



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el estado de Quintana Roo.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de Autorización de modificación al programa de manejo forestal SEMARNAT-02-001, con número de Bitácora **23/DS-0008/06/21**.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el número de número de teléfono celular, código QR de persona física, en páginas 1 a la 40.
- IV. **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.
- V. **Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

ACTA-03-2022-SIPOT-4T-FXXVII, en la sesión celebrada el 14 de enero de 2022.

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_03_2022_SIPOT_4T_2021_FXXVII.pdf

VI. **Firma de titular:**

Lic. María Guadalupe Estrada Ramírez.

"Con fundamento en lo dispuesto por 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 Naturales¹; 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". *

*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/1301/2021

Bitácora:23/DS-0008/06/21

Chetumal, Quintana Roo, 19 de noviembre de 2021

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

C. JORGE CARLOS CAMPOS ROMERO
ADMINISTRADOR ÚNICO
AEROPUERTO DE COZUMEL, S. A DE C. V.
AV. ACANCEH, SUPERMANZANA 11, MANZANA
2, LOTE 3 PISO 3-B, OFICINA 312, PLAZA TERRA
VIVA, CANCUN, C.P. 77504
BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO
TELÉFONO: [REDACTED]
PRESENTE

Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de C. Jorge Carlos Campos Romero en su carácter de Administrador único con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 4.684 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **Rehabilitación de las superficies libres de obstáculos del Aeropuerto Internacional de Cozumel**, con ubicación en el o los municipio(s) de Cozumel en el estado de Quintana Roo, y

RESULTANDO

- I. Que mediante FF-SEMARNAT-030 de fecha 25 de mayo de 2021, recibido en esta Delegación Federal el 01 de junio de 2021, C. Jorge Carlos Campos Romero, en su carácter de Administrador único, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 4.684 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **Rehabilitación de las superficies libres de obstáculos del Aeropuerto Internacional de Cozumel**, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Cozumel 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 25 de mayo 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, evaluación y dictamen del estudio técnico justificativo y, en su caso, la autorización de solicitud de cambio de uso de suelo en los terrenos forestales.
 - c) Original y copia impresa del Estudio Técnico Justificativo (ETJ) y su respaldo en 2 CDs.
 - d) Copia simple de la Credencial para Votar expedida por el Instituto Nacional Electoral a nombre del C. Jorge Carlos Campos Romero con año de registro 2003/04 y vigencia al 2027.
 - e) Copia simple cotejada de la escritura pública número 77,300 de fecha 15 de febrero de 2018, relativa PROTOCOLIZACIÓN DEL ACTA DE ASAMBLEA DE FECHA 30 DE NOVIEMBRE DE 2017, en la cual el desahogo del Punto Uno del orden del día en la resolución TERCERA, la asamblea designó al **C. Jorge Carlos Campos Romero**, como administrador único de la sociedad, con efecto de sus funciones a partir del día 30 de



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1301/2021

noviembre de 2017; en el desahogo del Punto Dos del orden del día la asamblea designó al **C. Jorge Carlos Campos Romero**, como administrador aeroportuario de Aeropuerto de Cozumel, S.A. de C.V. otorgándole PODER PARA ACTOS DE ADMINISTRACIÓN.

f) Copia simple cotejada de la modificación a la concesión otorgada el 29 de junio de 1998 por el Gobierno Federal a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, quien se le denominará como la Secretaría, en favor de **Aeropuerto de Cozumel S.A. de C.V.**, a quien en lo sucesivo se le denominará como el concesionario, de fecha 19 e marzo de 1999; en el cual en el Capítulo II punto 2.1.1 relativo al Objeto de la concesión se advierte que el título de concesión tiene por objeto administrar, operar y explotar, y, en su caso llevar a cabo construcciones en el aeródromo civil de servicio público, ubicado en:

CARRETERA AEROPUERTO INTERNACIONAL DE COZUMEL, ISLA DE COZUMEL, QUINTANA ROO, CÓDIGO POSTAL 77600, A.P. 36 MÉXICO, a fin de prestar los servicios en el Aeropuerto y cuya poligonal, zona de protección aérea y plano de distribución de área se describen en el Anexo 1 de la Concesión.

En el punto 2.1.2 se establece que la concesión es para usar, explotar, aprovechar los bienes de dominio público, incluidas sus construcciones.

En el punto 4.2 Denominado vigencia, se establece que la concesión tiene vigencia a partir del 1 d noviembre de 1998 y estarán en vigor por un período de 50 años.

g) Copia simple cotejada de la escritura pública número 44128 de fecha 01 de abril de 1998 relativa a la CONSTITUCIÓN de la sociedad mercantil denominada como "AEROPUERTO DE COZUMEL" S.A. de C.V., inscrita en el registro público del comercio bajo el número 24 fojas 466-480, del tomo XXVI, sección IV el día 28 de mayo de 1998.

- ii. Que mediante Oficio **No. 03/ARRN/0776/2021 Folio 02052** de fecha 02 de junio de 2021, esta Unidad Administrativa solicitó opinión con respecto al proyecto "Rehabilitación de las Superficies Libres de Obstáculos del Aeropuerto Internacional de Cozumel", con pretendida ubicación en el Aeródromo civil de servicio público, ubicado en la carretera aeropuerto internacional de Cozumel, Isla de Cozumel, Quintana Roo, a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el Estado de Quintana Roo.
- iii. Que mediante oficio N° 03/ARRN/0855/2021 FOLIO 02384 de fecha 22 de junio de 2021, esta Delegación Federal, requirió a C. Jorge Carlos Campos Romero, en su carácter de Administrador único, 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 **Rehabilitación de las superficies libres de obstáculos del Aeropuerto Internacional de Cozumel**, con ubicación en el o los municipio(s) de Cozumel 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:

En el capítulo II, deberá de presentar las coordenadas de las superficies requeridas para cambio de uso de suelo en terrenos forestales (4.684 hectáreas) en formato digital Excel 97-2003 una hoja de cálculo por cada polígono. Debido a que no las presentó.

En el capítulo V, si bien presentó diversas tablas de la estimación de volúmenes por hectárea en estrato arbóreo y arbustivo, sin embargo, para una mejor evaluación, se



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1301/2021

requiere presentar una tabla donde se incluya tanto el estrato arbóreo como el arbustivo en donde se pueda observar de forma conjunta (sumatoria), las estimaciones realizadas para ambos estratos, en dichas tabla se deberá presentar el: Nombre científico de las especies, Nombre común, Numero de Individuos por hectárea, Área basal y VTA en m3 de la superficie de cambio de uso de suelo, ya que, lo presento de manera separada por lo que se requiere la información en conjunto.

De igual forma, se solicita que presente por intervalos las alturas registradas en el inventario forestal.

En el Capitulo X, deberá identificar y cuantificar el efecto negativo que se generará como resultado del cambio de uso de suelo en terrenos forestales, es decir, la identificando de los impactos directos e indirectos que se podrían generar por la implementación del proyecto, por tipo de actividad a realizar, precisando si será en toda la superficie solicitada del cambio de uso de suelo en terrenos forestales o sólo en una fracción de dicha superficie, estableciendo en consecuencia la medida de mitigación correspondiente para prevenir, reducir o, en su caso, eliminar dicho efecto.

De acuerdo al decreto por el que se reformo el articulo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, deberá de demostrar que la capacidad de almacenamiento de Carbono se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

De la documentación legal:

Deberá presentar original o copia certificada ante notario público y copia simple para su cotejo da la boleta de inscripción en el registro público correspondiente, de la escritura pública número 44,128 de fecha 01 de abril de 1998; toda vez que no la presento.

- iv. Que mediante ESCRITO de fecha 12 de julio de 2021, recibido en esta Delegación Federal el día 15 de julio de 2021, C. Jorge Carlos Campos Romero, en su carácter de Administrador único, remitió la información faltante que fue solicitada mediante oficio N°03/ARRN/0855/2021 FOLIO 02384 de fecha 22 de junio de 2021, la cual cumplió con lo requerido.
- v. Que mediante oficio N° 03/ARRN/1003/2021 FOLIO 02747 de fecha 02 de agosto de 2021 recibido el 09 de agosto de 2021, esta Delegación Federal, requirió opinión al Consejo Estatal Forestal sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto denominado **Rehabilitación de las superficies libres de obstáculos del Aeropuerto Internacional de Cozumel**, con ubicación en el o los municipio(s) Cozumel en el estado de Quintana Roo.
- vi. Que mediante oficio R/XVIII/2021 de fecha 18 de agosto de 2021, recibido en esta Delegación Federal el día 18 de agosto de 2021, el Consejo Estatal Forestal envió la opinión técnica de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto denominado **Rehabilitación de las superficies libres de obstáculos del Aeropuerto Internacional de Cozumel**, con ubicación en el o los municipio(s) de Cozumel en el estado de Quintana Roo donde se desprende lo siguiente:

De la opinión del Consejo Estatal Forestal

El 18 de agosto de 2021, mediante Acta R/XVIII/2021 de la Décima Octava Sesión del Comité Técnico para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, el Consejo Estatal Forestal, señala: No se emite opinión, ya que el técnico y promovente no asistieron a la



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1301/2021

presentación del ETJ.

vii. Que mediante oficio N° 03/ARRN/1038/2021 FOLIO 02844 de fecha 11 de agosto de 2021 esta Delegación Federal notificó a C. Jorge Carlos Campos Romero en su carácter de Administrador único 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 **Rehabilitación de las superficies libres de obstáculos del Aeropuerto Internacional de Cozumel** con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Cozumel 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, 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 26 de agosto de 2021 y firmada por el promovente y/o su representante se observó lo siguiente:

Del informe de la Visita Técnica

1. Se corroboraron las siguientes coordenadas: Polígono 1, V1 X= 508124, Y= 2267934; Polígono 2, V3 X= 508179, Y= 2267947; Polígono 3, V4 X= 508288, Y= 2267895; los cuales si correspondieron con los señalados en el Estudio Técnico Justificativo (ETJ).
2. Las 4.684 hectáreas que solicitan para Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) si corresponden a las observadas en campo; de igual forma la vegetación forestal que señalan en el ETJ, si corresponde a la vegetación de selva mediana subperennifolia observada en el predio.
3. Durante el recorrido realizado en las áreas solicitadas para CUSTF, no se observo



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

03893



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1301/2021

remoción de vegetación forestal que haya implicado el cambio de uso de suelo.

4. Durante el recorrido realizado en las áreas solicitadas para CUSTF, no se observaron vestigios de incendios forestales.

5. El estado de conservación de la vegetación observada corresponde a vegetación secundaria en buen estado de conservación.

6. Las especies forestales que se pretenden remover corresponden a zapote, katalox boob, tzalam, chechén, chacá, akitz, ramón, sacyab, entre otras. Las cuales si corresponden con las presentadas en el ETJ.

7. No se observaron otras especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que las reportadas en el ETJ, las cuales son: palma nacax y palma chit.

8. Se corroboraron los siguientes sitios de inventario forestal realizado: sitio 1 X= 508188, Y= 2267933; sitio 9 X= 509298, Y= 2267754; de los cuales se verificaron los datos dasométricos, y si correspondieron con los datos en las fichas de campo.

ix. Que mediante oficio N° 03/ARRN/1107/2021 FOLIO 03312 de fecha 03 de septiembre de 2021, 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 Carlos Campos Romero en su carácter de Administrador único, 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 **\$352,656.15 (trescientos cincuenta y dos mil seiscientos cincuenta y seis pesos 15/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 19.2 hectáreas con vegetación de Selva mediana sub-perennifolia, preferentemente en el estado de Quintana Roo.

x. Que mediante ESCRITO de fecha 12 de octubre de 2021, recibido en esta Delegación Federal el día 12 de octubre de 2021, C. Jorge Carlos Campos Romero en su carácter de Administrador único, notificó haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$ 352,656.15 (trescientos cincuenta y dos mil seiscientos cincuenta y seis pesos 15/100 M.N.)** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 19.2 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

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



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1301/2021

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 FF-SEMARNAT-030 de fecha 25 de Mayo de 2021, el cual fue signado por C. Jorge Carlos Campos Romero, en su carácter de Administrador único, 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 4.684 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **Rehabilitación de las superficies libres de obstáculos del Aeropuerto Internacional de Cozumel**, con pretendida ubicación en el municipio o los municipio(s) de Cozumel 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 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



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1301/2021

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 Carlos Campos Romero, en su carácter de Administrador único, 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 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 cotejada de la credencial para votar, expedida por el Instituto Nacional Electoral a nombre del **C. Jorge Carlos Campos Romero**.

B) Copia simple cotejada de la escritura pública número 44,128 de fecha 01 de abril de 1998, mediante la cual se hizo constar **CONSTITUCIÓN** de la sociedad mercantil denominada



"AEROPUERTO DE COZUMEL", S.A. de C.V.

C) Copia simple cotejada de la escritura número 77,300 de fecha 15 de febrero de 2018, relativa PROTOCOLIZACIÓN DEL ACTA DE ASAMBLEA DE FECHA 30 DE NOVIEMBRE DE 2017, en la cual en el desahogo del Punto Uno del orden del día en la resolución TERCERA, la asamblea designó al **C. JORGE CARLOS CAMPOS ROMERO**, como Administrador Único de la sociedad, con efecto de sus funciones a partir del día 30 de Noviembre de 2017; en el desahogo del Punto Dos del orden del día de la asamblea designó al C. Jorge Carlos Campos Romero, como administrador aeroportuario de Aeropuerto de Cozumel, S.A. de C.V. otorgándole Poder para actos de administración.

D) Copia simple cotejada de la modificación a la **concesión otorgada el 29 de junio de 1998** por el Gobierno Federal a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, quien se le denominará como la Secretaría, en favor de **Aeropuerto de Cozumel S.A. de C.V.**, a quien en lo sucesivo se le denominará como el concesionario, de fecha 19 de marzo de 1999; en el cual en el Capítulo II punto 2.1.1 relativo al Objeto de la concesión se advierte que el título de concesión tiene por objeto administrar, operar y explotar, y, en su caso llevar a cabo construcciones en el aeródromo civil de servicio público, ubicado en:

CARRETERA AEROPUERTO INTERNACIONAL DE COZUMEL, ISLA DE COZUMEL, QUINTANA ROO, CÓDIGO POSTAL 77600, A.P. 36 MÉXICO, a fin de prestar los servicios en el Aeropuerto y cuya poligonal, zona de protección aérea y plano de distribución de área se describen en el Anexo 1 de la Concesión.

En el punto 2.1.2 se establece que la concesión es para usar, explotar, aprovechar los bienes de dominio público, incluidas sus construcciones.

En el punto 4.2 denominado vigencia, se establece que la concesión tiene vigencia a partir del 1 de noviembre de 1998 y estarán en vigor por un período de 50 años.

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/1301/2021

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/1301/2021

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 FF-SEMARNAT-030 y la información faltante con ESCRITO, de fechas 25 de Mayo de 2021 y 12 de Julio 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 solo 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, y*
3. *Que la capacidad de carbono se mitigue,*
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:



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

03893



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1301/2021

FLORA.

De acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI (Serie VI), el predio del proyecto se ubica en una zona definida como Urbano construido y Vegetación de Selva mediana subperennifolia.

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, se tiene 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.

A nivel de la unidad testigo se determina que en los estratos arbóreo y arbustivo de la vegetación se observa una distribución más homogénea de las especies más importantes, sin que las especies más dominantes se distingan de manera marcada, lo que se determina a través de la asíntota que se forma con el índice de valor de importancia calculado; condición muy diferente a lo observado en la superficie de CUSTF, en donde las 3 especies más importante predomina sobre el resto en los estratos arbóreo y arbustivo, elevándose el valor de IVI por encima del resto de las especies por lo que su distribución no alcanza una asíntota, indicando una distribución más heterogénea en cuanto a su composición, es decir, es posible encontrar un mayor número de individuos de ciertas especies en la estructura de la vegetación, como pasa con la especie *Lysiloma latisiliquum* (Tzalam), la especie más importante en el estrato arbóreo y en el estrato arbustivo, elevándose su IVI por encima del resto de las especies más importantes.

De acuerdo con un análisis realizado en relación con la composición de especies, tanto a nivel de la subcuenca, como a nivel de la superficie de CUSTF, en suma, obtenemos el registro de 73 especies entre ambos sistemas, de las cuales comparten 35 especies.

La diversidad Beta del ecosistema en estudio, es decir, el grado de recambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en un paisaje. La diversidad beta o diversidad entre hábitats es el grado de reemplazamiento de especies o cambio biótico a través de gradientes ambientales (Whittaker, 1972). A diferencia de las diversidades alfa y gamma que pueden ser medidas fácilmente en función del número de especies, la medición de la diversidad beta es de una dimensión diferente porque está basada en proporciones o diferencias (Magurran, 1988). Estas proporciones pueden evaluarse con base en índices o coeficientes de similitud, de disimilitud o de distancia entre las muestras a partir de datos cualitativos (presencia-ausencia de especies) o cuantitativos (abundancia proporcional de cada especie medida como número de individuos, biomasa, densidad, cobertura, etc.), o bien con índices de diversidad beta propiamente dichos (Magurran, 1988; Wilson y Shmida, 1984).

Para el caso del presente estudio, la diversidad Beta se estimó con base en la presencia-ausencia de especies analizada con antelación, utilizando en el Coeficiente de similitud de Jaccard, el cual se calcula conforme a la siguiente ecuación.

$$IJ = c / a + b - c$$

donde



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1301/2021

a= número de especies presentes en el sitio A

b= número de especies presentes en el sitio B

c= número de especies presentes en ambos sitios A y B

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. Si consideramos los datos del predio testigo como sitio A, y los datos del predio del proyecto como sitio B, sustituyendo los valores e la ecuación, obtenemos lo siguiente:

$$IJ = c / a + b - c$$

$$IJ = 35 / 64 + 44 - 35$$

$$IJ = 35 / 73 = 0.48$$

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 (unidad testigo y superficie de CUSTF), que puede considerarse de nivel moderado, pues el valor del índice calculado (Ij= 0.48) es intermedio con respecto al valor máximo que es 1, considerando que el modelo supone que el valor de 1 indica una similitud total; sin embargo, dicha disimilitud se debe a que el 79.54% de las especies registradas en la superficie de CUSTF, se encuentran presentes dentro de la unidad testigo; en tanto que en la subcuenca se registraron 29 especies adicionales a las compartidas, lo que eleva su riqueza específica en comparación con el área de CUSTF.

Ahora bien 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' = 1.28 decits/ind	H' = 1.52 decits/ind	ARBÓREO
ARBUSTIVO	H' = 1.24 decits/ind	H' = 1.56 decits/ind	ARBUSTIVO
HERBÁCEO	H' = 1.28 decits/ind	H' = 1.45 decits/ind	HERBÁCEO
PROMEDIO	1.27 decits/ind	1.51 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 ligeramente 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 0.24 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 0.24 decits/ind.

Estos datos nos indican que la estructura y composición de la vegetación de Selva mediana



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1301/2021

subperennifolia en la subcuenca, es ligeramente más diversa y 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 los 3 estratos alcanzan un índice similar, lo que acentúa que se trata de una comunidad tendiente al estado secundario arbustivo.

Considerando esto, podemos argumentar que aun cuando la vegetación dentro de la superficie de CUSTF será eliminada, esto no implica que la biodiversidad de un ecosistema de Selva mediana subperennifolia se pierda, pues es evidente que existen otras zonas o sitios dentro de la subcuenca, que poseen una estructura y composición de especies con gran similitud, e incluso con mejor distribución y riqueza de especies, por lo que el germoplasma de las poblaciones de flora silvestre, seguirán estando presentes dentro de la subcuenca, y más aún dentro de la cuenca.

Ahora bien, observamos que al interior de la superficie de CUSTF se registraron 2 especies, importantes tal es el caso de la *Coccothrinax readii* (palma nacax) y *Thrinax radiata* (palma chit), especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales son consideradas dentro del Programa de Rescate y Reubicación de flora.

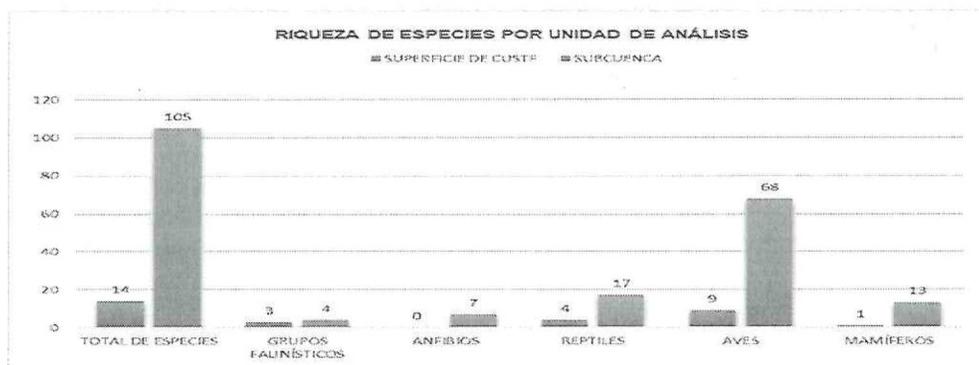
FAUNA.

Se contó con un registro de 14 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 9 especies distribuidas en 3 órdenes y 8 familias; seguido en orden de importancia por el grupo de los reptiles representados por 4 especies distribuidas en 1 orden y 4 familias; y finalmente los mamíferos con 1 especie distribuida en 1 orden y 1 familia.

Durante el inventario faunístico se registraron ejemplares de *Ctenosaura similis* (iguana rayada), especie listada en esta Norma Oficial Mexicana en la categoría de amenazada, misma especie que se ha considerado en el Programa de Rescate de Fauna.

Haciendo un análisis comparativo de riqueza de fauna entre el sistema ambiental y el predio donde se realizará el CUSTF, podemos determinar que la riqueza específica o diversidad de especies de fauna a nivel del ecosistema de la cuenca (según la literatura especializada), es mayor que lo reportado a nivel de la subcuenca y de la superficie de CUSTF; asimismo, se observa que lo reportado para la subcuenca es más diverso que lo observado en la superficie de CUSTF; considerando que la riqueza específica de especies de la subcuenca representa el 14.32% del total de especies reportadas para la cuenca; mientras que la riqueza específica del área de aprovechamiento tan sólo representa el 1.91%.

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





DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1301/2021

Como puede observarse en el gráfico que antecede, podemos determinar que la riqueza específica de especies de fauna silvestre a nivel de la subcuenca es mayor que la registrada a nivel de la superficie de CUSTF; pues observamos que poseen una diferencia significativa de 91 especies (siendo mayor el número en la microcuenca); y un número de especies por cada grupo faunístico también superior en la subcuenca.

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.

El 100% de las especies de fauna silvestre registradas en la superficie de CUSTF, están presentes dentro de la Subcuenca, por lo tanto, no se pone en riesgo su biodiversidad considerando que se realizará su rescate y reubicación en áreas mejor conservadas.

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		SUBCUENCA	
GRUPO	INDICE DE DIVERSIDAD	INDICE DE DIVERSIDAD	GRUPO
ANFIBIOS	H'= 0.00 decits/ind	H'= 0.75 decits/ind	ANFIBIOS
REPTILES	H'= 0.54 decits/ind	H'= 0.98 decits/ind	REPTILES
AVES	H'= 0.66 decits/ind	H'= 1.71 decits/ind	AVES
MAMÍFEROS	H'= 0.00 decits/ind	H'= 0.70 decits/ind	MAMÍFEROS
PROMEDIO	0.30 decits/ind	1.04 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 1.04 decits/ind para la subcuenca y de 0.30 decits/ind a nivel de la superficie de aprovechamiento; una diferencia de 0.74 decits/ind, lo que permite asumir que las especies reportadas para la superficie de CUSTF, también es posible encontrarlas dentro de la subcuenca, 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 subcuenca.

El 100% de las especies de fauna silvestre registradas en la superficie de CUSTF, están presentes dentro de la Subcuenca, por lo tanto, no se pone en riesgo su biodiversidad considerando que se realizará su rescate y reubicación en áreas mejor conservadas.

Por lo tanto, en relación a este supuesto sobre la biodiversidad y al análisis realizado se considera que 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 subcuenca considerando el rescate



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

03893



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1301/2021

y reubicación de esas especies.

Estas especies también se mantienen dentro de la subcuenca, en donde aún se conservan 35,818.294 hectáreas con cobertura de Selva mediana subperennifolia (en distintos grados de conservación), como se citó anteriormente; así como a nivel del predio donde se conservan 147.787 hectáreas de Selva mediana subperennifolia.

La extensión del ecosistema de Selva mediana subperennifolia que será afectado con el cambio de uso del suelo, no se circunscribe dentro de los límites del predio del proyecto; pues un Ecosistema Forestal se define como la unidad funcional básica de interacción de los recursos forestales entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Considerando todo lo anterior, el ecosistema de Selva mediana subperennifolia que será afectado es aquel que se distribuye dentro de los límites geográficos de la subcuenca y presenta actualmente una cobertura de 35,818.294 hectáreas con cobertura de Selva mediana subperennifolia (en distintos grados de conservación), de las cuales, el proyecto sólo afectará el 0.013% de su extensión total, es decir, no provocará la eliminación de las especies silvestres de flora y fauna reportadas; y, por lo tanto, se asegura que esa biodiversidad se mantendrá dentro del ecosistema.

Adicionalmente, se han describen las siguientes medidas de prevención y mitigación a considerar para el desarrollo del proyecto evitando así la afectación de la Biodiversidad:

- Rescate de Flora: Consiste en la extracción, previo al desmonte, de especies vegetales susceptibles de ser rescatadas, seleccionadas por sus características y valores de importancia de acuerdo con distintos criterios como son: capacidad de ornato, alimento potencial para la fauna, talla y estado de madurez, etc.; aplicando diferentes técnicas y métodos de rescate, para evitar que se afecte en forma directa a la flora asociada al predio. Se anexa programa.

- Rescate de Fauna: Consiste en la ejecución del programa de rescate descrito en el capítulo 9, a través del cual se implementarán acciones que favorezcan el libre desplazamiento de las especies encontradas en cada etapa del proyecto; además, también contempla el uso de técnicas de ahuyentamiento, así como técnicas de captura y reubicación de individuos que así lo requieran. Su ejecución consiste en la aplicación de diferentes técnicas y métodos de rescate, aplicados por grupo faunístico, para evitar que el proyecto afecte en forma directa a la fauna asociada al predio. En todas las etapas del proyecto se prohibirá cualquier tipo de aprovechamiento o afectación a la fauna silvestre y se evitará el sacrificio de la fauna que quede expuesta durante los trabajos involucrados. Se anexa programa.

- Áreas con vegetación nativa: Al interior del terreno forestal se mantendrá una superficie de 1,409,259.864 m² con vegetación de Selva mediana subperennifolia posterior al cambio de uso de suelo. Dichas áreas proveerán de espacios o refugios temporales para la fauna que será desplazada durante el cambio de uso del suelo. Las áreas verdes también proveerán sitios de refugio o de descanso para la fauna (de tipo urbana) que eventualmente retorne al predio durante su operación.

- Instalación de letreros: Esta medida de carácter preventivo, consiste en la instalación de letreros alusivos a la protección de la flora y la fauna silvestre dirigidos al personal involucrado en el desarrollo del proyecto, a fin de evitar que sean un factor de perturbación o afectación a dichos recursos.



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1301/2021

- Colocación de cinta precautoria: Se procederá a la colocación de cinta precautoria con la leyenda "Prohibido el paso", o en su caso, malla delimitadora en el perímetro de las zonas que no formen parte de las áreas de aprovechamiento, según la etapa que corresponda; con la finalidad de promover y hacer obligatorio el respeto, protección y conservación de las áreas que no estarán sujetas a su aprovechamiento; y establecer los límites de las áreas de cambio de uso de suelo.

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:

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 la aplicación del método propuesto se llevó a cabo un muestreo por parcelas, utilizando los sitios de muestreo, muestreando una parcela por sitio del inventario, lo que nos dio un total de 12 parcelas de muestreo para el suelo en estudio.

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.

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:

$En = 0.00 \text{ Ton/ha/año} - 6.91 \text{ Ton/ha/año}$

$En = -6.91 \text{ Ton/ha/año}$

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 -6.91 Ton/ha/año ; lo que significa que anualmente se repone (el resultado fue negativo) una lámina de suelo con materia orgánica de 0.69 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



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1301/2021

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 0.69 mm de materia orgánica en la capa superficial del suelo.

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):

$$E = R * K * LS$$

Donde:

Ep= Erosión potencial de 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).

Erosividad de la lluvia (R)

Se puede estimar utilizando la precipitación media anual de la región bajo estudio, seleccionándola en el mapa de la República donde existen 14 regiones. La región bajo estudio se asocia a un número de la región y se consulta una ecuación cuadrática donde a partir de datos de precipitación anual (P) se puede estimar el valor de R.

Para el predio del proyecto se ubica dentro de la Región XI y, por lo tanto, le aplica la ecuación: $R = 3.7745P + 0.004540P^2$. Así mismo, considerando que la precipitación media anual de la zona en la que se ubica el predio, y por ende la superficie de cambio de uso de suelo es de 1,300 mm, sustituyendo estos valores en la ecuación obtenemos los siguientes resultados:

$$R = 3.7745P + 0.004540P^2$$

$$R = (3.7745) (1,500) + (0.004540) (1,500)^2$$

$$R = 5,661.75 + (0.004540) (2,250,000)$$

$$R = 5,661.75 + 10,215.00$$

$$R = 15,876.75 \text{ Mj/ha mm/hr}$$

Erosionabilidad del suelo (K)

Tomando en cuenta que el tipo de suelo presente en la superficie de cambio de uso de suelo presenta una clase textural media, es decir, menos del 35% de arcilla y menos del 65% de arena, entonces tenemos que se trata de suelo con textura migajosa arcillosa, de acuerdo con el "Diagrama de texturas según el Departamento de Agricultura de los EUA", utilizado en el Laboratorio de Análisis de Materiales del INEGI con adecuación de términos.

En cuanto a la materia orgánica en los suelos predominantes, tenemos que la Rendzina es



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1301/2021

predominante por ser la unidad edáfica primaria, y son ricos en materia orgánica (de 2.0 a 4.0%); mientras que el Litosol se presenta como suelo secundario, pero también es rico en materia orgánica (de 2.0 a 4.0%).

Entonces tenemos que el suelo presente en la superficie de cambio de uso de suelo es de textura migajón arcilloso y el contenido de materia orgánica de más del 2.0%, por lo tanto, el valor de K sería 0.021.

Longitud y Grado de la pendiente (LS)

De acuerdo con los resultados presentados en el apartado 4.3 del capítulo 4 del presente estudio, tenemos que la pendiente media de la superficie de CUSTF es de 0.51%, con una longitud analizada de 3,595.51 m.

Al conocer la pendiente y la longitud de la pendiente, entonces el factor LS se calcula como:

$$LS = (\lambda)m (0.0138 + 0.00965 S + 0.00138 S^2)$$

Donde:

LS= Factor de grado y longitud de la pendiente

Lambda= Longitud de la pendiente

S= Pendiente media del terreno

m= Parámetro de uyo valor es 0.5

De acuerdo con los resultados obtenidos, y sustituyendo los valores en la fórmula tenemos:

Longitud de la pendiente= 3,595.51 m

Pendiente media del terreno= 0.51

Valor constante de m= 0.5

LS se calcula como: $LS = (3,595.51)0.5 [0.0138 + (0.00965) (0.51) + (0.00138) (0.51)^2]$

$LS = (59.96) [0.0138 + 0.0049 + (0.00138) (0.26)]$

$LS = (59.96) (0.0138 + 0.0049 + 0.00035)$

$LS = (59.96) (0.019)$

LS= 1.14

Erosión Potencial.

Finalmente calculamos la erosión potencial como:

$$Ep = R * K * LS$$

$$Ep = (15,876.75) (0.021) (1.14)$$

$$Ep = 380.09 \text{ ton/ha/año}$$

La erosión potencial calculada nos indica que se perderían 380.09 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 38 mm (3.8 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



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

03893



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1301/2021

de 17.5 cm (175 mm) en promedio (35), podemos afirmar que el suelo se perdería por procesos erosivos en su totalidad, en un plazo de 4.6 años, si consideramos que se estima una pérdida de 3.8 cm anuales (17.5 / 3.8), 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 año se perderían 3.8 cm de tierra de acuerdo con los cálculos realizados, por lo que no se alcanzaría el plazo de los 4.6 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 las superficies libres de obstáculos permitirán el crecimiento del estrato herbáceo, ya que este no interfiere con los controles de seguridad que se buscan con las superficies libres de obstáculos, por lo tanto, esta capa de vegetación podrá contra restar procesos erosivos, máxime si consideramos que la pendiente del terreno es plana con apenas 0.51% en promedio.

Estimación de la pérdida de suelo con el factor de protección C

El proceso de erosión está fuertemente condicionado por la cobertura que ofrece la vegetación. Esta proporciona una eficaz protección del suelo, minimizando su pérdida bajo diferentes situaciones desfavorables.

La vegetación lleva a cabo su papel protector de diferentes formas: por una parte disipa la energía cinética de las gotas de lluvia, evitando que éstas incidan directamente sobre el suelo; los tallos hacen que el flujo laminar del agua al escurrir se ralentice, reduciéndose la capacidad de transporte de partículas de suelo en suspensión; las raíces proporcionan estabilidad y un aumento de la porosidad del suelo que redundará en una mayor tasa de infiltración; y además las áreas con vegetación abundante favorecen el depósito del suelo arrastrado por el agua, evitando su pérdida a través de la red de drenaje.

Este aspecto protector de la vegetación se ha puesto de relieve en la Ecuación Universal de Pérdidas de Suelo mediante su cuantificación en un factor "C", denominado de protección de la cobertura vegetal. Obviamente el valor de este factor variará en función de la clase y calidad de esta cobertura, oscilando sus valores desde un mínimo del 0,001 para las cubiertas forestales más densas hasta un valor de 1 para el suelo desnudo.

Una característica especialmente reseñable de este factor es la gran facilidad con que se puede modificar, generalmente por la mano del hombre, acrecentándose o disminuyendo el proceso erosivo en función del tipo de actuación realizada, ya sea encaminada hacia usos inadecuados o hacia el control de este proceso.

Como ya se ha comentado anteriormente, los valores que puede tomar el factor C presentan una alta variabilidad, fruto tanto de la facilidad de transformación de la cubierta vegetal como de sus distintas fases de desarrollo. En las zonas de vegetación natural C se mantiene constante, generalmente, durante todo el año en contraposición de lo que ocurre en las tierras dedicadas a



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1301/2021

uso agrícola.

El factor de protección "C" se estima dividiendo las pérdidas de suelo de un lote con cubierta vegetal y las pérdidas de suelo de un lote desnudo. Los valores de C son menores que la unidad, y en promedio indican que a medida que aumenta la cobertura del suelo, el valor de C se reduce, y puede alcanzar valores similares a 0 por ejemplo cuando existe una selva con una cobertura vegetal alta.

Existen valores de C predefinidos que se reportan para diferentes partes del mundo y para México. Para estimar la erosión del suelo consideramos que, al interior de la superficie de aprovechamiento, existe un bosque natural (Selva mediana subperennifolia) que la cubre al 100% (conforme al plano de vegetación presentado en el capítulo 5 de este estudio), pues no se pretenden aprovechar áreas sin vegetación aparente. Entonces el valor de C que se está tomando en cuenta para calcular la erosión potencial, es el de 0.003, por lo cual la fórmula sería:

$$E_p = R * K * LS$$
$$E_p = (15,876.75) (0.021) (1.14) (0.003)$$
$$E_p = 1.14 \text{ ton/ha/año}$$

El valor del factor de erosión potencial estimado, con el factor de cobertura C, es de 1.14 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 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.

De manera complementaria, se proponen las siguientes medidas de prevención y mitigación para la protección de los suelos:

- Humedecimiento del área. Evitará que la acción del viento suspenda polvo y partículas del suelo durante las distintas actividades involucradas en las etapas de preparación del sitio.
- Rescate de tierra vegetal. esta medida consiste en el retiro de la capa de suelo para su posterior utilización en las áreas ajardinadas del proyecto.
- Mantenimiento de maquinaria. Se utilizará maquinaria y herramientas que cuenten con los mantenimientos preventivos adecuados para su óptimo funcionamiento, llevado a cabo en talleres especializados para tales fines. Se hará obligatorio contar con recipientes y un equipo preventivo, que permita coleccionar sustancias potencialmente contaminantes que sean vertidas accidentalmente al suelo por fugas accidentales.
- Plan de manejo de residuos. Esta medida preventiva que consiste en la aplicación de un Plan de manejo de residuos, el cual se anexa al final del presente capítulo. Evitar la contaminación durante la ejecución del CUSTF, suprimiendo de esta manera el impacto por un manejo inadecuado de residuos.
- Triturado de material vegetal. consiste en el uso del material vegetal triturado producto del desmonte, para ser utilizado en el enriquecimiento de las áreas de verdes y de las superficies donde se reubicará la flora rescatada. Aprovechar el material vegetal producto del desmonte, para utilizarlo como capa protectora del suelo desnudo en las áreas con vegetación natural, lo que



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1301/2021

reduce los impactos relacionados con la pérdida del suelo o erosión de este.

- Equipo de atención a derrames. para atender la necesidad de controlar algún derrame accidental que pudiera ocasionar la contaminación del medio, se contará con material y equipo especializado tipo barrera absorbente, para retirar las sustancias vertidas. Dada la particular característica de estos productos, que absorben líquidos no polares, están especialmente diseñados para el control de 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 mitiguen**, se observó lo siguiente:

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).

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).

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)²; se utilizó la expresión matemática propuesta por Ricardo O, Russo (2009)³, 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 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.



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1301/2021

- 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:

- Del Vol. T. A. que se obtuvo en el cap 7 del ETJ se tienen 160.49 m3/ha
- 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 de CUSTF = 4.684 ha

Sustuyendo valores en la fórmula se obtienen los siguientes resultados:

$$\begin{aligned} C &= \text{Vol. T. A.} \times 0.5 \times 0.5 \\ C &= (160.49 \text{ m}^3/\text{ha}) (0.5 \text{ ton}/\text{m}^3) (0.5 \text{ ton}/\text{m}^3) \\ C &= 40.12 \text{ ton}/\text{ha} \\ C &= (40.12 \text{ ton}/\text{ha}) (\text{FEB} = 1.6 \text{ ton}/\text{ha}) \\ C &= 64.20 \text{ ton}/\text{ha} \\ C &= (64.20 \text{ ton}/\text{ha}) (\text{Superficie de CUSTF} = 4.684 \text{ ha}) \\ C &= 300.69 \text{ ton}/\text{ha} \end{aligned}$$

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.

a) Captura de carbono sin el proyecto.



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

03893



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1301/2021

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

Vol. T. A.= 160.49 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 = 147.787 ha

C = Vol. x 0.5 x 0.5
 C = (160.49 m³/ha) (0.5 ton/m³) (0.5 ton/m³)
 C = 40.12 ton/ha
 C = (40.12 ton/ha) (FEB= 1.6 ton/ha)
 C = 64.20 ton/ha
 C = (64.20 ton/ha) (Superficie con SMQ = 147.787 ha)
 C = 9,487.92 ton/ha

b) Captura de carbono con el proyecto

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

Vol. T. A.= 160.49 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 = 143.103 ha

C = Vol. x 0.5 x 0.5
 C = (160.49 m³/ha) (0.5 ton/m³) (0.5 ton/m³)
 C = 40.12 ton/ha
 C = (40.12 ton/ha) (FEB= 1.6 ton/ha)
 C = 64.20 ton/ha
 C = (64.20 ton/ha) (Superficie con selva mediana subperennifolia = 143.103 ha)
 C = 9,187.21 ton/ha

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 (300.69 ton/ha), con la cantidad de carbono que se continuaría captando en las áreas del terreno forestal que mantendrán su cobertura vegetal (9,187.21 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 sólo representa el 3.17% 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.

El promovente ha considerado como medidas preventivas o de mitigación las siguientes:

- Áreas con vegetación nativa: al interior del terreno forestal se mantendrá una superficie de 1,409,259.864 m² con vegetación de Selva mediana subperennifolia posterior al cambio de uso de suelo. Dichas áreas serán ejerciendo la captación de carbono necesaria.
- Triturado de material vegetal: Aprovechar el material vegetal producto del desmonte, para utilizarlo como capa protectora del suelo desnudo en las áreas con vegetación natural; El material



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1301/2021

vegetal triturado, será suficiente para proveer de un sustrato orgánico rico en nutrientes para el mantenimiento de las áreas verdes del proyecto.

- Se realizarán platicas ambientales: Medida preventiva que consiste en la impartición de pláticas ambientales dirigidas a todas y cada una de las personas que estén directamente relacionadas con el proyecto en sus diferentes etapas. Serán impartidas por un especialista en la materia; y tendrán como objetivo principal, hacer del conocimiento al personal involucrado en el cambio de uso del suelo, los términos y condiciones bajo los cuales se autorice el proyecto, así como el grado de responsabilidad que compete a cada sector para su debido cumplimiento.

- Se realizará el cambio de suelo bajo supervisión. se contratarán los servicios de un Ingeniero Forestal que cuente con Registro Forestal Nacional, para que lleve a cabo labores de vigilancia y supervisión durante todas las etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo, con la finalidad de prevenir o advertir sobre alguna eventualidad que ponga en riesgo los recursos forestales del sitio; y en su caso, proponer medidas adicionales a las ya descritas para subsanar las irregularidades que se presenten. Así mismo, tendrá la función de supervisar el cumplimiento de cada una de las medidas propuestas en el presente capítulo, así como de aquellas que sean establecidas por esta H. Secretaría, en caso de considerar viable la realización del presente proyecto. Se anexa un programa de vigilancia y seguimiento ambiental.

Por lo anterior, con base en los razonamientos arriba expresados, esta autoridad administrativa considera que se encuentra acreditada la tercera 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 de carbono 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 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.

El potencial de infiltración de agua de un área arbolada depende de un gran número de factores como: la cantidad y distribución de la precipitación, el tipo de suelo, las características del mantillo, el tipo de vegetación y geomorfología del área, entre otros.

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:

$Ce = K (P-500) / 200$ cuando K es igual o menor a 0.15; y

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

K es un factor que depende de la cobertura arbolada y del tipo de suelo.



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1301/2021

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 1,500 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 160.49 m³/ha (cobertura de 50-75%).

Sustituyendo los valores en la fórmula, obtenemos lo siguiente:

$$Ce = K (P-500) / 200, \text{ ya que el valor de K es menor que } 0.15$$

$$Ce = (0.120) (1,500 - 500) / 200$$

$$Ce = 120/200$$

$$Ce = 0.60$$

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 0.60.

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)
- 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 1,500 mm de precipitación media anual de la zona en donde se ubica el predio equivalen a 1.5 m³ de agua.

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

$$Ve = P * At * Ce$$



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

03893



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1301/2021

$$Ve = 1.5 \text{ m}^3 * 46,840.59 \text{ m}^2 * 0.60$$

$$Ve = 42,156.531 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

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

$$I = P - Ve$$

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:

$$I = P - Ve$$

$$I = (1.5 \text{ m}^3) (46,840.591 \text{ m}^2) - 42,156.531 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

$$I = 70,260.88 \text{ m}^3/\text{m}^2 / 42,156.531 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

$$I = 28,104.35 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

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 28,104.35 m3/m2, y se pierden 42,156.531 m3/m2 anuales por escurrimiento.

Cantidad de Agua Captada en la Subcuenca.

Para calcular la cantidad de agua que puede ser captada en la subcuenca, la cual posee una precipitación media anual de 1,500 mm en promedio, se consideró la superficie de dicho sistema con cobertura de Selva mediana subperennifolia que es de 358,182,949.70 m2, y aplicando el mismo valor de K (0.12) utilizado para la superficie de CUSTF, bajo el supuesto de que tienen igualdad de condiciones de suelo y permeabilidad y, por lo tanto, el mismo coeficiente de escurrimiento (Ce) que fue de 0.60.

Una vez definido el coeficiente de escurrimiento, se procede a estimar el volumen de escurrimiento y el volumen de infiltración, anuales, conforme a lo siguiente:

Volumen de escurrimiento anual:

$$Ve = P * At \text{ (Superficie del SA con algún grado de permeabilidad)} * Ce$$

$$Ve = P * At * Ce$$

$$Ve = 1.5 \text{ m}^3 * 358,182,949.70 \text{ m}^2 * 0.60$$

$$Ve = 322,364,654.73 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

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

$$I = P - Ve$$

$$I = (1.3 \text{ m}^3) (926290,638.34 \text{ m}^2) / 322,364,654.73 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

$$I = 537,274,424.55 \text{ m}^3/\text{m}^2 / 322,364,654.73 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

$$I = 214,909,769.82 \text{ m}^3/\text{m}^2$$



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1301/2021

Considerando los cálculos realizados en los apartados anteriores, podemos concluir que actualmente en la superficie de la subcuenca que presenta cierto grado de permeabilidad, se capta un volumen de 214,909,769.82 m3/m2 anuales, y se pierden 322,364,654.73 m3/m2 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:

- Áreas permeables
- Captación pluvial en las azoteas
- Pozos pluviales

Cabe mencionar que el proyecto no implica el sellado del suelo, ya que las superficies libres de obstáculos permiten el crecimiento de la vegetación herbácea hasta una altura determinada, por lo tanto, seguirán siendo permeables en el 100% de su superficie.

Considerando lo anterior, a continuación, se describe el volumen de agua que podrá ser captado en la superficie de aprovechamiento, considerando que será 100% permeable posterior al cambio de uso de suelo.

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 100% de la superficie de aprovechamiento, es decir, 46,840.591 m2; se tomó en consideración la precipitación media anual de la zona que es de 1,500 mm; sin embargo, se aplicó un valor de K igual a 0.22, toda vez que el 100% de las áreas permeables permitirán el crecimiento de la vegetación herbácea, pero sin arbolado.

Sustituyendo los valores de la fórmula, obtenemos lo siguiente:

$$Ce = K (P-250) / 2000 + (K-0.15) / 1.5, \text{ ya que el valor de K es mayor que } 0.15$$

$$Ce = (0.22) (1,500 / 250) / 2000 + (0.22-0.15) / 1.5$$

$$Ce = (0.22) (1250) / 2000 + 0.07 / 1.5$$

$$Ce = 275 / 2000 + 0.07 / 1.5$$

$$Ce = 0.14 + 0.046$$

$$Ce = 0.19$$

Una vez definido el coeficiente de escurrimiento (0.19), 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:

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

$$Ve = P * At * Ce$$

$$Ve = 1.5 \text{ m3} * 46,840.591 \text{ m2} * 0.19$$

$$Ve = 13, 349.568 \text{ m3} / \text{m2}$$



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1301/2021

Volumen de infiltración anual: $I = P - V_e$
 $I = (1.5 \text{ m3}) (46,840.591 \text{ m}^2) - 13,349.568 \text{ m}^3/\text{m}^2$
 $I = 70, 260.88 \text{ m}^3 / \text{m}^2 - 13,349.568 \text{ m}^3/\text{m}^2$
 $I = 56,911.318 \text{ m}^3 / \text{m}^2$

Considerando los cálculos realizados, podemos concluir que, en las áreas permeables propuestas para el proyecto, se captará un volumen de 56,911.318 m³/m² anuales, y se perderán 13,349.568 m³/m² por escurrimiento.

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 (28,104.35 m³/m² anuales), en comparación con el volumen de captación de agua estimada para la subcuenca (214,909,769.82 m³/m²) y el volumen total de agua que será captada con las áreas permeables (56,911.318 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 se incrementa en 28,806.968 m³/m² con respecto a los 28,104.35 m³/m² estimados para la superficie de CUSTF.

Calidad del Agua.

La calidad de cualquier masa de agua, superficial o subterránea depende tanto de factores naturales como de la acción humana.

El deterioro en la calidad del agua que puede ocasionarse con el desarrollo del CUSTF, se define en términos de contaminación del acuífero subterráneo, ya que no existen cuerpos de agua superficiales; dicha contaminación se puede deber a un manejo inadecuado de residuos sólidos y líquidos.

Entre las principales actividades que pueden ser identificadas como factores de deterioro de la calidad del agua durante el cambio de uso del suelo, se citan las siguientes:

- Generación de aguas residuales.
- Derrames de grasas, aceites y lubricantes por uso de maquinaria.
- Residuos sólidos urbanos.
- Residuos peligrosos.

Visto lo anterior, para no comprometer la calidad del agua, y, por lo tanto, evitar que se comprometa la captación de agua en calidad, el proyecto tiene contemplado llevar a cabo una serie de acciones que permitirán prevenir y en su caso, evitar la contaminación del acuífero, las cuales se describen a continuación:

Medida 1. Se contará con un equipo de respuesta rápida ante un derrame accidental de sustancias potencialmente contaminantes; con la finalidad de prevenir la contaminación del subsuelo.

Medida 2. Se instalarán baños portátiles durante el cambio de uso del suelo, con lo cual se evitará la micción y defecación al aire libre, y en consecuencia se estará evitando la contaminación del acuífero por el vertimiento de aguas residuales sin tratamiento. Cabe mencionar que las aguas residuales que se generarán en los tanques de los sanitarios durante las etapas de preparación del sitio y construcción serán retirados del predio por la empresa



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

03893



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1301/2021

prestadora del servicio, con lo que se garantiza que existirá un correcto manejo, retiro y disposición final de dichos residuos.

Medida 3. Se instalarán contenedores herméticamente cerrados para el almacenamiento temporal de residuos sólidos urbanos, con la finalidad de llevar un estricto control sobre dichos residuos en la obra, evitando de esta manera que se generen lixiviados que pudieran derramarse al suelo y, por ende, penetrar el subsuelo y contaminar el acuífero.

Con las medidas antes descritas, sumadas a las descritas en el capítulo 10, se puede concluir que el proyecto no será una fuente generadora de agentes potencialmente contaminantes para el acuífero; por lo que se puede concluir que el cambio de uso de suelo propuesto no pone en riesgo la captación de agua en calidad.

Por lo anterior, con base en las consideraciones arriba expresadas, esta autoridad administrativa estima que se encuentra acreditada la tercera de las hipótesis normativas que establece el artículo 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.

1.- En lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal recibida el 18 de agosto de 2021 mediante escrito de la misma fecha el Consejo Estatal Forestal del estado de Quintana Roo, remitió al Acta RF/XVIII/2021 en la que se manifiesta en no emitir su opinión con respecto al proyecto, porque ni el técnico y Promoviente asistieron a la sesión del comité a la presentación del Proyecto, por lo tanto no emite opinión técnica. Por lo que se entiende que el Consejo Estatal Forestal no tiene inconveniente en el sentido de la resolución del mismo.

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



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1301/2021

Forestal Sustentable, dicho programa se anexa al presente Resolutivo.

La promovente dió cumplimiento con esta disposición, ya que presento el Programa de Rescate y Reubicación de Flora, para el proyecto, en dicho programa se consideran las siguientes especies: *Cascabela gaumeri*, *Gliricidia sepium*, *Coccothrinax readii*, *Thrinax radiata*, *Diospyros cuneata*, *Piscidia piscipula*, *Swartzia cubensis*, *Bauhinia divaricata*, *Malvaviscus arboreus*, *Vitex gaumeri*, *Lysiloma latisiliquum*, entre otras; mismas que serán reubicadas.

Programa de rescate y reubicación de especies de la fauna.

La promovente ha contemplado el rescate de la Fauna, presentado el Programa de Rescate de la Fauna Silvestre en el cual se contempla rescatar el 100% de los individuos de fauna silvestre que pudieran verse afectados con el Cambio de Uso de Suelo, a fin de garantizar su permanencia en el sistema ambiental, se tendrá particular énfasis en las especies de lento desplazamiento. Para dicho programa, se han considerado 14 especies de fauna, pertenecientes a tres grupos: aves, reptiles y mamíferos, de los cuales destacan: *Coragyps atratus*, *Mimus gilvus*, *Icterus auratus*, *Quiscalus mexicanus*, *Pitangus sulphuratus*, *Basiliscus vittatus*, *Ctenosaura similis*, *Hemidactylus frenatus*, *Anolis sagrei*, *Didelphis mersupialis*, entre otros. Dicho programa se anexa al presente oficio.

Programas de ordenamiento ecológicos.

De acuerdo a la ubicación del proyecto "Rehabilitación de las superficies libres de obstáculos del Aeropuerto Internacional de Cozumel", este se encuentra regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel (P.O. 21 de octubre de 2008), específicamente dentro de la Unidad de Gestión Ambiental ZF1, Política ambiental de Aprovechamiento y Lineamiento: Desarrollar de manera sostenible las actividades aeroportuarias y militares para mantener las condiciones naturales del sitio.

Uso predominante: Aeroportuario y Militar, Uso Compatible: Mantenimiento de espacios naturales, Usos condicionados: Comercial y Usos Incompatibles: Centro de Población, Agropecuario, Acuícola, Hotelería/Residencial turístico, Minería, Turístico. Cabe señalar, que el proyecto es factible de acuerdo al uso propuesto para el área que se solicita para cambio de uso de suelo, la cual corresponde como su nombre lo indica a las actividades de Rehabilitación de las superficies libres para el aeropuerto internacional de Cozumel, para una superficie de 4.684 ha con vegetación de selva mediana subperennifolia.

Por lo tanto, se hace la vinculación con las estrategias ecológicas aplicables a las actividades:

Manejo de Residuos Sólidos.

- Es obligatoria la operación de un sistema de separación y reciclado de residuos sólidos.
- Es obligatorio contar con un programa de disposición de residuos peligrosos avalados por la Autoridad competente.

Es importante mencionar que el Aeropuerto Internacional de Cozumel, cuenta con un sistema de separación y reciclado de residuos sólidos, así como un almacén para residuos peligrosos como parte de su infraestructura actual; por lo tanto, todos los residuos que se generen durante el cambio de uso de suelo propuesto serán trasladados a dichos almacenes para su manejo y disposición final. Durante el cambio de uso de suelo se ejecutará un Plan de manejo de residuos,



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

03893



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1301/2021

cuyo contenido se encuentra descrito en el Capítulo 10 de este estudio.

Análisis de esta Unidad Administrativa: Se da por considerado lo señalado en cuanto al manejo y disposición de los residuos sólidos, toda vez que el Aeropuerto Internacional de Cozumel, ya cuenta sistema de separación y reciclado de residuos; por otro lado, es importante señalar, que la presente autorización es en material forestal por lo que la cantidad de residuos sólidos que se generen será mínima, adicionalmente el promovente presenta un Plan de Manejo de Residuos, para las diferentes etapas del proyecto.

Vías de comunicación.

- En las vialidades, es obligatoria la disposición de leyendas y señalamientos informativos y restrictivos que permitan proteger a la fauna silvestre nativa.
- Se prohíbe la instalación de cercado y bardas que obstruyan el movimiento de la fauna silvestre nativa con excepción de las condicionadas por la SCT en la instalación portuaria.
- Es de carácter obligatorio la adaptación de sistemas que permitan el flujo adecuado del agua entre los humedales adyacentes a los caminos.

El proyecto no contempla la construcción de vialidades, las estrategias relacionadas con vías de comunicación no son vinculantes al cambio de uso de suelo propuesto. Las superficies libres de obstáculos no implican la construcción de cercados o bardas de ningún tipo. Finalmente, cabe señalar que el trazo de la superficie de CUSTF no atraviesa humedales, por lo que no existe el riesgo de afectar flujos de agua superficiales.

Análisis de esta Unidad Administrativa: Tal como indica el promovente, el proyecto no considera la construcción de vialidades, sino que consiste, como su nombre lo indica, específicamente en la Rehabilitación de la superficie de libres de obstáculos. Adicionalmente, entre sus medidas de prevención ha considerado los señalamientos ambientales para la protección de la fauna. Por otra parte, el proyecto no atraviesa humedales que pudieran ser afectados.

Proceso de Construcción.

- Se prohíbe la instalación de campamentos de construcción fuera de desplante de la obra.
- Se prohíbe la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, Zona Federal Marítimo Terrestre y áreas marinas.
- Queda prohibida la quema de desechos sólidos y vegetación así como la aplicación de herbicidas y defoliantes para el desmonte y mantenimiento de derechos de vía, a excepción de los autorizados por CICOPLAFEST.

El proyecto no contempla la construcción campamentos de construcción, las estrategias relacionadas con estas obras provisionales no son vinculantes al cambio de uso de suelo propuesto.

Todos los residuos vegetales que deriven del cambio de uso de suelo serán triturados y dispuestos dentro de la superficie de aprovechamiento, previo a su uso para el enriquecimiento de las áreas ajardinadas del aeropuerto.

El desmonte se realizará con maquinaria, por lo que no se requiere el uso de herbicidas, defoliantes o fuego durante el cambio de uso de suelo.

Análisis de esta Unidad Administrativa: La presente autorización es en relación al cambio de uso de suelo, es decir, a las actividades de desmonte, por lo tanto no se contemplan campamentos; el desmonte se realizará con maquinaria y previo se delimitarán las áreas a desmontar, el



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1301/2021

material producto del desmonte será triturado para el enriquecimiento de las áreas ajardinadas. El promovente ha señalado no considerará herbicidas o fuego para el desmonte, de igual manera, se establece el resuelve VIII en relación a este punto.

Flora y Fauna.

- Se prohíbe la introducción de especies.
- Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, salvo autorización expresa para las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre con fines de obtener pie de cría.

Durante el cambio de uso de suelo no se contempla la introducción de alguna especie de flora o fauna, puesto que el proyecto mismo implica el control del crecimiento de la vegetación durante su operación.

Se realizarán actividades de extracción y reubicación de flora y fauna silvestre, bajo los términos y condiciones propuestos en los programas de rescate respectivos, mismos que se encuentran descritos en el capítulo 9 de este estudio para análisis y valoración de esta Secretaría.

Análisis de esta Unidad Administrativa: El proyecto cuenta con un Programa de Rescate y Reubicación de Flora, para el debido cuidado de las especies de flora que serán afectadas, poniendo énfasis en las especies dentro del área de CUSTF y señaladas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Por otro lado, el promovente ha señalado no considera la introducción de alguna especie de flora o fauna.

Cenotes, Dolinas y Cavernas.

- Se prohíbe cualquier tipo de construcción o modificación en cenotes, cavernas y dolinas.
- Se prohíbe la extracción y colecta de flora y fauna acuática salvo autorización expresa de la SEMARNAT.
- Se prohíben las quemas y la alteración de la vegetación y la topografía en un área de 100 m alrededor de cuevas y cenotes.

Dentro de la superficie de aprovechamiento proyectada, no se registraron cenotes, cavernas, dolinas o zonas inundables. Tampoco se registraron cuerpos de agua superficiales que puedan ser afectados con el desarrollo del cambio de uso de suelo.

Análisis de esta Unidad Administrativa: Dentro del área de cambio de uso de suelo, no existen cavernas ni cenotes, así mismo.

Normas Oficiales Mexicanas.

La Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1301/2021

El proyecto no promueve la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo establecidas por dicha Norma, por lo tanto, el objetivo y campo de aplicación de esta, no resulta del todo aplicable al proyecto; sin embargo, resulta importante mencionar que al interior de la superficie de CUSTF se registraron 3 especies listadas en esta NOM, a saber: *Ctenosaura similis* (iguana rayada), *Thrinax radiata* (chit) y *Coccothrinax readii* (nacax), incluidas en la categoría de especies amenazadas.

Programas de Manejo de ANPs.

Por su ubicación, el proyecto se encuentra fuera de los límites regulados por algún Decreto de Área Natural Protegida de carácter federal.

Planes y Programas de Desarrollo Urbano.

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 fuera del polígono regulado por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 22 de marzo del 2011.

Demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

En relación con el **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyc)**, publicado el 24 de noviembre del 2012 en el Diario Oficial de la Federación, se determina que el terreno forestal en estudio se ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental Regional 141 denominada Cozumel; es importante mencionar que el POEMyRGMyc sólo da a conocer la parte Regional del Programa sin regularla, por lo que recae en los Estados y Municipios la ordenación de sus territorios de manera regional; por lo tanto, la UGA 141 Cozumel, por tratarse de una UGA Regional, sólo se considera de observancia.

Asimismo, por su ubicación el proyecto se encuentra dentro de los límites establecidos en el **Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)** con clave SE-33 denominada "Isla Cozumel". Entre las amenazas de esta región se citan las siguientes: Turismo, Introducción de especies exóticas, deforestación, agricultura, ganadería, huracanes, desarrollo urbano, cacería, explotación inadecuada de recursos, desarrollo industrial.

Al respecto, cabe señalar que el proyecto no contribuye con las amenazas que tiene esta AICA, puesto que la superficie de cambio de uso de suelo propuesta se ubica dentro de una zona federal destinada al uso aeroportuario, por lo que quedan descartadas las actividades ya señaladas.

De igual manera, el proyecto se se ubica dentro de la **Región Marina Prioritaria (RMP) 69 denominada COZUMEL** cuya extensión es de 1,125 km²; sin embargo, el proyecto propuesto no contribuye con la problemática detectada en esta RMP, dado que no implica la afectación de ecosistemas marinos, ni obras de tipo marinas; así como tampoco la tala de manglar, relleno de áreas inundables o el uso de embarcaciones. Tampoco contribuirá con descargas urbanas y falta de condiciones de salubridad, ya que se conectará al sistema de drenaje municipal. Finalmente, no implica el uso de recursos marinos como tortugas, caracoles y corales.

En cuanto a las **Regiones Hidrológicas Prioritarias**, del proyecto se ubica dentro de la Región



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1301/2021

hidrológica prioritaria (RHP) 106 denominada COZUMEL; Al respecto el proyecto no contaminará los acuíferos al conducir las aguas residuales a contenedores herméticos consistentes en baños portátiles. El cambio de uso del suelo propuesto con la remoción de vegetación forestal está previsto en el programa de ordenamiento ecológico local, es decir, los impactos ocasionados por su aprovechamiento están previstos, de tal modo que implica un incremento en la demanda de servicios, pero de manera ordenada y en apego a la normatividad urbana, ambiental y ecológica aplicable. No se contempla la construcción de muelles y hoteles, por lo tanto el proyecto no interfiere con la problemática o mayores impactos ambientales que se han identificado en esta RHP.

- 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 terreno incendiado 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 sin que hayan pasado 20 años, se advierte que la misma no es aplicable al presente caso, en virtud de que no se observó que el predio en cuestión hubiere sido incendiado, tal y como se desprende del informe de la visita técnica realizada en el sitio del proyecto, en la que se constató que **no se observaron vestigios de incendios forestales.**

- 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 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/1107/2021 FOLIO 03312 de fecha 03 de septiembre de 2021, 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 **\$352,656.15 (trescientos cincuenta y dos mil seiscientos cincuenta y seis pesos 15/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 19.2 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 de fecha 12 de octubre de 2021, recibido en esta Delegación Federal el 12 de octubre de 2021, C. Jorge Carlos Campos Romero, en su carácter de Administrador único, presentó copia del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de **\$ 352,656.15 (trescientos cincuenta y dos mil seiscientos cincuenta y seis pesos 15/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 19.2 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



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

03893



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1301/2021

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 4.684 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **Rehabilitación de las superficies libres de obstáculos del Aeropuerto Internacional de Cozumel**, con ubicación en el o los municipio(s) de Cozumel en el estado de Quintana Roo, promovido por C. Jorge Carlos Campos Romero, en su carácter de Administrador único, 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: POLIGONO 1

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	508124.207	2267934.594
2	508103.621	2267939.544
3	508098.194	2267951.789
4	508118.667	2267945.172
5	508124.769	2267939.316

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	508763.453	2267669.106
2	509076.131	2267516.862
3	509125.148	2267497.86
4	509142.237	2267494.092
5	509163.188	2267489.473
6	509177.882	2267489.887
7	509198.873	2267490.478
8	509217.337	2267500.242
9	509167.151	2267392.676

Polígono: POLIGONO 2

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	508087.387	2267976.176
2	508078.73	2267995.71
3	508179.014	2267947.635
4	508156.813	2267939.836
5	508145.257	2267950.394
6	508127.237	2267958.218
7	508105.036	2267971.055

Polígono: POLIGONO 5

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	508873.624	2267950.952
2	509363.161	2267800.424
3	509313.466	2267696.586
4	509299.716	2267716.996
5	509280.503	2267741.506
6	509252.743	2267770.1
7	509194.131	2267786.63
8	509121.425	2267809.55
9	509121.425	2267823.587
10	509110.281	2267823.587
11	509085.494	2267856.743
12	509051.788	2267862.637
13	509018.533	2267874.108
14	508990.279	2267879.267
15	508950.504	2267881.833
16	508919.764	2267878.255

Polígono: POLIGONO 3

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	508152.322	2267927.833
2	508152.853	2267935.068
3	508183.664	2267945.406
4	508288.763	2267895.023

Polígono: POLIGONO 4



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1301/2021

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
17	508912.379	2267886.411
18	508914.3	2267901.902
19	508927.795	2267917.907
20	508912.979	2267923.661
21	508889.184	2267931.532

- 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: Carretera Aeropuerto Internacional de Cozumel, Isla de Cozumel

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN: C-23-001-AER-001/21

Especie	N° de individuos	Volúmen	Unidad de medida
Gliricidia sepium	238	117.52	Metros cúbicos v.t.a.
Caesalpinia gaumeri	100	16.64	Metros cúbicos v.t.a.
Bursera simaruba	252	43.3	Metros cúbicos v.t.a.
Coccoloba barbadensis	90	40.27	Metros cúbicos v.t.a.
Croton reflexifolius	92	23.41	Metros cúbicos v.t.a.
Ficus cotinifolia	63	14.31	Metros cúbicos v.t.a.
Piscidia piscipula	81	30.62	Metros cúbicos v.t.a.
Pouteria reticulata (unilocularis)	4	2.63	Metros cúbicos v.t.a.
Coccothrinax readii	46	6.39	Metros cúbicos v.t.a.
Coccoloba cozumelensis	40	8.83	Metros cúbicos v.t.a.
Vitex gaumeri	8	8.92	Metros cúbicos v.t.a.
Chrysophyllum mexicanum	6	3.13	Metros cúbicos v.t.a.
Hampea trilobata	6	3.27	Metros cúbicos v.t.a.
Lonchocarpus xuul	83	18.1	Metros cúbicos v.t.a.
Sideroxylon foetidissimum (gaumeri)	79	25.24	Metros cúbicos v.t.a.
Eugenia sp.	93	17.51	Metros cúbicos v.t.a.
Myrcianthes fragrans	248	31.3	Metros cúbicos v.t.a.
Melicoccus oliviformis	8	3.66	Metros cúbicos v.t.a.
Cordia dodecandra	17	1.59	Metros cúbicos v.t.a.
Gymnopodium floribundum	67	7.45	Metros cúbicos v.t.a.
Metopium brownei	252	102.23	Metros cúbicos v.t.a.
Nectandra coriacea	108	29.82	Metros cúbicos v.t.a.
Caesalpinia mollis	8	2.53	Metros cúbicos v.t.a.
Lysiloma bahamensis	452	133.32	Metros cúbicos v.t.a.



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

03893



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1301/2021

Thouinia paucidentata	75	16.7	Metros cúbicos v.t.a.
Swartzia cubensis	17	14.13	Metros cúbicos v.t.a.
Coccoloba spicata	44	13.14	Metros cúbicos v.t.a.
Diospyros cuneata	48	16.28	Metros cúbicos v.t.a.
Diphysa carthagenensis	4	1.34	Metros cúbicos v.t.a.
Randia longiloba	31	11.21	Metros cúbicos v.t.a.
Cascabela ovata	156	20.6	Metros cúbicos v.t.a.
Manilkara zapota	50	14	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 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 flora que pudieran resultar 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



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1301/2021

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 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, las Normas Oficiales Mexicanas y Ordenamientos Técnico-Jurídicos aplicables, así como 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: **ING. REYNALDO MARTINEZ 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 del suelo en terrenos forestales será 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 relacion a lo establecido en la Fracción VIII del artículo 141 del Reglamento de la LGDFS.



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

03893



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1301/2021

- 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 XIX del presente oficio.
- 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 las 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 seis 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 AEROPUERTO DE COZUMEL, S. A 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 AEROPUERTO DE COZUMEL, S. A 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 AEROPUERTO DE COZUMEL, S. A 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

03893



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Oficio N° 03/ARRN/1301/2021

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

TERCERO.- Notifíquese personalmente a C. Jorge Carlos Campos Romero, en su carácter de Administrador único, así como a los C.C. Isidro Becerra de la Rosa, Reynaldo Martínez López, Alan Armín Torres Zamudio y Aurelio Pérez Ortega, la presente resolución del proyecto denominado **Rehabilitación de las superficies libres de obstáculos del Aeropuerto Internacional de Cozumel**, con ubicación en el o los municipio(s) de Cozumel en el estado de Quintana Roo, por alguno de los medios legales previstos en el artículo 35 y demás correlativos de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

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 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
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



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

C.c.e.p. Mtro. Fernando A. Paredes Castillo.-Titular de la Unidad Coordinadora de Delegaciones de la SEMARNAT.- ucd.tramites@semarnat.gob.mx

Biol. Horacio Bonfil Sánchez.- Dirección General de Gestión Forestal y Suelos.- México, DF.- dggfs@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

Bitacora: 23/DS-0008/06/21

MGER / YMG / SPA



Asunto: Programa de Rescate y Reubicación de Fauna
"Rehabilitación de las superficies libres de
obstáculos del Aeropuerto Internacional de
Cozumel"

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES DE FAUNA DE LA AUTORIZACIÓN DE CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES DEL PROYECTO "REHABILITACIÓN DE LAS SUPERFICIES LIBRES DE OBSTÁCULOS DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE COZUMEL", EN EL MUNICIPIO DE COZUMEL, ESTADO DE 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 al sistema ambiental.

2. OBJETIVO GENERAL

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. ALCANCES

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 el sistema ambiental, con particular énfasis en las especies de lento desplazamiento.

4. METODOLOGÍA EN 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.

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.





Asunto: Programa de Rescate y Reubicación de Fauna "Rehabilitación de las superficies libres de obstáculos del Aeropuerto Internacional de Cozumel"

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.
- 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.

5. RESCATE DE FAUNA

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.**

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.





Asunto: Programa de Rescate y Reubicación de Fauna
"Rehabilitación de las superficies libres de
obstáculos del Aeropuerto Internacional de
Cozumel"

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.

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.

Método de trampeo

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 deber 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.

Método de captura directa.





Asunto: Programa de Rescate y Reubicación de Fauna "Rehabilitación de las superficies libres de obstáculos del Aeropuerto Internacional de Cozumel"

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 deber 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.

6. ESPECIES SUSCEPTIBLES DE SER RESCATADAS Y REUBICADAS

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 COMUN
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita
Passeriformes	Corvidae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus auratus</i>	Bolsero yucateco
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle
Passeriformes	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	X'takay
Passeriformes	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Vireón cejirrufo

REPTILES			
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Squamata	Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Basilisco
Squamata	Dactyloidae	<i>Anolis sagrei</i>	Abaniquillo pardo
Squamata	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Gecko casero común
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana rayada

- MAMIFEROS			
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Dideiphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache sureño

De acuerdo con los datos presentados en las tablas anteriores, el esfuerzo de rescate de centrará en 14 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 9 especies distribuidas en 3 órdenes y 8 familias; seguido en orden de importancia por el grupo de los reptiles representados por 4 especies distribuidas en 1 orden y 4 familias; y finalmente los mamíferos con 1 especie distribuida en 1 orden y 1 familia.





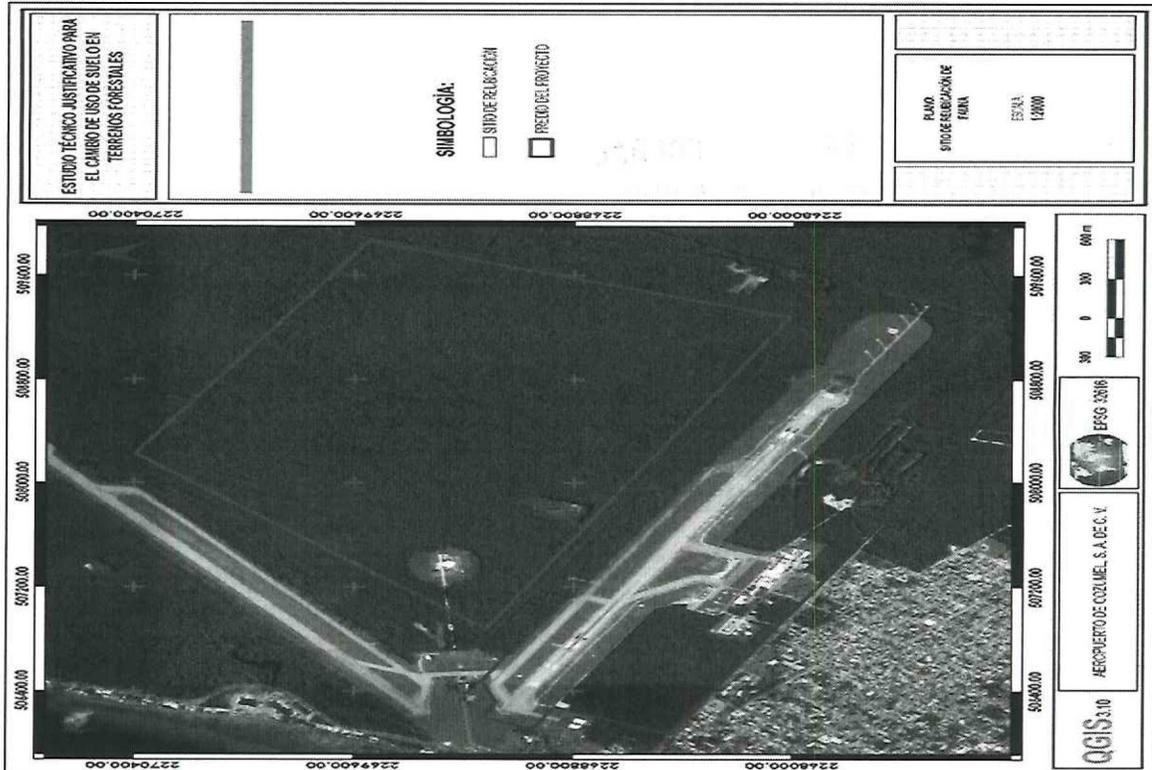
03893

Oficio N°. 03/ARRN/1301/2021

Asunto: Programa de Rescate y Reubicación de Fauna "Rehabilitación de las superficies libres de obstáculos del Aeropuerto Internacional de Cozumel"

8. SITIOS DE LIBERACIÓN

Como sitio de liberación se propone una extensa zona con vegetación de Selva mediana subperennifolia ubicado al Norte del predio, la cual cuenta con una superficie aproximada de 397.48 hectáreas, tal como se muestra en el siguiente plano.



9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El presente programa se pretende ejecutar en un lapso de 6 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.

Actividades	Rescate de fauna					
	1	2	3	4	5	6
Monitoreo de la superficie de aprovechamiento						
Identificación de los ejemplares a rescatar						
Rescate						
Traslado al sitio de liberación						
Monitoreo de los ejemplares liberados						



Handwritten signature or initials in blue ink.



Oficio N°. 03/ARRN/1301/2021

Asunto: Programa de Rescate y Reubicación de Fauna "Rehabilitación de las superficies libres de obstáculos del Aeropuerto Internacional de Cozumel"

10. 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.

DELEGACION FEDERAL

ATENTAMENTE EN QUINTANA ROO

"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 3 fracción IV 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."

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

C. MARÍA GUADALUPE ESTRADA RAMÍREZ
* Oficio 00291 de fecha 12 de abril de 2021

C. c. p. Mtro. Fernando A. Paredes Castillo.- Unidad Coordinadora de Delegaciones.- SEMARNAT.ucd.tramites@semarnat.gob.mx
Biól. Horacio Bonfil Sánchez.- Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos.- México, D. F.- dggfs@semarnat.gob.mx.
Unidad Administrativa de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Quintana Roo.- Ciudad.
Unidad Administrativa de la Comisión Nacional Forestal en el Estado de Quintana Roo.- Ciudad.
Presidente del Consejo Estatal Forestal y Secretario de la SEMA. secretario_sema@groo.gob.mx
Minutario
Bitácora: 23/DS-0008/06/21

MGER/YMG/SPA





Asunto: Programa de Rescate y Reubicación de Flora del proyecto "Rehabilitación de las superficies libres de obstáculos del Aeropuerto Internacional de Cozumel."

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES DE LA VEGETACIÓN FORESTAL DE LA AUTORIZACIÓN DE CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES DEL PROYECTO "REHABILITACIÓN DE LAS SUPERFICIES LIBRES DE OBSTÁCULOS DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE COZUMEL", EN EL MUNICIPIO DE COZUMEL, ESTADO DE 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:

El 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

Este programa tiene la finalidad de dar a conocer los métodos y técnicas que se aplicarán durante el rescate de la vegetación que se encuentra presente en la zona de aprovechamiento del proyecto.

3. OBJETIVO GENERAL

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.

4. METAS

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 el sistema ambiental, 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. METODOLOGÍA DE RESCATE DE VEGETACIÓN





Asunto: Programa de Rescate y Reubicación de Flora del proyecto "Rehabilitación de las superficies libres de obstáculos del Aeropuerto Internacional de Cozumel."

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.

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.



Construcción de la zanja de banqueo.

Posteriormente, se continuara con 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.

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.





Asunto: Programa de Rescate y Reubicación de Flora del proyecto "Rehabilitación de las superficies libres de obstáculos del Aeropuerto Internacional de Cozumel."



Forma de transporte de ejemplares rescatados

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.

La técnica de estanqueo será la utilizada 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.

Ahora bien, consideremos que las estacas son parte vegetativa 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





Asunto: Programa de Rescate y Reubicación de Flora del proyecto "Rehabilitación de las superficies libres de obstáculos del Aeropuerto Internacional de Cozumel."

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.

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.

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.

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.

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.

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

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.

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.

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.

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





Asunto: Programa de Rescate y Reubicación de Flora del proyecto "Rehabilitación de las superficies libres de obstáculos del Aeropuerto Internacional de Cozumel."

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.

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).

Listas de Especies a ser Rescatadas

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.

Especies	Talla (m)			# Total de Individuos
	0.10-0.50	0.50-1	<1	
Cascabela gaumeri	0	25	25	50
Chamaedorea seifrizii	0	25	25	50
Coccothrinax readii	50	50	50	150
Thrinax radiata	50	50	50	150
Aristolochia pentandra	0	0	10	10
Cordia dodecandra	0	0	10	10
Diospyros cuneata	0	10	10	20
Croton reflexifolius	0	0	10	10
Sebastiania adenophora	0	0	10	10
Bauhunia divaricata	25	25	0	50
Bauhunia jenningsii	25	25	0	50
Cenostigma gaumeri	25	25	0	50
Coulteria mollis	0	0	10	10
Diphysa carthagenensis	0	0	10	10
Gliricida sepium	0	0	10	10
Lonchocarpus xuul	0	0	10	10
Lysiloma latisiliquum	25	25	0	50
Mariosousa dolichostachya	0	0	10	10
Piscidia piscipula	25	25	0	50
Swartzia cubensis	25	25	0	50
Zygia stevensonii	0	0	10	10
Vitex gaumeri	0	0	10	10
Nectandra coriacea	0	0	10	10





Asunto: Programa de Rescate y Reubicación de Flora del proyecto "Rehabilitación de las superficies libres de obstáculos del Aeropuerto Internacional de Cozumel."

Hampea trilobata	25	25	0	50
Malvaviscus arboreus	25	25	0	50
Eugenia cozumelensis	0	0	10	10
Myrcianthes fragrans	0	0	10	10
Coccoloba barbadensis	25	25	0	50
Coccoloba cozumelensis	25	25	0	50
Coccoloba spicata	25	25	0	50
Gymnopodium floribundum	25	25	0	50
Pyschotria nervosa	25	25	0	50
Randia longiloba	25	25	0	50
Esenbekia pentaphylla	0	0	10	10
Melicoccus oliviformis	25	25	0	50
Thouinia paucidentata	0	0	10	10
Chrysophyllum mexicanum	25	25	0	50
Manilkara zapota	25	25	0	50
Pouteria reticulata	0	0	10	10
Sideroxylon foetidissimum	0	0	10	10
Totales	525	585	340	1,450

Especies	Material de Propagación	
	Semillas (Kg)	Estacas (Unidad)
Bursera simaruba	0	50
Ficus cotinifolia	0	50
Otros	5	0
Totales	5	100

De acuerdo con los datos presentados en las tablas que anteceden, se pretende llevar a cabo el rescate de 1,450 plantas mediante la técnica de banqueo, correspondientes a 40 especies del total que compone la vegetación que se desarrolla en la superficie de aprovechamiento; así como 100 plantas mediante la técnica de estacada para 2 especies, lo que arroja un total 1,550 plantas pertenecientes a 42 especies, además de 5 kg de semillas de las especies que estén disponibles al momento del rescate.

Cabe señalar, que de las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y susceptibles de rescate se han considerado las especies Thrinax radiata y Ccothrinax readii.

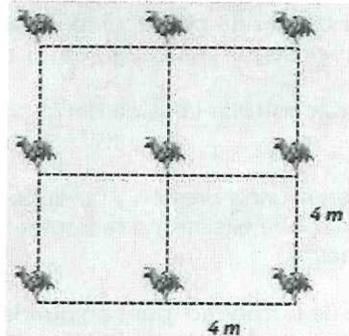




Asunto: Programa de Rescate y Reubicación de Flora del proyecto "Rehabilitación de las superficies libres de obstáculos del Aeropuerto Internacional de Cozumel."

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.



Sistema de trazado cuadrado

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):

$$N1 = S / (dH) (dP)$$

Donde:

N1= Número de plantas

S= Área de reubicación (m²)

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:

- Área de reubicación = 360,000 m² (predio testigo)
- Distancia entre hileras = 2 m
- Distancia entre plantas de una misma hilera = 2 m

$$N1 = 360,000 / (2) (2)$$

De lo anterior, se obtienen los siguientes resultados:

$$N1 = 360,000 / 4 \text{ por lo tanto } N1 = 90,000$$

Con base en los resultados obtenidos en la aplicación de la fórmula, se tiene una densidad de siembra de 90,000 plantas en 360000 m² de áreas verdes dentro del predio testigo (ver plano de la página siguiente), 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 1,550 plantas.





Asunto: Programa de Rescate y Reubicación de Flora del proyecto "Rehabilitación de las superficies libres de obstáculos del Aeropuerto Internacional de Cozumel."

6. ACCIONES QUE GARANTICEN LA SUPERVIVENCIA DEL RESCATE.

- **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.

3) El riego no deberá provocar exceso de humedad, pues se puede promover el crecimiento de organismos patógenos como insectos y hongos. Por ello, la humedad debe ser cercana a la capacidad de campo, es decir, 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.

- **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.

- **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.





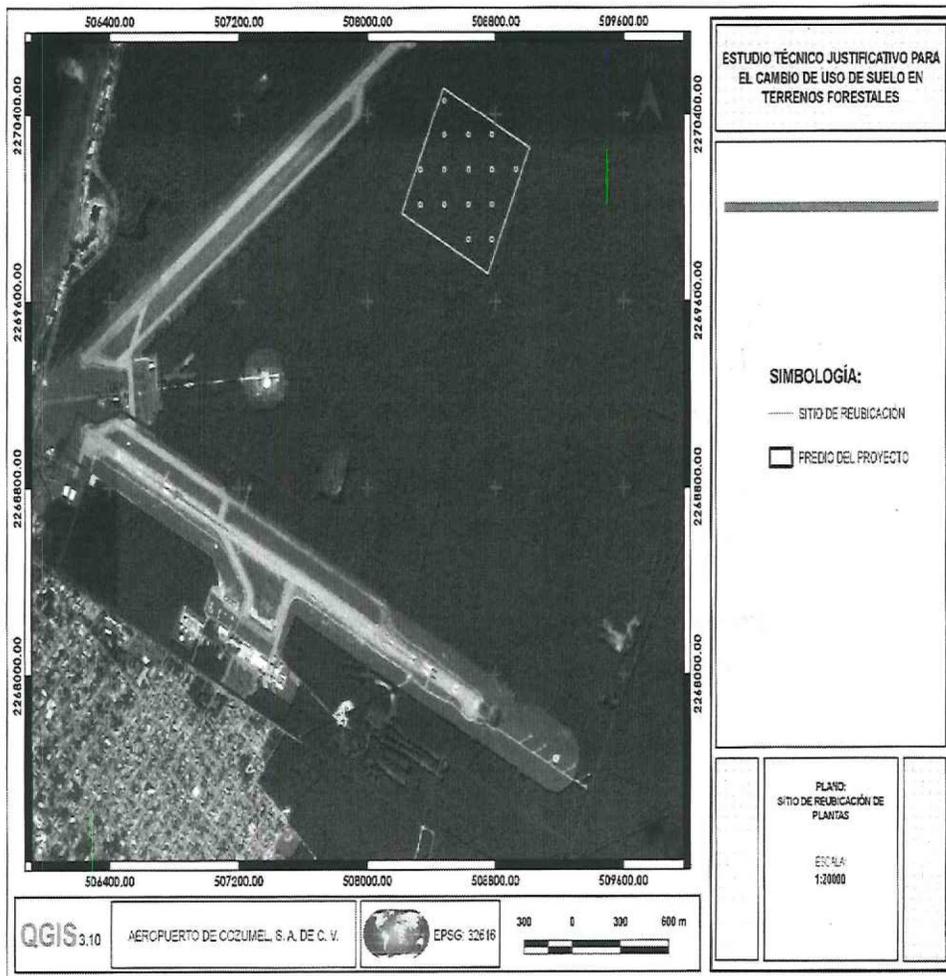
Asunto: Programa de Rescate y Reubicación de Flora del proyecto "Rehabilitación de las superficies libres de obstáculos del Aeropuerto Internacional de Cozumel."

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).

- 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.

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

7. PLANO DE REUBICACIÓN DE LAS ESPECIES RESCATADAS





Oficio N°. 03/ARRN/1301/2021

Asunto: Programa de Rescate y Reubicación de Flora del proyecto "Rehabilitación de las superficies libres de obstáculos del Aeropuerto Internacional de Cozumel."

8. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES											
	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
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.

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

ATENTAMENTE DELEGACIÓN FEDERAL EN QUINTANA ROO

"Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 49 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 IV 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."

C. MARÍA GUADALUPE ESTRADA RAMÍREZ

* Oficio 00291 de fecha 12 de abril de 2021

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

DESTROYADO
19 NOV. 2021

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

C. c. p. Mtro. Fernando A. Paredes Castillo.- Unidad Coordinadora de Delegaciones.- SEMARNAT.ucd.tramites@semarnat.gob.mx
Biól. Horacio Bonfil Sánchez.- Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos.- México, D. F.- dggfs@semarnat.gob.mx.
Unidad Administrativa de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Quintana Roo. Ciudad.
Unidad Administrativa de la Comisión Nacional Forestal en el Estado de Quintana Roo.- Ciudad.
Presidente del Consejo Estatal Forestal y Secretario de la SEMA. secretario_sema@qroo.gob.mx
Minutario
Bitácora: 23/DS-0008/06/21

MGER / YMG / SPA

