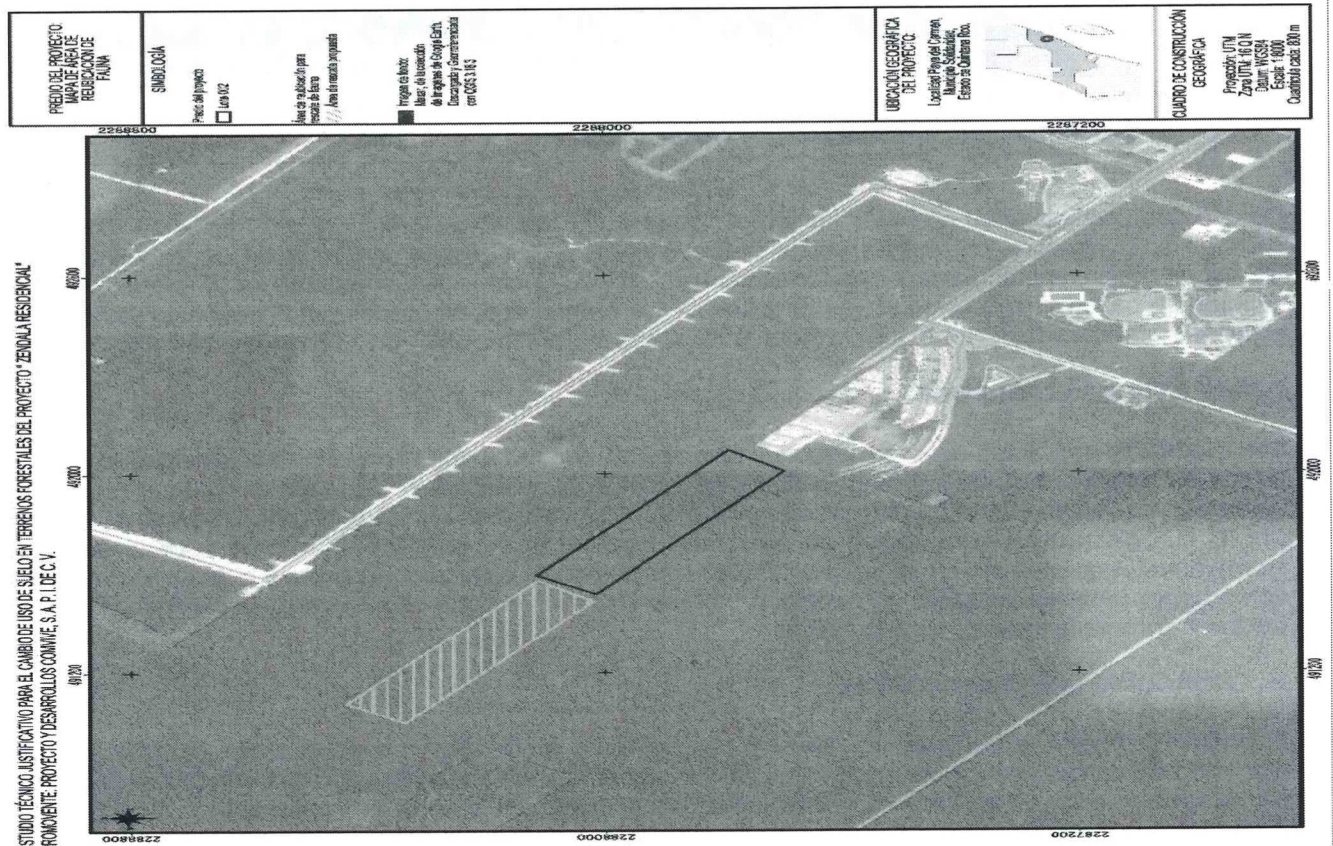
2532

Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/1006/2022



ATENTAMENTE

"Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 39, en concordancia armónica e interpretativa con los artículos 19 y 40, todos del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y de conformidad con los artículos 5 fracción XIV y 84 de ese mismo ordenamiento reglamentario, en suplencia y por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo, previa designación, firma la C. María Guadalupe Estrada Ramírez, Jefa de la Unidad Jurídica."

C. MARÍA GUADALUPE ESTRADA RAMÍREZ

* Oficio 00291 de fecha 12 de abril de 2021

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
C.c.p. Ing. Julián Alberto Escamilla Nava, Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos.- dggsf@semarnat.gob.mx
Mtro. Román Hernández Martínez.- Unidad Coordinadora de Delegaciones SEMARNAT.- ucd.tramites@semarnat.gob.mx
Gerencia Estatal de la Comisión Nacional Forestal en el Estado de Quintana Roo. CONAFOR.- Ciudad
Unidad Administrativa de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. PROFEPA.- Ciudad
Secretaría de Medio Ambiente en el Estado de Quintana Roo. SEMA.- Ciudad
Minutario

Bitácora: 23/DS-0126/07/21

Av. Insurgentes No. 445, Col. Magisterial, Chetumal., Quintana Roo, C.P. 77039
Teléfono: (01983)83 502 01 www.gob.mx/semarnat



2022 Flores
Año de Magón
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA