



Medio Ambiente

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Oficina de Representación de la SEMARNAT.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la solicitud de autorización de cambio de usos de suelo en terrenos forestales SEMARNAT-02-001, con número de bitácora **23/DS-0007/06/24**.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el número OCR de la credencial para votar, nombres de personas físicas ajenas al prendimiento, y código QR de personas físicas, en páginas 1a la 60.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia de Acceso a la Información Pública y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia de Acceso a la Información Pública. 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. **Firma de titular:**

Ing. Yolanda Medina Gámez.

"Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6, fracción XVI; 40, 41, 42, Y 95 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo, previa designación, firma la C. Yolanda Medina Gámez, Subdelegada de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales".

*Oficio 00239 de fecha 17 de abril de 2023.

VI **Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

ACTA_08_2025_SIPOT_1T_2025_FXXVII, en la sesión celebrada el 22 de abril del 2025.

Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2025/SIPOT/ACTA_08_2025_SIPOT_1T_2025_FXXVII.pdf



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

Bitácora: 23/DS-0007/06/24

Chetumal, Quintana Roo, 30 de enero de 2025

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

C. JACINTO AVELINO CHAVARRIA BALAM
APODERADO LEGAL
EMBOTELLADORAS BEPENSA, S.A. DE C.V.
AV. ACANCEH, SUPERMANZANA 11 MANZANA 2
LOTE 3, PISO 3-B, OFICINA 312
PLAZA TERRA VIVA, 77504
BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO
TELÉFONO: 9985001663

Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de C. JACINTO AVELINO CHAVARRIA BALAM en su carácter de APODERADO LEGAL con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 1.35 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **AMPLIACIÓN DE ESTACIONAMIENTO CEDIS CANCUN**, con ubicación en el o los municipio(s) de Benito Juárez en el estado de Quintana Roo, y

RESULTANDO

- I. Que mediante FF-SEMARNAT-031 de fecha 31 de mayo de 2024, recibido en esta Oficina de Representación el 03 de junio de 2024, C. JACINTO AVELINO CHAVARRIA BALAM, en su carácter de APODERADO LEGAL, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 1.35 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **AMPLIACIÓN DE ESTACIONAMIENTO CEDIS CANCUN**, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Benito Juárez en el estado de Quintana Roo, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:

a) Escrito libre de fecha 31 de Mayo de 2024 con firma autógrafa del C. JACINTO AVELINO CHAVARRIA BALAM, en su calidad de APODERADO LEGAL de la sociedad "EMBOTELLADORAS BEPENSA S.A. DE C.V.", en el cual solicitó la AUTORIZACIÓN DE CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES para llevar a cabo en el proyecto denominado "AMPLIACIÓN DE ESTACIONAMIENTO CEDIS CANCÚN", en una superficie de 13,534.82 m² (1.35 Ha), con ubicación pretendida en la: fracción 19,749.72 m² dentro del predio denominado SM-114 MZ- 01 L-36-01 CARR. FED. CANCÚN-MÉRIDA(sic).

b) Copia simple de la identificación oficial VIGENTE número [REDACTED] expedida por el Instituto Nacional Electoral a nombre del C. JACINTO AVALINO CHAVARRIA BALAM.

c) Copia simple cotejada con la copia certificada del acta número 439 de fecha 20 de mayo de 2021, inscrita en el Registro Público del Comercio del Estado de Yucatán bajo el folio mercantil electrónico 5209 de fecha 31 de Agosto de 2021, relativa al PODER GENERAL PLEITOS Y COBRANZAS, Y PODER GENERAL PARA ACTOS DE ADMINISTRACIÓN que otorgó "EMBOTELLADORAS BEPENSA", SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE representada por los señores [REDACTED] Y [REDACTED] en su carácter de PRESIDENTE Y VICEPRESIDENTES, a favor de los C.C. [REDACTED]



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Av. Insurgentes # 445 Col. Magisterial, Chetumal, Quintana Roo, C.P. 77039
Tels: 9838350516; www.gob.mx/semarnat



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED] a quienes se les reconoce como APODERADOS, de acuerdo a las facultades y limitaciones que se le consignan.

Por lo que, en la CLÁUSULA PRIMERA, se estableció lo siguiente:

CLÁUSULA PRIMERA.- La sociedad mercantil denominada "EMBOTELLADORAS BEPENSA", SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE, representada por su Presidente y Vicepresidentes, que lo son respectivamente, los señores [REDACTED] y [REDACTED], otorga en favor de [REDACTED] (en lo sucesivo los apoderados denominados APODERADOS "C"). para que lo ejerzan INDIVIDUAL E INDISTINTAMENTE, esto es, con entera independencia uno de los otros, PODER GENERAL PLEITOS Y COBRANZAS, comprendiendo toda clase de asuntos judiciales y de administración, y PODER GENERAL PARA ACTOS DE ADMINISTRACIÓN, con todas las facultades generales y aún las especiales que requieran cláusula especial conforme a la Ley, en los términos de los artículos dos mil quinientos cincuenta y cuatro del Código Civil Federal, un mil setecientos diez del Código Civil del Estado de Yucatán y los preceptos homólogos de los Códigos Civiles de los demás Estados de la República Mexicana.

Seguidamente de lo anterior, en el Inciso B de la CLÁUSULA PRIMERA, se formalizó lo siguiente: CLÁUSULA PRIMERA. B). En el ejercicio del PODER GENERAL PARA ACTOS DE ADMINISTRACIÓN limitado, los apoderados nombrados quedan facultados única y exclusivamente. Para comparecer y llevar a cabo a nombre y en representación ella sociedad poderdante, todos los trámites que se requieran ante toda clase de autoridades Federales, Estatales y Municipales, Organismos Públicos Descentralizados y Desconcentrados, y en general ante cualquier entidad u organismo gubernamental, cualquiera que sea su naturaleza jurídica:

d) Copia simple cotejada de la copia certificada del Acta número 1, Tomo 1, Volúmen "A", de fecha 03 de Noviembre de 1977, inscrita en el Registro Público de la Propiedad y Comercio bajo el número 80, en fecha 06 de febrero de 1978, en la que se hace constar la CONSTITUCIÓN SOCIAL de la sociedad mercantil denominada "EMBOTELLADORA DEL CARIBE", SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE.

En la que se confirió y formalizó en la CLÁUSULA PRIMERA, la constitución y denominación de la sociedades como se transcribe a continuación:

CLÁUSULA PRIMERA. Los comparecientes constituyen y por consiguiente queda formalmente constituida desde el día de hoy una Sociedad Anónima de Capital Variable, con la denominación "EMBOTELLADORA DEL CARIBE", cuya denominación estará seguida de las palabras SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE, o de su abreviaturas S. A. de C. V.

Asimismo, se formalizó en el apartado de CLÁUSULAS, TERCERA, lo siguiente:





OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

CLÁUSULA TERCERA. Como domicilio de la Sociedad queda establecido el de la ciudad de Cancún, Estado de Quintana Roo, Estados Unidos Mexicanos, sin perjuicio de que puedan establecerse oficinas, agencias o sucursales en otros lugares de cualquier parte de la República Mexicana y designar domicilios convencionales.

De igual manera se estableció en la CLÁUSULA QUINTA,, lo siguiente:

CLÁUSULA QUINTA. - Como plazo de duración de la Sociedad, se fijan cincuenta años, que comienza a correr y contarse a partir del día de hoy y vencerá por consiguiente el día tres de Noviembre del año dos mil veintisiete. Este plazo podrá ser prorrogado en la forma y mediante los requisitos legales procedentes y podrá darse por vencido anticipadamente en los casos que en esta misma escritura se establecen.

e) Copia simple cotejada de la copia certificada de la escritura pública número 45,957 de fecha 22 de agosto de 2008, inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio, delegación Cancún, Quintana Roo, bajo el folio mercantil electrónico número 1515 en fecha 29 de agosto de 2008, mediante la cual se PROTOCOLIZA el acta de asamblea general extraordinaria de accionistas celebrada el día 21 de agosto de 2008.

Formalizando en la CLÁUSULA SEGUNDA, lo siguiente:

CLÁUSULA SEGUNDA: Queda formalizado el cambio de denominación de la sociedad "EMBOTELLADORA DEL CARIBE" SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE., a "EMBOTELLADORAS BEPENSA" SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE, por lo que se modifica la cláusula primera de los estatutos sociales.

f) Copia simple cotejada con documento original del Contrato de Arrendamiento, de fecha 01 de Enero de 2024, que celebran por una parte: 1. "SERVIEQUIPO", S.A. DE C.V., a quien se le denomina como "LA ARRENDADORA", representada por el C.P. JOSÉ SASTRÉ MARTÍNEZ II. "EMBOTELLADORAS BEPENSA", S.A. DE C.V., a quien se le denomina como "LA ARRENDATARIA", representada por el CP. JOSÉ ALFONSO CETINA RIVERA. Asimismo, se formalizo en el apartado de CLÁUSULAS PRIMERA, lo siguiente:

CLÁUSULA PRIMERA.- "LA ARRENDADORA otorga en arrendamiento a "LA ARRENDATARIA" el predio mencionado en el APARTADO III DE LA CARÁTULA DEL PRESENTE "CONTRATO", con todo cuanto de hecho y por derecho le corresponde, en el estado en que se encuentra.

Seguidamente de lo anterior se formalizó en la, carátula del Contrato de Arrendamiento Inmobiliario, en el apartado III. DOMICILIO Y DESCRIPCIÓN DEL INMUEBLE, se estipuló lo siguiente:

SM-114 MZ-01 L-36-01 CARR. FED. CANCÚN-MÉRIDA, del cual se ocuparán 19,749.72 m² (correspondientes al 52.10% del total de su superficie de 33,907.33 m²) (sic).

De igual forma se formalizó en la CLÁUSULA TERCERA lo siguiente:

CLÁUSULA TERCERA.- El plazo por el que se celebra este "CONTRATO" es el establecido en el APARTADO V DE LA CARÁTULA DEL PRESENTE "CONTRATO", Iniciando a partir de su fecha de firma, pudiendo cualquiera de las partes darlo por





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

terminado en forma anticipada mediante aviso por escrito que dé a la otra con 30 (treinta) días naturales de anticipación.

En concordancia con lo anterior, se estableció en el apartado V. Vigencia de el contrato lo siguiente:

V.- VIGENCIA DE "EL CONTRATO" 01 DE ENERO DE 2024 A 31 DE DICIEMBRE DE 2026.

Formalizándose en la CLÁUSULA CUARTA, lo siguiente:

CLÁUSULA CUARTA.- "LA ARRENDATARIA" se compromete a devolver el inmueble descrito en el APARTADO III DE LA CARÁTULA DEL PRESENTE CONTRATO, en el mismo en buen estado en que se encuentra, al concluir el presente arrendamiento.

- II. Que mediante Oficio No. 03/ARRN/0956/2024 FOLIO 1985 de fecha 05 de junio de 2024, se solicitó opinión técnica con respecto al proyecto "AMPLIACIÓN DEL ESTACIONAMIENTO CEDIS CANCUN", con pretendida ubicación en la Fracción de 19,749.72 m² del predio denominado Sm-114, Mz-0, Lt 36-01, Carretera Federal Cancún-mérida(sic), Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo, a la Oficina de Representación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el Estado de Quintana Roo.
- III. Que mediante oficio N° 03/ARRN/1016/2024 FOLIO 2403 de fecha 24 de junio de 2024, esta Oficina de Representación, requirió a C. JACINTO AVELINO CHAVARRIA BALAM, en su carácter de APODERADO LEGAL, información faltante del expediente presentado con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto denominado **AMPLIACIÓN DE ESTACIONAMIENTO CEDIS CANCUN**, con ubicación en el o los municipio(s) de Benito Juárez 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:

De la solicitud:

DEL ESCRITO LIBRE:

Aclarar o corregir el dato correspondiente a la ubicación del predio o conjunto de predios del proyecto toda vez que, lo asentado en el ESCRITO LIBRE de fecha de fecha 01 de Enero de 2024 no coincide con lo descrito en el CONTRATO DE ARRENDAMIENTO de fecha 31 de Mayo de 2024. Lo anterior, de conformidad con el artículo 139 fracción III primer párrafo, del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

DEL FORMATO:

Presentar de manera correcta el apartado 15. Datos y ubicación de predios o conjunto de predios, del FORMATO-030, toda vez que, el predio o conjunto de predios plasmado difiere de los celebrado en el contrato de arrendamiento de fecha de fecha 01 de enero de 2024, de conformidad con el artículo 139 fracción III primer párrafo, del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable vigente.

Del Estudio Técnico Justificativo:





OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

En el capítulo IV, de las especies de flora presentes dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 se observa que señalan que en el predio se identificó a la especie Palma chit (*Thrinax radiata*), sin embargo, también se puede observar el registro de la especie Cedro rojo (*Cedrela odorata*) la cual no señalan en que estatus se encuentra de la Norma en comento.

En el capítulo IX, no se observa que se enliste a la especie Palma chit (*Thrinax radiata*), ni al cerdo rojo (*Cedrela odorata*) dentro de las especies a rescatar, debido a que dicha especie se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, esta deberá de ser tomada en cuenta para su rescate y reubicación, presentando nuevamente su tabla de especies a rescatar incluyendo a la especie en comento.

Respecto al cronograma de actividades del Programa de rescate y reubicación de flora, el mismo deberá ser por lo menos de 5 años, esto con el fin de garantizar las actividades de mantenimiento y sobrevivencia de los ejemplares trasplantados cuando menos en un 80 %, por lo que deberá de aclarar lo pertinente.

En la vinculación del proyecto con el PDU aplicable, se deberá de presentar la vinculación del proyecto con el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Benito Juárez, Quintana Roo 2018-2030 (P. O. F. 17 de abril de 2019), debido a que no se presentó la vinculación con dicho instrumento jurídico.

De la documentación legal:

DE LA DOCUMENTACIÓN.

De conformidad con lo establecido en el artículo 139 segundo párrafo fracción III del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, deberá presentar el original o copia certificada ante notario público 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; Toda vez que en el CONTRATO DE ARRENDAMIENTO se estableció en la cláusula cuarta, que el promovente del proyecto reconoció el arrendamiento que pesa sobre el predio o conjunto de predios del proyecto con base a lo siguiente:

CLÁUSULA CUARTA.- "LA ARRENDATARIA" se compromete a devolver el inmueble descrito en el APARTADO III DE LA CARÁTULA DEL PRESENTE CONTRATO, en el mismo buen estado en que se encuentra, al concluir el presente arrendamiento.

Entonces, seguidamente de lo anterior transcrito, es evidente que, está Oficina de Representación no tiene la certeza sobre el derecho que tiene el promovente para el predio o conjunto de predios objeto del presente proyecto.

- IV. Que mediante ESCRITO de fecha 23 de agosto de 2024, recibido en esta Oficina de Representación el día 23 de agosto de 2024, el ING. REYNALDO MARTINEZ LOPEZ persona autorizada para oír y recibir notificaciones en términos amplios del artículo 19 de la LFPA por el C. JACINTO AVELINO CHAVARRIA BALAM en su carácter de APODERADO LEGAL, solicitó una ampliación del plazo para cumplir con la entrega de la información faltante del expediente de



[Handwritten signature]





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto denominado **AMPLIACIÓN DE ESTACIONAMIENTO CEDIS CANCUN**, con ubicación en el o los municipio(s) Benito Juárez en el estado de Quintana Roo.

- v. Que mediante oficio No. PFPA/29.3/01123-2024 de fecha 26 de agosto de 2024, recibido en esta Oficina de Representación el día 28 de agosto de 2024, la Oficina de Representación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el Estado de Quintana Roo emitió opinión técnica respecto al proyecto denominado "AMPLIACIÓN DEL ESTACIONAMIENTO CEDIS CANCUN", con pretendida ubicación en la Fracción de 19,749.72 m² del predio denominado Sm-114, Mz-0, Lt 36-01, Carretera Federal Cancún-mérida(sic), Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo.
- vi. Que mediante oficio N°03/ARRN/1340/2024 FOLIO 2891 de fecha 02 de septiembre de 2024, esta Oficina de Representación, otorgó a C. JACINTO AVELINO CHAVARRIA BALAM en su carácter de APODERADO LEGAL, una ampliación al plazo por siete días hábiles contados a partir del día siguiente de haberse notificado el presente oficio, haciéndole la prevención que al no cumplir en tiempo y forma con la presentación de la información faltante solicitada el trámite sería desechado.
- vii. Que mediante ESCRITO de fecha 20 de agosto de 2024, recibido en esta Oficina de Representación el día 12 de septiembre de 2024, C. JACINTO AVELINO CHAVARRIA BALAM, en su carácter de APODERADO LEGAL, remitió la información faltante que fue solicitada mediante oficio N°03/ARRN/1016/2024 FOLIO 2403 de fecha 24 de junio de 2024, la cual cumplió con lo requerido.
- viii. Que mediante oficio N° 03/ARRN/1435/2024 FOLIO 3045 de fecha 09 de octubre de 2024 recibido el 15 de octubre de 2024, esta Oficina de Representación, requirió opinión al Consejo Estatal Forestal sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto denominado **AMPLIACIÓN DE ESTACIONAMIENTO CEDIS CANCUN**, con ubicación en el o los municipio(s) Benito Juárez en el estado de Quintana Roo.
- ix. Que mediante oficio ACTA R/LXI/2024 de fecha 28 de octubre de 2024, recibido en esta Oficina de Representación el día 28 de octubre de 2024, 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 **AMPLIACIÓN DE ESTACIONAMIENTO CEDIS CANCUN**, con ubicación en el o los municipio(s) de Benito Juárez en el estado de Quintana Roo donde se desprende lo siguiente:

De la opinión del Consejo Estatal Forestal

OPINIÓN FAVORABLE

- x. Que mediante oficio N° 03/ARRN/1506/2024 FOLIO 3155 de fecha 28 de octubre de 2024 esta Oficina de Representación notificó a C. JACINTO AVELINO CHAVARRIA BALAM en su carácter de APODERADO LEGAL que se llevaría a cabo la visita técnica al o los predios sujetos a cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto denominado **AMPLIACIÓN DE ESTACIONAMIENTO CEDIS CANCUN** con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Benito Juárez 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 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





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

corresponda, precisar la superficie y tipo de vegetación correspondiente.

3. Verificar que no exista remoción de vegetación forestal que haya implicado cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en 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 caso contrario, determinar la superficie involucrada y el posible año de ocurrencia del mismo.

5. Que 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, observar si dentro del predio toda la vegetación no supera los 5 cm de DAP.

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.

- xI. 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 Oficina de Representación y de acuerdo al acta circunstanciada levantada el día 31 de octubre de 2024 y firmada por el promovente y/o su representante se observó lo siguiente:

Del informe de la Visita Técnica

1. Se corroboraron las coordenadas de las áreas sujetas a cambio de uso de suelo siendo las siguientes: V5 X-505843, Y-2335065; V6 X-505846, Y-2335192; V9 X-505893, Y-2335200; V12 X-505929, Y-2335206; V15 X-505949, Y-2335082 y V18 X-505855, Y-2335067; mismos que corresponden a las manifestada en el estudio técnico justificativo.

2. La superficie corresponde a 1.35 hectáreas y cuenta con una vegetación de selva mediana subperennifolia como si indica en el estudio técnico justificativo.

3. No se observó remoción de vegetación forestal en las áreas compuestas de cambio de uso de suelo.

4. En las áreas donde se realizó el recorrido de campo no se observó que haya sido afectado por algún incendio forestal.

5. El estado de conservación de la vegetación existente en las áreas de la CUSTF que solicitan; corresponde a una vegetación secundaria y se encuentra en buen estado de conservación.

6. En lo que corresponde a las especies a remover en las áreas de CUSTF con relación a los tres estratos, si corresponden, no se observó que no hayan registrado alguna misma que se relacionan: Chechen negro, Akitz, Sacchaca, Huano, Coco, Chit, Silil, Chaca rojo, Kanasin, Tzalam, Katalox, Yaxnic, Cedro, Tadzi, Kanizta, Negrito, Guarambo, entre otras especies.

7. No se observó otra especie de flora bajo alguna de las categorías de riesgo que no se hayan registrado enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010; solo se observaron, Palma chit y cedro.





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

8. Se corroboraron 2 sitios de muestreo siendo los siguientes sitio 8 con coordenadas X-505924, -Y-2335089 y sitio 2 X-505845 Y-2335197, donde se corroboró la información de cada ficha de campo con lo que se encuentra en el sitio misma información, si coincidió, con el número de árboles, datos dasométricos de cada individuo registrado en el inventario y la metodología que describieron en el estudio si corresponde.

- xii. Que mediante oficio N° 03/ARRN/1534/2024 FOLIO 3551 de fecha 11 de noviembre de 2024, esta Oficina de Representación, 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 8 de marzo de 2023, respectivamente, notificó a C. JACINTO AVELINO CHAVARRIA BALAM en su carácter de APODERADO LEGAL, que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano, la cantidad de **\$245,659.79 (doscientos cuarenta y cinco mil seiscientos cincuenta y nueve pesos 79/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 5.54 hectáreas con vegetación de Selva mediana sub-perennifolia, preferentemente en el estado de Quintana Roo.
- xiii. Que mediante ESCRITO de fecha 13 de diciembre de 2024, recibido en esta Oficina de Representación el día 13 de diciembre de 2024, el ING. REYNALDO MARTINEZ LOPEZ persona autorizada para oír y recibir notificaciones en términos amplios del artículo 19 de la LFPA por el C. JACINTO AVELINO CHAVARRIA BALAM en su carácter de APODERADO LEGAL, notificó haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de \$ 245,659.79 (doscientos cuarenta y cinco mil seiscientos cincuenta y nueve pesos 79/100 M.N.) por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 5.54 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 Oficina de Representación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, es competente para dictar la presente resolución, de conformidad con lo dispuesto por los artículos 34 y 35 fracción XIV del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- ii. Que la vía intentada por el interesado con su escrito de mérito, es la procedente para instaurar el procedimiento de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, conforme a lo establecido en los artículos 10 fracción XXX, 14 fracción XI, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 y 100 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, así como de los artículos 139, 141, 143, 144 y 152 de su Reglamento.
- iii. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos por los artículos 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, así como 139 y 141 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, esta Unidad Administrativa se





OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

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-031 de fecha 31 de Mayo de 2024, el cual fue signado por C. JACINTO AVELINO CHAVARRIA BALAM, en su carácter de APODERADO LEGAL, dirigido al Titular de la Oficina de Representación 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 1.35 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **AMPLIACIÓN DE ESTACIONAMIENTO CEDIS CANCUN**, con pretendida ubicación en el municipio o los municipio(s) de Benito Juárez 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

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:





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

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 previsto en el citado artículo 139, párrafo segundo, 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:

I. Copia simple cotejada de la copia certificada del Acta número 1, Tomo 1, Volúmen "A", de fecha 03 de Noviembre de 1977, inscrita en el Registro Público de la Propiedad y Comercio bajo el número 80, en fecha 06 de febrero de 1978, en la que se hace constar la CONSTITUCIÓN SOCIAL de la sociedad mercantil denominada "EMBOTELLADORA DEL CARIBE", SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE.

En la que se confirió y formalizó en la CLÁUSULA PRIMERA, la constitución y denominación de la sociedades como se transcribe a continuación:

CLÁUSULA PRIMERA. Los comparecientes constituyen y por consiguiente queda formalmente constituida desde el día de hoy una Sociedad Anónima de Capital Variable, con la denominación "EMBOTELLADORA DEL CARIBE", cuya denominación estará seguida de las palabras SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE, o de su abreviaturas S. A. de C. V.

Asimismo, se formalizó en el apartado de CLÁUSULAS, TERCERA, lo siguiente:

CLÁUSULA TERCERA. Como domicilio de la Sociedad queda establecido el de la ciudad de Cancún, Estado de Quintana Roo, Estados Unidos Mexicanos, sin perjuicio de que puedan establecerse oficinas, agencias o sucursales en otros lugares de cualquier parte de la República Mexicana y designar domicilios convencionales.



2025

Año de
La Mujer
Indígena

Av. Insurgentes # 445 Col. Magisterial, Chetumal, Quintana Roo, C.P. 77039
Tels: 9838350516; www.gob.mx/semarnat



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

De igual manera se estableció en la CLÁUSULA QUINTA,, lo siguiente:

CLÁUSULA QUINTA. - Como plazo de duración de la Sociedad, se fijan cincuenta años, que comienza a correr y contarse a partir del día de hoy y vencerá por consiguiente el día tres de Noviembre del año dos mil veintisiete. Este plazo podrá ser prorrogado en la forma y mediante los requisitos legales procedentes y podrá darse por vencido anticipadamente en los casos que en esta misma escritura se establecen.

Copia simple cotejada de la copia certificada de la escritura pública número 45,957 de fecha 22 de agosto de 2008, inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio, delegación Cancún, Quintana Roo, bajo el folio mercantil electrónico número 1515 en fecha 29 de agosto de 2008, mediante la cual se PROTOCOLIZA el acta de asamblea general extraordinaria de accionistas celebrada el día 21 de agosto de 2008.

Formalizandose en la CLÁUSULA SEGUNDA, lo siguiente:

CLÁUSULA SEGUNDA: Queda formalizado el cambio de denominación de la sociedad "EMBOTELLADORA DEL CARIBE" SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE., a "EMBOTELLADORAS BEPENZA" SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE, por lo que se modifica la cláusula primera de los estatutos sociales.

II. Copia simple cotejada con la copia certificada del acta número 439 de fecha 20 de mayo de 2021, inscrita en el Registro Público del Comercio del Estado de Yucatán bajo el folio mercantil electrónico 5209 de fecha 31 de Agosto de 2021, relativa al PODER GENERAL PLEITOS Y COBRANZAS, Y PODER GENERAL PARA ACTOS DE ADMINISTRACIÓN que otorgó "EMBOTELLADORAS BEPENZA", SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE representada por los señores [REDACTED] Y [REDACTED] en su carácter de PRESIDENTE Y VICEPRESIDENTES, a favor de los C.C. [REDACTED], [REDACTED], [REDACTED], [REDACTED], [REDACTED], [REDACTED], [REDACTED], [REDACTED], [REDACTED], [REDACTED], a quienes se les reconoce como APODERADOS, de acuerdo a las facultades y limitaciones que se le consignan.

Por lo que, en la CLÁUSULA PRIMERA, se estableció lo siguiente:

CLÁUSULA PRIMERA.- La sociedad mercantil denominada "EMBOTELLADORAS BEPENZA", SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE, representada por su Presidente y Vicepresidentes, que lo son respectivamente, los señores [REDACTED] y [REDACTED] otorga en favor de [REDACTED], [REDACTED], [REDACTED], [REDACTED], [REDACTED], [REDACTED], [REDACTED], [REDACTED], [REDACTED], [REDACTED] (en lo sucesivo los apoderados denominados APODERADOS "C"). para que lo ejerzan INDIVIDUAL E INDISTINTAMENTE, esto es, con entera independencia uno de los otros, PODER GENERAL PLEITOS Y COBRANZAS, comprendiendo toda clase de asuntos judiciales y de administración, y PODER GENERAL PARA ACTOS DE ADMINISTRACIÓN, con todas las facultades generales y aún las especiales que requieran cláusula especial conforme a la Ley, en los términos de los





OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

artículos dos mil quinientos cincuenta y cuatro del Código Civil Federal, un mil setecientos diez del Código Civil del Estado de Yucatán y los preceptos homólogos de los Códigos Civiles de los demás Estados de la República Mexicana.

Seguidamente de lo anterior, en el Inciso B de la CLÁUSULA PRIMERA, se formalizó lo siguiente: CLÁUSULA PRIMERA. B). En el ejercicio del PODER GENERAL PARA ACTOS DE ADMINISTRACIÓN limitado, los apoderados nombrados quedan facultados única y exclusivamente. Para comparecer y llevar a cabo a nombre y en representación ella sociedad poderdante,, todos los trámites que se requieran ante toda clase de autoridades Federales, Estatales y Municipales, Organismos Públicos Descentralizados y Desconcentrados, y en general ente cualquier entidad u organismo gubernamental, cualquiera que sea su naturaleza jurídica;

II. Convenio modificatorio original de fecha 23 de agosto de 2024 del contrato de arrendamiento inmobiliario celebrado entre "SERVIEQUIPO" S.A. DE C.V. representada legalmente en este acto por [REDACTED] a quien se le denominará como "LA ARRENDADORA" y por la otra parte "EMBOTELLADORAS BEPENSA" S.A DE C.V. representada legalmente por [REDACTED], a quien se le denominará como "LA ARRENDATARIA", en la que se citó en su apartado de ANTECEDENTES, ÚNICO, lo siguiente:

ÚNICO. DEL CONTRATO. En fecha 01 de enero del año 2024, "LA ARRENDADORA" Y "LA ARRENDATARIA", celebraron un contrato de arrendamiento inmobiliario, en el cual se otorgaba en arrendamiento el inmueble ubicado en SM-114 MZ-01 L-36-01 CARR. FED. CANCÚN-MÉRIDA, BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO (en lo sucesivo, el "INMUEBLE"), por un plazo que comenzó en su fecha de celebración y finaliza el día 31 de diciembre del año 2026; instrumento en cual se adjunta al presente CONVENIO para formar parte integra del mismo, en lo sucesivo el "CONTRATO". Por otra parte, en el apartado de CLÁUSULAS, PRIMERA se estableció la finalidad del CONVENIO MODIFICATORIO siendo lo que a continuación se transcribe:

PRIMERA.- "LAS PARTES" acuerdan en este acto modificar la cláusula CUARTA del "CONTRATO", para efecto de especificar de mejor manera el estado de devolución del "INMUEBLE", por lo que la referida cláusula se establece a partir de ahora, de la siguiente manera:

"CUARTA.- "LA ARRENDATARIA" se compromete a devolver el inmueble descrito en el APARTADO III DE LA CARÁTULA DEL PRESENTE "CONTRATO" al concluir el presente contrato de arrendamiento, debidamente limpio de residuos y/o desechos."

Resultando en su CLÁUSULA SEGUNDA, se formalizó lo que se describe a continuación:

SEGUNDA "LAS PARTES" acuerdan en este acto modificar la cláusula QUINTA del "CONTRATO", para efecto de especificar que "LA ARRENDATARIA" tendrá la carga de realizar todas las modificaciones a "INMUEBLE y los trámites gubernamentales requeridos en caso de cambiar o darle un uso particular al mismo; por lo que la referida cláusula se establece a partir de ahora, de la siguiente manera:

"QUINTA.- El predio que se da en arrendamiento será destinado única y exclusivamente para uso comercial y/o industrial, siendo lo anterior para llevar a cabo las actividades relacionadas al giro comercial de "LA ARRENDATARIA", sin que le esté permitido a "LA ARRENDATARIA"





OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

almacenar en él sustancias corrosivas, explosivas o inflamables, ni que sea habitado o frecuentado por personas que padezcan enfermedades contagiosas o adictas a las drogas enervantes y/o a las bebidas embriagantes.

Asimismo, en caso de que el inmueble tenga que mejorarse o modificarse para efecto de llevar a cabo de mejor manera su uso comercial y/o industrial, o incluso en caso de que se requiera llevar a cabo el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y realizar algún trámite de gobierno para la obtención de cualquier licencia o permiso para algún giro de negocio en específico; "LA ARRENDADORA" expresamente en este acto acepta y autoriza que "LA ARRENDATARIA" realice dichas modificaciones, mejoras, actividades, gestiones y/o trámites necesarios, libremente y sin requerir la previa autorización de "LA ARRENDADORA".

No obstante, en caso de cualquier multa o perjuicio que sufra el inmueble por la normatividad a cumplir, relacionada con los permisos y/o licencias que en dado caso hayan sido obtenidos, "LA ARRENDATARIA" se obliga a sacar en paz y a salvo a "LA ARRENDADORA" de cualquier consecuencia relacionada.

Seguidamente de lo anterior, se formalizó en el apartado III. DOMICILIO Y DESCRIPCIÓN DEL INMUEBLE, lo siguiente:

SM-114 MZ-01 L-36-01 CARR. FED. CANCÚN-MÉRIDA, del cual se ocuparán 19,749.72 m2 (correspondientes al 52.10% del total de su superficie de 33,907.33 m2)

Por lo que corresponde al requisito establecido en el citado artículo 139, párrafo segundo, 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. JACINTO AVELINO CHAVARRIA BALAM, en su carácter de APODERADO LEGAL, así como por LIC. REYNALDO MARTINEZ LOPEZ en su carácter de responsable técnico de la elaboración del mismo, quien se encuentra inscrito en el Registro Forestal Nacional como prestador de servicios técnicos forestales en el Lib. OAX T-UI Vol. 3 Núm. 42.

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





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

vegetación y de fauna;

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.





OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

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 Oficina de Representación, mediante FF-SEMARNAT-031 y la información faltante con ESCRITO, de fechas 31 de Mayo de 2024 y 20 de Agosto de 2024, 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 autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

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

1. Que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga,
2. Que la erosión de los suelos se mitigue,
3. Que la capacidad de almacenamiento de carbono se mitigue y
4. Que el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitigue.

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

1. Por lo que corresponde al **primero de los supuestos**, referente a la obligación de demostrar que la **biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga**, se observó lo siguiente:





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

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

FLORA SILVESTRE

A nivel de la microcuenca de acuerdo con lo señalado en el capítulo III del Estudio Técnico Justificativo, conforme al inventario forestal realizado en la Microcuenca (vegetación testigo), se obtuvo el registro de 129 especies de flora nativa de Selva mediana subperennifolia pertenecientes a 42 familias botánicas, representado de la siguiente manera: Estrato arbóreo, se registró un total de 81 especies de flora silvestre, distribuidas en 32 familias, estrato arbustivo, se registró un total de 67 especies de flora silvestre distribuidas en 27 familias, estrato herbáceo, se registró un total de 50 especies de flora silvestre, distribuidas en 27 familias y epífitas vasculares, durante el inventario se pudo constatar la existencia de 9 especies distribuidas en 4 familias. Se registraron 4 especies de flora silvestre registradas dentro de la vegetación testigo, las cuales se encuentran catalogadas en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Jobillo (*Astronium graveolens*) Amenazada, Palma chit (*Trinax radiata*) Amenazada, Maculís amarillo (*Handroanthus chrysanthus*) Amenazada y no endémicas y Palma nakax (*Coccothrinax readii*) Amenazada y endémica.

A nivel del predio, de acuerdo con lo señalado en el capítulo IV del Estudio Técnico Justificativo, referente al muestreo realizado en la superficie de aprovechamiento proyectada, se obtuvo el registro de 52 especies vegetales, distribuidas en 26 familias, las cuales están representadas de la siguiente manera: estrato arbóreo se obtuvo el registro de 37 especies vegetales a nivel de este estrato, distribuidas en 19 familias, estrato arbustivo se obtuvo el registro de 22 especies vegetales a nivel de este estrato, distribuidas en 16 familias, estrato herbáceo, se obtuvo un total de 17 especies vegetales a nivel de este estrato, distribuidas en 12 familias y epífitas vasculares, se registraron 3 especies pertenecientes a este grupo. Se registraron 2 especies de flora silvestre registradas dentro de la vegetación del predio de CUSTF, las cuales se encuentran catalogadas en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 la Palma chit (*Trinax radiata*) y Cedro rojo (*Cedrela odorata*), en la categoría de especie amenazada y protección especial y no endémicas.

Luego entonces, si hacemos un análisis comparativo entre los resultados de la composición de especies a nivel de la superficie de CUSTF, a nivel del predio testigo en la microcuenca y finalmente a nivel de ecosistema de Selva mediana subperennifolia (SMQ), obtenemos lo siguiente:

Podemos determinar que la riqueza específica o composición de especies a nivel del ecosistema de Selva mediana subperennifolia (según la literatura especializada), es mayor que lo reportado en la microcuenca (predio testigo) y que lo registrado a nivel de la superficie de CUSTF; considerando que la riqueza específica de especies en el predio testigo representa el 43% del total de especies reportadas para Selva mediana subperennifolia; mientras que la riqueza específica de la superficie de CUSTF representa el 17.33%. En lo que concierne a las epífitas, sólo el predio testigo registró el 8.03% del total de especies posibles a nivel Estatal; en tanto que a nivel del predio del proyecto CUSTF este grupo fue representado por el 2.67% de las especies al nivel antes mencionado.

SIMILITUD DE JACCARD FLORA

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





OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

129 especies entre ambos sistemas, de las cuales comparten 52 especies; así mismo, se determinó que 77 especies presentes en el predio testigo no fueron registradas en el inventario forestal realizado en la superficie de aprovechamiento. Estos datos se presentan de manera resumida en la siguiente tabla.

SIMILITUD FLORÍSTICA DE LA VEGETACIÓN			
ESPECIES EXCLUSIVAS		ESPECIES COMPARTIDAS	
CUSTF	TESTIGO	CUSTF-TESTIGO	
	Anthurium schlechtendalii	Erythroxylum confusum	Metopium brownei
	Aristolochia pentandra	Esenbeckia pentaphylla	Annona primigenia
	Astronium graveolens	Eugenia trikilii	Bauhinia jenningsii
	Bauhinia divaricata	Exothea diphylla	Bigonia potosina
	Blomia prisca	Ficus obtusifolia	Bursera simaruba
	Brasimium alacastrium	Ficus tecolutensis	Byrsonima bucidifolia
	Bunchosia swartziana	Gliricidia sepium	Caesalpinia gaumeri
	Callicarpa acuminata	Guazuma ulmifolia	Caesalpinia yucatanensis
	Calyptranthes pallens	Handroanthus chrysanthus	Cascabela gaumeri
	Canelia winterana	Jatropha gaumeri	Casearia thamnia
	Capparis incana	Lonchocarpus yucatanensis	Cecropia peltata
	Casearia emarginata	Macleura tinctoria	Cedrela odorata
	Casimiroa tetrameria	Mariosousa dalichastachya	Coccoloba acapulcensis
	Ceiba oesculifolia	Matayoa oppositifolia	Coccoloba sazumelensis
	Ceiba pentandra	Mosannonna depressa	Coccoloba spicata
	Ceiba schottii	Muntingia calabura	Cocos nucifera
	Cenastigma gaumeri	Nectandra coriacea	Croton reflexifolius
	Chamaesyce prostrata	Oplismenus hirtellus	Dendropanax arboreus
	Chloroleucon mangense	Ottoschulzia pallida	Diospyros salicifolia
	Chrysophyllum mexicanum	Parathesis cubana	Diospyros tetrasperma
	Cissus alata	Petiveria alliacea	Diphyssa yucatanensis
	Cissus gossypifolia	Fiscidia piscipula	Eugenia axillaris
	Cissus microcarpa	Plumeria rubra	Exothea paniculata
	Coccoloba barbadensis	Podopterus mexicanus	Ficus cotinifolia
	Coccoloba diversifolia	Pouteria reticulada	Ficus maxima
	Coccoloba reflexiflora	Protium copal	Ficus pertusa
	Coccoloba readii	Psidium sartorianum	
	Cordia alliodora	Psychotria nervosa	
	Cordia coccinifera	Randia longiloba	
	Coulteria cubensis	Sebastiania adenophora	
	Croton glabellus	Senegalia gaumeri	
	Cupania belizensis	Senegalia polyphylla	
	Cupania dentata	Sideroxylon foetidissimum	
	Cydista potosina	Thauninia paucidentata	
	Diospyros cuneata	Trema micrantha	
	Diphyssa cartagenensis	Vachellia cornigera	
	Drypetes lateriflora	Zuelania guidonia	
	Elaeodendron xylacarpum	Zygia stevensonii	
	Erythrina standleyana		

Aunado a lo anterior, con esos mismos datos podemos determinar 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





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

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, 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 (predio testigo y superficie de CUSTF), que puede considerarse de nivel bajo, pues el valor del índice calculado ($Ij = 0.4$) se considera inferior con respecto al valor máximo que es 1, tomando en cuenta que el modelo supone que el valor de 1 indica una similitud total; sin embargo, esa baja similitud se debe a que el 100% de las especies registradas en la superficie de CUSTF, se encuentran presentes dentro de la unidad testigo; tanto que en la microcuenca se registraron 77 especies adicionales en comparación con el área de CUSTF. Si bien, una especie es exclusiva del predio de CUSTF es decir no fue registrada en la microcuenca, sin embargo como medida de mitigación, dicha especie *Cedrela odorata* está considerada en su totalidad para ser rescatada y reubicada dentro del Programa de Rescate y Reubicación de la flora, con la finalidad de demostrar que aun con la implementación del proyecto la Biodiversidad se mantendrá. Así mismo, con base en el mapa de distribución de esta especie que no fue reportada en la cuenca, se determina que si está presente dentro de la Cuenca, Subcuenca, Microcuenca, e incluso en otras Cuencas del País.

ANÁLISIS BASADO EN EL ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES

Estrato arbóreo: A nivel predio testigo de la microcuenca, en este estrato se observa que *Vitex gaumeri* (Ya'ax nik), *Lysiloma latissiliquum* (Tzalam), *Bursera simaruba* (Chacah), *Metopium brownei* (Chechen) y *Ficus cotinifolia* (Higo copó) predominan sobre el resto de las especies, ya que obtuvieron los valores de IVI más elevados con 28.91, 27.42, 20.23, 14.21 y 11.41 respectivamente, por lo que se trata de las 5 especies con un patrón regular y amplia distribución en predio testigo, por lo resultan importantes dentro de la comunidad florística muestreada. Entre otras especies importantes se puede mencionar es *Gliricidia sepium* (Sac yab) y *Lonchocarpus rugosus* (Kanasin). Las especies menos importantes o con una distribución agregada, dispersa e irregular fueron *Casearia thamnina* (Chauche), *Protium copal* (Pom), *Simaruba glauca* (Negrito) y *Hampea trilobata* (Majahua) con valores de IVI igual a 0.60, 0.59, 0.59 y 0.58, respectivamente.

A nivel del predio del proyecto CUSTF, destacando 3 especies como la más importantes a saber: *Lysiloma latissiliquum* (Tzalam), *Ficus cotinifolia* (Sac away), *Casabelga gaumeri* (Akitz), *Metopium brownei* (Chechén) y *Vitex gaumeri* (Ya'ax nik), ya que obtuvieron los valores de IVI más elevados, 105.91, 17.77, 15.25, 14.79 y 12.92 respectivamente. El resto de las especies presentes alcanzaron un valor de IVI en un rango de 1.65 a 12.31, siendo las especies menos importantes *Neea psychotrioides* (Tadzi), *Diospyros tetrasperma* (Silil) y *Thrinax radiata* (Chit), con los valores más bajos (1.67, 1.66 y 1.65 respectivamente).

Estrato arbustivo: A nivel predio testigo de la microcuenca, en este estrato se observa *Metopium brownei* (Chechém) con IVI de 29.38, *Coccoloba barbadensis* (Boob) con 23.83, *Bursera simaruba* (Chacá) con 20.58 y *Cenostigma gaumeri* (Kitamche) con 13.43, *Chrysophyllum mexicanum* (Caimito) con 13.40 y *Ficus máxima* (Copo chiich) con 13.12, predominan sobre el





OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

resto de las especies, ya que obtuvieron los valores más elevados, por lo que se trata de las 6 especies con un patrón regular, con amplia distribución en la predio testigo, y alta importancia en la estructura y composición del estrato arbustivo. Otras especies con alto valor de IVI son *Lonchocarpus rugous* (Kanasin) con 11.53 y *Brosimum alicastrum* (Ramón) con 7.25. Las especies menos importantes o con una distribución agregada, dispersa e irregular fueron *Plumeria rubra* (Flor de mayo), *Sideroxylon foetidissimum* (Caracolillo), *Coccothrinax readii* (Nakax), *Muntingia calabura* (Capulín) Y *Zygia Stevensonii* (Choc che) con valores de IVI de 0.84, 0.83, 0.82, 0.82 y 0.0.82, respectivamente.

A nivel del predio del proyecto CUSTF, destacando 3 especies como la más importantes a saber: *Dyophysa yucatanensis* (Takinche), *Cascabela gaumeri* (Akitz), *Diospyros salicifolia* (Uchulche), *Sideroxylon salicifolium* (Dzidzil yah) y *Coccoloba spicata* (Bob) con valores registrados de IVI de 60.86, 39.61, 20.83, 18.58 y 18.52. El resto de las especies presentes alcanzaron un valor de IVI en un rango de 16.77 a 5.60, siendo las especies menos importantes *Casearia thamnina* (Chauche), *Cedrela odorata* (Cedro) y *Caesalpinia yucatanensis* (Takinche) con los valores más bajos (5.75, 5.67 y 5.60).

Estrato herbáceo: A nivel predio testigo de la microcuenca, en este estrato se observa que *Guettarda combsii* (Tastab) con IVI de 34.49, *Psychotria nervosa* (café de monte) con 21.26, *Bauhinia jenningsii* (Lengua de vaca) con 20.68, *Drypetes lateriflora* (Eculeb) con 20.61 y *Nectandra salicifolia* (Laurelillo) con 12.77, predominan sobre el resto de las especies, ya que obtuvieron los valores más elevados, por lo que se trata de las especies con un patrón regular, con amplia distribución en la vegetación testigo y alta importancia en la estructura y composición de la vegetación en el estrato herbáceo. Otras especies con alto valor de IVI son *Ficus cotinifolia* (Sac away) con 10.66, *Lonchocarpus rugosus* (Kanasin) con 9.44 y *Mosonnona depressa* con 8.60. Las especies menos importantes o con una distribución agregada, dispersa e irregular fueron *Aristolochia pentandra* (Wako aak') con IVI de 1.87, *Coccoloba diversifolia* (Kantun bob) con 1.87, *Paullinia pinnata* (Xpaj sacan) con 1.84, *Cydista potosina* (Bejuco tres lomos) con 1.82 y *Oplismenus hirtellus* (Pasto selva) con 1.79.

A nivel del predio del proyecto CUSTF, destacando 3 especies como la más importantes a saber: *Bignonia potosina* (Ek quish), *Eugenia axilaris* (Chacniche) y *Stizophyllum riparium* (Tzoj bach), ya que obtuvieron los valores de IVI más elevados. El resto de las especies presentes alcanzaron un valor de IVI en un rango de 23.62 a 6.61, siendo las especies menos importantes *Cascabela gaumeri* (Akitz), *Coccoloba spicata* (Bob), *Diospyros tetrasperma* (Silil) y *Leucaena leucocephata* (Waxim) con el valor más bajos (6.61).

ANÁLISIS BASADO EN EL ÍNDICE DE SHANNON-WIENER

Para estimar la biodiversidad de la flora presente en el predio testigo, conforme a los datos de abundancia relativa obtenidos por cada especie y por cada estrato de la vegetación, se utilizó el índice de diversidad de Shannon / Wiener (1949).

En el siguiente cuadro se indican los resultados del índice de diversidad calculado para cada estrato de la vegetación según la unidad de análisis.





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

SUPERFICIE DE CUSTF		UNIDAD TESTIGO	
ESTRATO	ÍNDICE DE DIVERSIDAD	ÍNDICE DE DIVERSIDAD	ESTRATOS
ARBÓREO	1.16	1.63	ARBÓREO
ARBUSTIVO	1.13	1.58	ARBUSTIVO
HERBÁCEO	1.04	1.58	HERBÁCEO
PROMEDIO	1.11	1.58	PROMEDIO

De acuerdo con 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 el predio testigo en representación de la microcuenca presenta una equitatividad con respecto a la que se desarrolla 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 0.47 decits/ind.

En lo que concierne a los estratos, se determina que los 3 que conforman la estructura vertical de la vegetación en el testigo, ostentan un mayor índice que los registrados en la superficie de CUSTF; y que el estrato arbóreo en el predio testigo es superior al reportado en la superficie de aprovechamiento considerando una diferencia de 0.47 decits/ind con respecto al índice aplicado.

Estos datos sugieren que la vegetación que se desarrolla en la superficie de CUSTF corresponde a una comunidad con menos equidad que la registrada en el predio testigo, lo cual indica que en la superficie de aprovechamiento existen unas especies mejor representadas que otras, mientras que en el testigo la mayoría de las especies poseen una cantidad similar de individuos.

Estos datos nos indican que la estructura y composición de la vegetación de Selva mediana subperennifolia en la microcuenca, es más diversa con un estrato superior y un sotobosque con mejor estructura y composición.

Considerando esto, podemos argumentar que aun cuando la vegetación dentro de la superficie de CUSTF será eliminada, esto no implica que la biodiversidad del ecosistema de Selva mediana subperennifolia se pierda, pues es evidente que existen otras zonas o sitios dentro de la microcuenca, que poseen una estructura y composición de especies con mayor equidad, 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 microcuenca, y más aún dentro de la cuenca.

FAUNA SILVESTRE

Conforme a los datos de composición faunística presentados en el Capítulo III del Estudio Técnico Justificativo, a nivel del predio testigo de la microcuenca se determina que la fauna silvestre al interior fue de 71 especies pertenecientes a cuatro grupos taxonómicos, las cuales se enlistan a continuación; para las aves fue de 48 especies, reptiles fue de 13 especies, mamíferos 7 especies y anfibios 3 especies. De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 se identificaron 7 especies que se consideran bajo el estatus de amenazadas y en protección especial; Loro frente blanca (*Amazona albifrons*) Protección especial, Loro yucateco (*Amazona xantholora*) Protección especial, Aguililla negra mayor (*Buteogallus urubitinga*) Amenazada, Perico pecho



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

sucio (*Eupsittula nana*) Protección especial, Halcón peregrino (*Falco peregrinus*) Protección especial, Geco enano collarejo (*Sphaerodactylus glaucus*) Protección especial y Iguan negra de cola espinosa (*Ctenosaura similis*) Amenazada.

Por otra parte, con base en la descripción de la vegetación presente a nivel de la superficie de CUSTF indicada en el capítulo IV de este estudio, se determina la existencia de 15 especies pertenecientes a tres grupos taxonómicos, las cuales se enlistan a continuación; para las aves fue 11 especies, reptiles fue de 2 especies, mamíferos 2 especies y no se registraron especies de anfibios. De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 no se identificaron especies que se consideran bajo algún estatus de mencionada norma.

SIMILITUD DE JACCARD FAUNA

De acuerdo con el inventario faunístico realizado en ambas unidades de análisis, podemos determinar la ausencia-presencia de determinadas especies de fauna, conforme a lo siguiente.

De acuerdo con el análisis realizado en relación con la composición de especies de fauna silvestre, tanto a nivel de la microcuenca, como a nivel de la superficie de CUSTF, obtenemos el registro de 71 especies entre ambas unidades de análisis, de las cuales comparten 15 especies; así mismo, se determina que 56 especies con presencia en el predio testigo no fueron registradas durante los muestreos de fauna realizados en la superficie de CUSTF; cabe aclarar que todas las especies registradas en la superficie de CUSTF fueron registradas en el predio testigo, mostrados en la siguiente tabla:

SIMILITUD FAUNÍSTICA			
ESPECIES EXCLUSIVAS		ESPECIES COMPARTIDAS	
CUSTF	TESTIGO	CUSTF	TESTIGO
AVES			
	<i>Buteo albonotatus</i>	<i>Setophaga americana</i>	<i>Amazona xantholara</i>
	<i>Buteo brachyurus</i>	<i>Setophaga coronata</i>	<i>Cyanocorax yncas</i>
	<i>Buteo plagiatus</i>	<i>Setophaga petechia</i>	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>
	<i>Buteogallus urubitinga</i>	<i>Colaptes rubiginosus</i>	<i>Icterus auratus</i>
	<i>Chaetura vauxi</i>	<i>Dryocopus lineatus</i>	<i>Icterus chrysater</i>
	<i>Cardinalis cardinalis</i>	<i>Melanerpes aurifrons</i>	<i>Icterus cucullatus</i>
	<i>Piranga rubra</i>	<i>Amazona albifrons</i>	<i>Mimus gilvus</i>
	<i>Cathartes aura</i>	<i>Eupsittula nana</i>	<i>Ortalis vetula</i>
	<i>Coragyps atratus</i>	<i>Pteroglossus torquatus</i>	<i>Quiscalus mexicanus</i>
	<i>Columbina talpacoti</i>	<i>Arenaria interpres</i>	<i>Setophaga magnolia</i>
	<i>Patagioenas flavirostris</i>	<i>Glaucidium brasilianum</i>	<i>Setophaga virens</i>
	<i>Psittorhinus morio</i>	<i>Amazilia rutila</i>	
	<i>Falco peregrinus</i>	<i>Amazilia yucatanensis</i>	
	<i>Micrastur semitorquatus</i>	<i>Anthracochoerus prevostii</i>	
	<i>Agelaius phoeniceus</i>	<i>Cynanthus canivetii</i>	
	<i>Dives dives</i>	<i>Cyclarhis auianensis</i>	
	<i>Eumomota superciliosa</i>	<i>Vireo flavoviridis</i>	
	<i>Habia fuscicauda</i>	<i>Vireo magister</i>	
	<i>Mniotilta varia</i>		
MAMÍFEROS			
	<i>Artibeus jamaicensis</i>	<i>Rhogeessa aenea</i>	<i>Didelphis marsupialis</i>
		<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	<i>Sciurus yucatanensis</i>
	<i>Nasua narica</i>		
	<i>Procyon lotor</i>		





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

REPTILES			
<i>Anolis sagrei</i>	<i>Coleonyx elegans</i>	<i>Senticolis triaspis</i>	
<i>Basiliscus vittatus</i>	<i>Ctenosaura similis</i>	<i>Hemidactylus frenatus</i>	
<i>Boa imperator</i>	<i>Holcosus undulatus</i>		
<i>Geophis sartorii</i>	<i>Sceloporus chrysostictus</i>		
<i>Mastigodryas melanolomus</i>	<i>Sceloporus lundelli</i>		
<i>Stenorrhina freminvillei</i>			
ANFIBIOS			
<i>Rhinella horribilis</i>			
<i>Scinax staufferi</i>			
<i>Smilisca baudinii</i>			

Aunado a lo anterior, con esos mismos datos podemos determinar la diversidad Beta de la fauna silvestre, es decir, el grado de recambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en un paisaje. Para el caso del presente estudio, la diversidad Beta también se estimó con base en la presencia-ausencia de especies analizada con antelación, utilizando en el Coeficiente de similitud de Jaccard.

De acuerdo con los resultados obtenidos aplicando el Coeficiente de similitud de Jaccard, podemos determinar que existe un recambio de especies o una similitud entre ambas unidades de análisis (microcuenca y superficie de CUSTF), que puede considerarse de nivel bajo, pues el valor del índice calculado ($I_j = 0.21$) se considera inferior con respecto al valor máximo que es 1, tomando en cuenta que el modelo supone que el valor de 1 indica una similitud total. Esto se debe principalmente a que el 100% de las especies registradas dentro de la superficie de CUSTF cuentan con registro dentro de la microcuenca.

ANÁLISIS BASADO EN EL ÍNDICE DE SHANNON-WIENER

Haciendo un análisis comparativo con respecto a los valores del Índice de diversidad de Shannon / Wiener (1949) obtenidos por cada grupo faunístico en cada unidad de análisis, obtenemos lo siguiente:

SUPERFICIE DE CUSTF		MICROCUECA	
GRUPO	ÍNDICE DE DIVERSIDAD	ÍNDICE DE DIVERSIDAD	GRUPO
ANFIBIOS	$H' = 0.00$	$H' = 0.37 \text{ decits/ind}$	ANFIBIOS
REPTILES	$H' = 0.28 \text{ decits/ind}$	$H' = 1.05 \text{ decits/ind}$	REPTILES
AVES	$H' = 0.84 \text{ decits/ind}$	$H' = 1.55 \text{ decits/ind}$	AVES
MAMÍFEROS	$H' = 0.28 \text{ decits/ind}$	$H' = 0.75 \text{ decits/ind}$	MAMÍFEROS
PROMEDIO	0.46 decits/ind	0.93 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 elevados en la microcuenca en comparación con la superficie de CUSTF





OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

con una diferencia notable de 0.47 decits/ind con respecto al valor promedio, lo que permite asumir una menor equidad en las especies reportadas para la superficie de CUSTF.

Aunado a lo anterior, observamos que los anfibios, reptiles, aves y mamíferos presentan una mayor equitatividad en la microcuenca que en la superficie de CUSTF, pues los índices de diversidad alcanzados son superiores. Finalmente, después de determinar comparar los resultados, se puede asumir que el desarrollo del CUSTF, aun cuando implica la eliminación del hábitat de la fauna en el 80% de la superficie total del predio, no compromete la biodiversidad de aves, reptiles, mamíferos y anfibios, dado que las especies que serán desplazadas (no eliminadas), serán reubicadas a zonas mejor conservadas, además que su germoplasma está representado en toda la extensión de la microcuenca.

Conclusiones

Con base en este exhaustivo análisis realizado considerando los factores que ocasionan la pérdida de biodiversidad, el ecosistema y las especies de flora y fauna que lo componen; a nivel tanto de la microcuenca como de la superficie de CUSTF, se puede asumir que el cambio de uso del suelo propuesto afecta la biodiversidad del ecosistema de Selva mediana subperennifolia presente en los predio de 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 como en la microcuenca considerando la ejecución de los programas de rescate y reubicación de esas especies.

Para mitigar las afectaciones y garantizar la conservación de la flora y fauna que se presentaran al ejecutar el cambio de uso de suelo, el promovente propone ejecutar las siguientes acciones que asegurarán la conservación de la biodiversidad presente en el área del proyecto y alrededores, una vez que dé inicio el proyecto:

- Rescate de flora silvestre, Con esta acción se mitiga el impacto por la reducción de la cobertura vegetal, pues lo ejemplares rescatados serán reubicados dentro de las áreas de conservación.
- Rescate de fauna silvestre, Con esta acción se suprimen los impactos ambientales por pérdida del hábitat, pues lo ejemplares rescatados serán reubicados en zonas cercanas con presencia de Selva mediana subperennifolia.
- Áreas con vegetación nativa, al interior del terreno forestal se mantendrá una superficie de 3,949.94 m² con vegetación propia de Selva mediana subperennifolia (estado de sucesión secundario) posterior al cambio de uso de suelo (medible). Dichas áreas proveerán de espacios o refugios temporales para la fauna que será desplazada durante el cambio de uso del suelo.
- Instalación de letreros, 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.
- Colocación de cinta precautoria o malla, 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 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





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

$$DA \text{ (kg/m}^3\text{)} = (A-B) / V$$

Donde:

A= peso seco del suelo

B= tara del cilindro (10 gr)

V= volumen de la muestra

En la siguiente tabla se presentan los resultados obtenidos de la densidad aparente, para cada muestra obtenida en los sitios de muestreo.

REGISTRO DE DENSIDAD APARENTE			
MUESTRA	PESO SECO (gr)	TARA DEL CILINDRO (gr)	VOL. DE SUELO (cm ³)
1	587	10	405
2	475	10	405
3	555	10	405
4	586	10	405
5	465	10	405
6	536	10	405
7	525	10	405
8	625	10	405
Acumulación (Σ)	4354	80	3240
Acumulación (Σ)	4.354	0.08	0.00324
DENSIDAD APARENTE =	1319.13		
DENSIDAD APARENTE =	1.31		

Los resultados obtenidos expresados en kilogramos por metro cúbico fueron transformados a toneladas por metro cúbico (Ton/m³), lo que nos arroja un resultado de 1.31 Ton/m³ para la unidad edáfica.

g. Cuantificación de pérdidas

Tasa media de erosión. Para la cuantificación de la tasa de erosión a nivel del predio, aplicando el método de clavos y rondanas, se utilizó la siguiente fórmula (Pizarro y Cuitiño, 2002):

$$E = Y * Da * 10$$

Donde:

E= pérdida de suelo o suelo erosionado

Y= altura media de suelo erosionado (mm)

Da= densidad aparente (Ton/m³)

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

$$E = Y * Da * 10$$

$$E = 0.00 * 1.31 * 10$$

$$E = 0.00 \text{ Ton/ha/año}$$

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





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

$$\begin{aligned} S &= Y * Da * 10 \\ S &= 1.72 * 1.31 * 10 \\ S &= 22.53 \text{ Ton/ha/año} \end{aligned}$$

h. Erosión neta

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

Se expresa como:

$$En = E / S$$

Donde:

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

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

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

$$\begin{aligned} En &= 0.00 \text{ Ton/ha/año} / 22.53 \text{ Ton/ha/año} \\ En &= -22.53 \text{ Ton/ha/año} \end{aligned}$$

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 -22.53Ton/ha/año; lo que significa que anualmente se repone (el resultado fue negativo) una lámina de suelo con materia orgánica de 2.2 mm, si consideramos que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo (Martínez, M., 2005); y en ese sentido podemos concluir que en la superficie de CUSTF sin el proyecto, no existe erosión, pues la tasa media de deposición del suelo es superior a la tasa media de erosión.

Considerando lo señalado en el párrafo que antecede, podemos concluir categóricamente que dadas las condiciones en las que se encuentra actualmente el predio del proyecto, no existen erosión, pues el suelo existente no presenta evidencias de degradación o pérdida de su capacidad productiva natural, al contrario, existe una deposición anual de 2.2 mm de materia orgánica en la capa superficial del suelo.

Escenario 2.Estimación de la pérdida del suelo con el CUSTF (erosión potencial).

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

$$Ep = R * K * LS$$

Donde:

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

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

K = Erosionabilidad del suelo.

LS = Longitud y Grado de pendiente.





OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

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

a. 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.

De acuerdo con los datos y la figura anterior, se tiene que 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 1,250 mm (promedio), sustituyendo estos valores en la ecuación obtenemos los siguientes resultados:

$$\begin{aligned} R &= 3.7745P + 0.004540P^2 \\ R &= (3.7745) (1,100) + (0.004540) (1,100)^2 \\ R &= 4,151.95 + (0.004540) (1,210,000) \\ R &= 4151.95 + 5,493.40 \\ R &= 9,645.35 \text{ Mj/ha mm/hr} \end{aligned}$$

b. Erosionabilidad del suelo (K)

La susceptibilidad de los suelos a erosionarse depende de:

- Tamaño de las partículas del suelo.
- Contenido de materia orgánica.
- Estructura del suelo.
- Permeabilidad.

Con datos de la textura de los suelos y contenido de materia orgánica, se estima el valor de erosionabilidad (K) (siguiente cuadro).

Cuadro 2. Erosionabilidad de los suelos (K) en función de la textura y el contenido de materia orgánica

Textura	% de materia orgánica		
	0.0 - 0.5	0.5 - 2.0	2.0 - 4.0
Arena	0.005	0.003	0.002
Arena fina	0.016	0.014	0.010
Arena muy fina	0.042	0.036	0.028
Arena migajosa	0.012	0.010	0.008
Arena fina migajosa	0.024	0.020	0.016
Arena muy fina migajosa	0.044	0.038	0.030
Migajón arenosa	0.027	0.024	0.019
Migajón arenosa fina	0.035	0.030	0.024
Migajón arenosa muy fina	0.047	0.041	0.033
Migajón	0.038	0.034	0.029
Migajón limoso	0.048	0.042	0.033
Limo	0.060	0.052	0.042
Migajón arcillo arenosa	0.027	0.025	0.021
Migajón arcilloso	0.028	0.025	0.021
Migajón arcillo limoso	0.037	0.032	0.026
Arcillo arenosa	0.014	0.013	0.012
Arcillo limosa	0.025	0.023	0.019
Arcilla	0.013 - .029		

De acuerdo con el Instituto Nacional de investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) y la





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), se advierte que en el predio del proyecto el suelo es del tipo Litosol con clase textural media (I/2). De acuerdo con el INEGI (Diccionario de datos edafológicos alfanumérico, 2001), las clases texturales del suelo indican cuál de las partículas de suelo (arena, limo o arcilla) domina en los 30 cm superficiales del suelo, a saber:

- Textura gruesa. Menos del 18% de arcilla y más del 65% de arena.
- Textura media. Menos del 35% de arcilla y menos del 65% de arena.
- Textura fina. Más del 35% de arcilla.

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 (Diccionario de datos edafológicos alfanumérico, 2001).

En cuanto a la materia orgánica en los suelos predominantes, tenemos que el Litosol es predominante por ser la unidad edáfica primaria, y son ricos 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.

c. Longitud y Grado de 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 11.57, con una longitud analizada de 192 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.

λ = Longitud de la pendiente

S = Pendiente media del terreno.

m = Parámetro cuyo valor es 0.5.

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

Longitud de la pendiente= 192 m

Pendiente media del terreno= 11.57

Valor constante de "m" = 0.5

LS se calcula como:

$$LS = (192.00)0.5 [0.0138 + (0.00965) (11.57) + (0.00138) (11.57)^2]$$

$$LS = (13.86) [0.0138 + 0.1117 + (0.00138) (133.865)]$$

$$LS = (13.86) (0.0138 + 0.1117 + 0.18473) \quad LS = (13.86) (0.310)$$

$$LS = 4.30$$

d. Erosión potencial





OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

Finalmente calculamos la erosión potencial como:

$$E_p = R * K * LS$$
$$E_p = (9,645.35) (0.021) (4.30)$$
$$E_p = 870.98 \text{ ton/ha/año}$$

La erosión potencial calculada nos indica que se perderían 870.98 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 87.098 mm (8.70 cm), si consideramos que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo (Martínez, M., 2005).

Entonces tenemos que, si la capa de suelo que se estima existe en la superficie de CUSTF, es de 10 cm (100 mm) en promedio (2), podemos afirmar que el suelo se perdería por procesos erosivos en su totalidad, en un plazo de 1 año, si consideramos que se estima una pérdida de 8.70 cm anuales (10 / 8.70), 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 8.70 cm de tierra de acuerdo con los cálculos realizados, por lo que no se alcanzaría el plazo de 1 año que se requieren para que se erosione el suelo existente en la superficie de CUSTF.

Escenario 3. Estimación de la pérdida de suelo con medidas de mitigación (factor de cobertura).

Finalmente se presenta un análisis de la erosión del suelo que se generará con las medidas de mitigación propuestas, siendo esta la conservación de vegetación nativa de Selva mediana subperennifolia dentro de una superficie de 6,214.89 m² (0.62 hectáreas), es decir, donde no se realizará la remoción del suelo al estar destinado como área verde natural; lo que equivale al 31.46% de la superficie total del predio. Para el análisis de la erosión aplicando esta medida de mitigación, se considera el factor de cobertura, como se describe a continuación.

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





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

Pérdidas de Suelo mediante su cuantificación en un factor "C" 3, denominado "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 uso agrícola. Es en esta última situación cuando el cálculo del factor C se hace más complicado puesto que dependerá de los niveles de protección que ofrezcan las diferentes alternativas de cultivo, de la distribución local de las precipitaciones, de los niveles de productividad de los cultivos, de las distintas fases de desarrollo de éstos, de las prácticas de cultivo y del manejo de los residuos después de la cosecha.

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. Los valores de C que se reportan para diferentes partes del mundo y para México se presentan en la siguiente tabla.

CUBIERTA VEGETAL	VALORES DE C		
	NIVEL DE PRODUCTIVIDAD		
	ALTO	MODERADO	BAJO
Suelo desnudo	1.0	-	-
Maíz	0.54	0.62	0.80
Maíz labranza cero	0.05	0.10	0.15
Maíz rastrojo	0.10	0.15	0.20
Algodón	0.30	0.42	0.49
Pastizal	0.004	0.01	0.10
Alfalfa	0.020	0.050	0.10
Trébol	0.025	0.050	0.10
Sorgo grano	0.43	0.55	0.70
Sorgo grano rastrojo	0.11	0.18	0.25
Soya	0.48	-	-
Soya después de maíz con rastrojo	0.18	-	-
Trigo	0.15	0.38	0.53
Trigo rastrojo	0.10	0.18	0.25
Bosque natural	0.001	0.01	0.10
Sabana en buenas condiciones	0.01	0.54	-
Sabana sobrepastoreada	0.1	0.22	-
Maíz - sorgo, Mijo	0.4 a 0.9	-	-
Arroz	0.1 a 0.2	-	-
Algodón, tabaco	0.5 a 0.7	-	-
Cacahuete	0.4 a 0.8	-	-
Palma, cacao, café	0.1 a 0.3	-	-
Piña	0.1 a 0.3	-	-
Bosques área cubierta del 75 al 100%*	0.003 - 0.011	-	-
Bosques área cubierta del 45 al 70%*	0.010 - 0.040	-	-
Bosques área cubierta del 25 al 40% con residuos*	0.41	-	-
Bosques área cubierta del 25 al 40% sin residuos*	0.34	-	-

Para estimar la erosión del suelo consideramos que las áreas verdes naturales (medidas de mitigación), estarán cubiertas con vegetación nativa en el 100% de su superficie.

Entonces el valor de C que se está tomando en cuenta para calcular la erosión potencial, es el





OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

de 0.001 (bosque natural) por lo cual la fórmula sería:

$$Ep = R * K * LS * C$$

$$Ep = (9,645.35) (0.021) (4.3) (0.001)$$

$$Ep = 0.87 \text{ ton/ha/año}$$

El valor del factor de erosión potencial estimado, con el factor de cobertura C, es de 0.87 ton/ha/año, valor que se encuentra por debajo de la media permisible que es de 10 ton/ha/año, considerado como el valor el máximo para México. Por consiguiente, la erosión estimada considerando el desarrollo del proyecto con las medidas de mitigación y el factor de protección, es despreciable y por lo tanto se asume que el proyecto no provocará la erosión del suelo, ni se ubicará en un terreno susceptible a la erosión, como se observa en el plano de la página siguiente.

Medidas de prevención y mitigación propuestas por el promovente para el proyecto que permiten demostrar que con su ejecución la erosión del suelo se mitiga:

- Humedecimiento del área, consiste en el humedecimiento de las zonas que serán desmontadas y despalmadas; así como en los sitios donde se realice el triturado, el cribado de la tierra vegetal, cortes, excavaciones, nivelaciones, compactaciones y acarreo; con la finalidad de evitar la suspensión de partículas.
- Rescate de tierra vegetal, esta medida consiste en el retiro de la capa de suelo para su posterior utilización en las áreas de conservación del proyecto.
- Mantenimiento de maquinaria, consiste en utilizar 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, 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.
- 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. El equipo estará disponible durante todas etapas del proyecto.

Por lo anterior, con base en los razonamientos arriba expresados, esta autoridad administrativa considera que se encuentra acreditada la segunda de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 93, párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto a que, con éstos ha quedado técnicamente demostrado que con el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en cuestión, **la erosión de los suelos se mitiga.**

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





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

Escenario 1. Cantidad de carbono almacenado en el terreno forestal (sin el proyecto).

a. Cantidad de carbono almacenado en la biomasa

a.1. Biomasa aérea

Para estimar la biomasa aérea de la vegetación presente en el predio del proyecto (actual), se pueden utilizar 2 métodos: 1) el directo o destructivo que requiere el muestreo de árboles preferiblemente de área basal media, debido a que es una variable de fácil estimación y para ello primero se debe cortar el árbol, posteriormente se separan cada una de las partes (fustes, ramas vivas, ramas muertas, hojas-acicular, raíz) y cada uno de estos componentes son pesados en campo; y 2) el indirecto o no destructivo en donde los árboles no son cortados, pero sin embargo, se requiere de la medición de ciertas variables como el diámetro normal (a 1.30 m de altura) y la altura del individuo.

Para estimar la cantidad de biomasa aérea de la cobertura vegetal presente en el predio del proyecto a nivel de individuo y de especie, se utilizaron ecuaciones alométricas (modelos de regresión lineal múltiple) que previamente fueron aplicadas en otros estudios.

Donde:

AGB = Biomasa aérea (en toneladas)

DAP= Diámetro del tronco a 1.30 m de altura

ALT= Altura total del árbol

Para estimar la cantidad de biomasa aérea total por hectárea (t ha-1), únicamente se dividió la cantidad total de biomasa aérea por el área muestreada en hectáreas, empleando la siguiente ecuación:

$$BA_{th-1} = BA_t * / A_m$$

BA_{th-1}= Biomasa aérea total por hectárea (t ha-1)

BA_t= Biomasa aérea total (Ton).

A_m= Área muestreada (0.4 ha para estrato arbóreo y 0.02 ha para estrato arbustivo).

A continuación se presentan los resultados de la biomasa área total por estrato, extrapolada por la superficie del predio (en toneladas = Ton).

Carbono almacenado en el predio (sin el proyecto)

BIOMASA AÉREA (ESTRATO ARBÓREO)

BIOMASA AÉREA MUESTREADA (Ton)= 25.1438

BIOMASA AÉREA MUESTREADA (Ton Ha-1)= 62.8594

BIOMASA AÉREA TOTAL EN EL PREDIO (Ton)= 124.1456

BIOMASA AÉREA (ESTRATO ARBUSTIVO)

BIOMASA AÉREA MUESTREADA (Ton)=0.8321

BIOMASA AÉREA MUESTREADA (Ton Ha-1)=41.6041

BIOMASA AÉREA TOTAL EN EL PREDIO (Ton)=82.1669

a.1.1. Carbono almacenado en la biomasa aérea





OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

La cantidad de carbono presente en la biomasa aérea se calculó mediante el factor de conversión en donde los datos de biomasa se multiplican por un factor determinado que involucra el contenido de carbono en la biomasa seca y la relación entre el peso de la molécula de CO₂ y el peso del átomo de carbono (Cabrera et al. 2007). El factor utilizado en este estudio corresponde a 0.5 (factor de carbono propuesto y citado por Marco A. Ramírez, 2015)13y14, conforme a la siguiente ecuación:

$$CA = AGB * 0.5$$

Donde:

CA = Carbono almacenado

AGB = Biomasa aérea

Factor de conversión = 0.5

A continuación se presentan los resultados de la biomasa aérea convertida a carbono por estrato de la vegetación (arbóreo y arbustivo), extrapolada por la superficie del predio (en toneladas=Ton).

Para estimar la cantidad de carbono por hectárea (t ha-1) almacenado en la biomasa aérea, únicamente se divide la cantidad total de carbono obtenida por el área muestreada en hectáreas, empleando la siguiente ecuación.

$$Cth-1 = Ct / Am$$

Cth-1= Carbono total por hectárea (t ha-1)

Ct= Carbono total (Ton)

Am= Área muestreada (0.4 ha para estrato arbóreo y 0.02 ha para estrato arbustivo)

CARBONO EN BIOMASA AÉREA (ESTRATO ARBÓREO)

CARBONO EN BIOMASA AÉREA (Ton)= 12.5719

CARBONO EN BIOMASA AÉREA MUESTREADA (Ton Ha-1)= 31.4297

CARBONO EN BIOMASA AÉREA EN EL PREDIO (Ton)= 62.0728

CARBONO EN BIOMASA AÉREA (ESTRATO ARBUSTIVO)

CARBONO EN BIOMASA AÉREA (Ton)= 0.4160

CARBONO EN BIOMASA AÉREA MUESTREADA (Ton Ha-1)=20.8021

CARBONO EN BIOMASA AÉREA EN EL PREDIO (Ton)=41.0835

Conforme a los resultados obtenidos, se determina que, en la superficie del predio en sus condiciones actuales (sin el proyecto), se almacenan 103.15 toneladas de carbono en la biomasa aérea que equivalen a 52.22 toneladas de carbono por hectárea.

a.2. Biomasa subterránea

Las raíces, como componentes subterráneos de los árboles, son el soporte de todo el crecimiento aéreo y juegan un rol vital en el abastecimiento y almacenamiento de agua y nutrientes. No obstante, la biomasa de raíces de especies forestales ha sido poco estudiada, seguramente por la dificultada y el costo de la extracción de los sistemas radicales completos (Guerra, 2005).

Considerando lo anterior, la biomasa de raíces se calculó mediante el uso de relaciones matemáticas, cuya variable independiente es el DAP. Para estimar la biomasa de este componente se utilizó la ecuación estimada por Sierra (2001) que resulta en kg y requiere datos





OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

de los diámetros en cm, como se indica a continuación.

$$BR = e(-4.273 + 2.633 \cdot \ln(DAP \cdot 100))$$

Donde:

Br= Biomasa total de las raíces

e = Base del logaritmo natural

DAP= Diámetro a la altura del pecho (m)

A continuación se presentan los resultados de la biomasa subterránea (raíces) por estrato de la vegetación (arbóreo y arbustivo), extrapolada por la superficie del predio (en toneladas=Ton).

Para estimar la cantidad de biomasa subterránea por hectárea (t ha-1), únicamente se divide la cantidad total de biomasa subterránea (raíces) por el área muestreada (en hectáreas), empleando la siguiente ecuación.

$$BR_{th-1} = BR_t / A_m$$

BR_{th-1}= Biomasa en raíces por hectárea (t ha-1).

BR_t= Biomasa total en raíces (Ton).

A_m= Área muestreada (0.6 ha para estrato arbóreo y 0.04 ha para estrato arbustivo).

BIOMASA SUBTERRÁNEA (ESTRATO ARBÓREO)

BIOMASA SUBTERRÁNEA MUESTREADA (Ton)= 10.1560

BIOMASA SUBTERRÁNEA MUESTREADA (Ton Ha-1)= 25.3899

BIOMASA SUBTERRÁNEA TOTAL EN EL PREDIO (Ton)= 50.1443

BIOMASA SUBTERRÁNEA (ESTRATO ARBUSTIVO)

BIOMASA SUBTERRÁNEA MUESTREADA (Ton)= 0.1344

BIOMASA SUBTERRÁNEA MUESTREADA (Ton Ha-1)= 6.7204

BIOMASA SUBTERRÁNEA TOTAL EN EL PREDIO (Ton)= 13.2725

a.2.1. Carbono almacenado en la biomasa subterránea

Para calcular la cantidad de carbono presente en los depósitos subterráneos (raíces), se transformaron los valores de biomasa subterránea radicular a su fracción de carbono correspondiente (factor de conversión) según lo propuesto por (Pachauri, 2007), conforme a la siguiente ecuación.

$$CBR = BR \cdot 0.47$$

CBR = Carbono almacenado en las raíces.

BR = Biomasa radicular (subterránea).

Factor de conversión = 0.47

En las siguientes tablas se presentan los resultados de la biomasa subterránea (raíces) convertida a carbono por estrato de la vegetación (arbóreo y arbustivo), extrapolada por la superficie del predio (en toneladas=Ton).

Para estimar la cantidad de carbono por hectárea (t ha-1) almacenado en la biomasa subterránea (raíces), únicamente se divide la cantidad total de carbono obtenida por el área muestreada en hectáreas, empleando la siguiente ecuación.





OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

Cth-1= Ct / Am

Cth-1= Carbono total por hectárea (t ha-1).

Ct= Carbono total (Ton).

Am= Área muestreada (0.4 ha para estrato arbóreo y 0.02 ha para estrato arbustivo).

CARBONO EN BIOMASA SUBTERRÁNEA (ESTRATO ARBÓREO)

CARBONO EN BIOMASA SUBTERRÁNEA (Ton)= 4.7733

CARBONO EN BIOMASA SUBTERRÁNEA MUESTREADA (Ton Ha-1)= 1.9093

CARBONO EN BIOMASA SUBTERRÁNEA EN EL PREDIO (Ton)=3.7709

CARBONO EN BIOMASA SUBTERRÁNEA (ESTRATO ARBUSTIVO)

CARBONO EN BIOMASA SUBTERRÁNEA (Ton)=0.0632

CARBONO EN BIOMASA SUBTERRÁNEA MUESTREADA (Ton Ha-1)=3.1586

CARBONO EN BIOMASA SUBTERRÁNEA EN EL PREDIO (Ton)=6.2381

Conforme a los resultados obtenidos, se determina que, en la superficie del predio en sus condiciones actuales (sin el proyecto), se almacenan 10.00 toneladas de carbono en la biomasa subterránea (raíces) que equivalen a 5.05 toneladas de carbono por hectárea.

b. Cantidad de carbono almacenado en el suelo

Para estimar la cantidad de carbono presente en el predio en sus condiciones actuales (sin el proyecto), se tomaron como base los resultados obtenidos de Alamilla (2018), como se muestra en la siguiente gráfica.

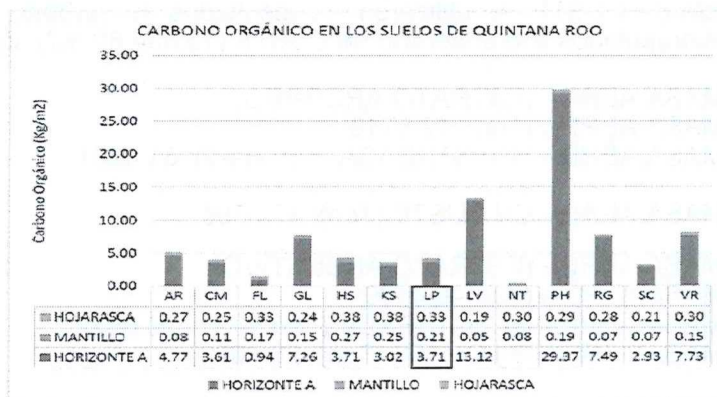


Figura 5. Cantidad de Carbono Orgánico (Kg/m2) por tipo de Suelo.

En el mapa de edafología, el área geográfica en donde se encuentra el predio del proyecto "AMPLIACIÓN DE ESTACIONAMIENTO CEDIS CANCÚN" está catalogada como "Leptosol (LP)", el cual, de acuerdo con el gráfico presentado por Alamilla (2018), dicho suelo presenta las siguientes cantidades de carbono orgánico en función del perfil: hojarasca (0.33 kg/m2), mantillo (0.21 kg/m2), horizonte A (3.71 kg/m2). En ese sentido, la suma resulta en 4.25 kg de carbono por m2 (42.50 Ton/Ha). Extrapolado resulta en las siguientes cantidades:





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

CARBONO EN SUELO		
UNIDAD DE ANÁLISIS	SUPERFICIE (Ha)	CARBONO (Ton)
CAPTURA A NIVEL DEL PREDIO	1.97	83.72

Escenario 2. Carbono almacenado en la superficie de CUSTF (con el proyecto).

a. Cantidad de carbono almacenado en la biomasa

a.1. Biomasa aérea

Para estimar la biomasa aérea en la vegetación presente dentro de la superficie de CUSTF, se utilizaron los resultados de biomasa aérea obtenidos para el predio, pero extrapolados a la superficie de CUSTF (13,534.82 m²).

BIOMASA AÉREA (ESTRATO ARBÓREO)

BIOMASA AÉREA MUESTREADA (Ton)= 25.1438

BIOMASA AÉREA MUESTREADA (Ton Ha-1)= 62.8594

BIOMASA AÉREA TOTAL EN EL CUSTF (Ton)= 85.0791

BIOMASA AÉREA (ESTRATO ARBUSTIVO)

BIOMASA AÉREA MUESTREADA (Ton)= 0.8321

BIOMASA AÉREA MUESTREADA (Ton Ha-1)=41.6041

BIOMASA AÉREA TOTAL EN EL CUSTF (Ton)=56.3104

a.1.1 Carbono almacenado en la biomasa aérea

Para estimar la cantidad carbono almacenada en la biomasa aérea presente en la vegetación dentro de la superficie de CUSTF, se utilizaron los resultados de carbono almacenado obtenidos para el predio, pero extrapolados a la superficie de CUSTF (13,534.82 m²), como se indica:

CARBONO EN BIOMASA AÉREA (ESTRATO ARBÓREO)

CARBONO EN BIOMASA AÉREA (Ton): 12.5719

CARBONO EN BIOMASA AÉREA MUESTREADA (Ton Ha-1): 31.4297

CARBONO EN BIOMASA AÉREA EN CUSTF (Ton): 42.5396

CARBONO EN BIOMASA AÉREA (ESTRATO ARBUSTIVO)

CARBONO EN BIOMASA AÉREA (Ton)=0.4160

CARBONO EN BIOMASA AÉREA MUESTREADA (Ton Ha-1)=20.8021

CARBONO EN BIOMASA AÉREA EN CUSTF (Ton)=28.1552

Conforme a los resultados obtenidos, se determina que, en la superficie de CUSTF se almacenan 70.69 toneladas de carbono en la biomasa aérea que equivalen a 52.23 toneladas de carbono por hectárea.

Biomasa subterránea

Para estimar la biomasa subterránea (raíces) en la vegetación presente dentro de la superficie de CUSTF, se utilizaron los resultados de biomasa radicular obtenidos para el predio, pero extrapolados a la superficie de CUSTF (13,534.825 m²), como se indica:





OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

BIOMASA SUBTERRÁNEA (ESTRATO ARBÓREO)
BIOMASA SUBTERRÁNEA MUESTREADA (Ton)= 10.1560
BIOMASA SUBTERRÁNEA MUESTREADA (Ton Ha-1)= 25.3899
BIOMASA SUBTERRÁNEA TOTAL EN EL CUSTF (Ton)= 34.3648

BIOMASA SUBTERRÁNEA (ESTRATO ARBUSTIVO)
BIOMASA SUBTERRÁNEA MUESTREADA (Ton)= 0.1344
BIOMASA SUBTERRÁNEA MUESTREADA (Ton Ha-1)= 6.7204
BIOMASA SUBTERRÁNEA TOTAL EN EL CUSTF (Ton)= 9.0959

a.2.1. Carbono almacenado en la biomasa radicular

Para estimar la cantidad carbono almacenado en la biomasa subterránea (raíces) presente en la vegetación dentro de la superficie de CUSTF, se utilizaron los resultados de carbono almacenado obtenidos para el predio, pero extrapolados a la superficie de CUSTF (13,534.825 m2), como se indica:

CARBONO EN BIOMASA SUBTERRÁNEA (ESTRATO ARBÓREO)
CARBONO EN BIOMASA SUBTERRÁNEA (Ton)=4.7733
CARBONO EN BIOMASA SUBTERRÁNEA MUESTREADA (Ton Ha-1)=1.9093
CARBONO EN BIOMASA SUBTERRÁNEA EN CUSTF (Ton)=2.5842

CARBONO EN BIOMASA SUBTERRÁNEA (ESTRATO ARBUSTIVO)
CARBONO EN BIOMASA SUBTERRÁNEA (Ton)= 0.0632
CARBONO EN BIOMASA SUBTERRÁNEA MUESTREADA (Ton Ha-1)= 3.1586
CARBONO EN BIOMASA SUBTERRÁNEA EN CUSTF (Ton)= 4.2751

Conforme a los resultados obtenidos, se determina que, en la superficie del CUSTF (con el proyecto), se almacenan 6.85 toneladas de carbono en la biomasa subterránea (raíces) que equivalen a 5.05 toneladas de carbono por hectárea.

Cantidad de carbono almacenado en el suelo

Para estimar la cantidad de carbono presente en el suelo de la superficie de CUSTF, se tomaron como base los resultados obtenidos de Alamilla (2018)18, como se muestra en la siguiente gráfica.

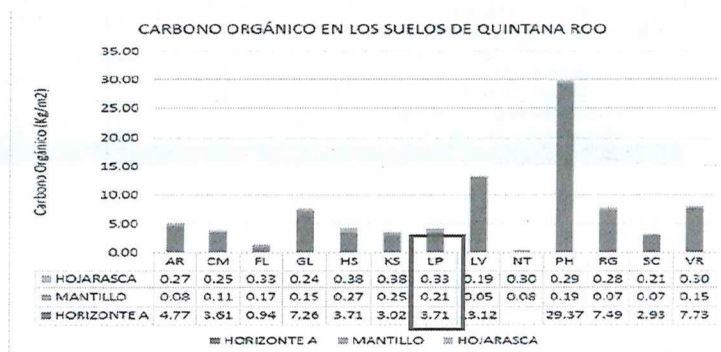


Figura 5. Cantidad de Carbono Orgánico (Kg/m2) por tipo de Suelo.





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

En el mapa de edafología, el área geográfica en donde se encuentra el predio del proyecto "AMPLIACIÓN DE ESTACIONAMIENTO CEDIS CANCÚN" está catalogada como "Leptosol (LP)", el cual, de acuerdo con el gráfico presentado por Alamilla (2018), dicho suelo presenta las siguientes cantidades de carbono orgánico en función del perfil: hojarasca (0.33 kg/m²), mantillo (0.21 kg/m²), horizonte A (3.71 kg/m²). En ese sentido, la suma resulta en 4.25 kg de carbono por m² (42.50 Ton/Ha). Extrapolado resulta en las siguientes cantidades:

CARBONO EN SUELO		
UNIDAD DE ANÁLISIS	SUPERFICIE (Ha)	CARBONO (Ton)
CAPTURA A NIVEL DEL PREDIO	1.97	83.72

Escenario 3. Cantidad de carbono almacenado con medidas de mitigación

Considerando los datos del carbono almacenado en la superficie del predio (condición actual sin el proyecto) con los datos del carbono almacenado en la superficie de CUSTF (con el proyecto), tenemos que la eliminación de la vegetación ocasionará las siguientes pérdidas.

CARBONO EN BIOMASA AÉREA		
UNIDAD DE ANÁLISIS	CARBONO (TON)	CARBONO TOTAL (TON)
Captura a nivel del predio (A)		
Estrato arbóreo	62.07	103.15
Estrato arbustivo	41.08	
Captura a nivel de la superficie de CUSTF (B)		
Estrato arbóreo	42.53	70.68
Estrato arbustivo	28.15	
Carbono residual (C = A - B)		32.47
Carbono perdido (A - C)		70.68

CARBONO EN BIOMASA SUBTERRÁNEA (RAÍCES)		
UNIDAD DE ANÁLISIS	CARBONO (TON)	CARBONO TOTAL (TON)
Captura a nivel del predio (A)		
Estrato arbóreo	3.77	10
Estrato arbustivo	6.23	
Captura a nivel de la superficie de CUSTF (B)		
Estrato arbóreo	2.58	6.85
Estrato arbustivo	4.27	
Carbono residual (C = A - B)		3.15
Carbono perdido (A - C)		6.85





OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

CARBONO EN SUELO	
UNIDAD DE ANÁLISIS	CARBONO TOTAL (TON)
Captura a nivel del predio (A)	83.72
Captura a nivel de la superficie de CUSTF (B)	57.37
Carbono residual (C = A - B)	26.35
Carbono perdido (A - C)	57.37

Con base en estos resultados se estima una pérdida de captura de carbono equivalente a 134.9 toneladas, de las cuales 70.68 toneladas se perderán en la biomasa aérea; 6.85 toneladas en la biomasa subterránea (raíces); 57.37 toneladas en el suelo. Con base en estos resultados, el proyecto pretende mitigar la pérdida de carbono que ocasionará el CUSTF (biomasa aérea + subterránea + suelo), es decir, 134.9 toneladas, conforme a las siguientes medidas de mitigación.

A continuación se presentan las proyecciones de captura de carbono esperada a corto plazo (1 - 35 años), mediano plazo (36 - 65 años) y largo plazo (66 - 95 años), dentro de los 6,214.89 m² (0.62 hectáreas) de áreas verdes naturales; basados en Ramírez (2015)¹⁹, quien analizó la relación entre la biomasa aérea y la edad de sucesión; dicho análisis mostró que existe una relación positiva y significativa entre ambas variables a través de una regresión parcial múltiple, utilizando la siguiente ecuación.

$$Y = 6.0597 * X^{0.7751}$$

Donde:

Y=Biomasa aérea total (ton/ha)

X= años

El modelo presentado por Ramírez (2015) establece un coeficiente de determinación (R²) de 0.60 lo que indica que el 60% de los datos analizados se ajustan a dicho modelo. A partir de dicho modelo se estimó la producción de biomasa aérea (BA) por año, así como la biomasa total y de la misma manera se modeló el incremento de CO₂ en toneladas por hectárea, con la cual es posible estimar la edad de la superficie propuesta como área de mitigación.

Con base en lo anterior, se estima que en un plazo de 25 años (corto plazo) se espera mitigar el 108.74 % de la pérdida de carbono (70.68 ton/ha) que ocurrirá con el cambio de uso del suelo en la biomasa aérea, ya que en esos años se estarían captando 76.86 ton/ha de carbono dentro de las áreas naturales del proyecto, como se muestra en el siguiente cuadro:

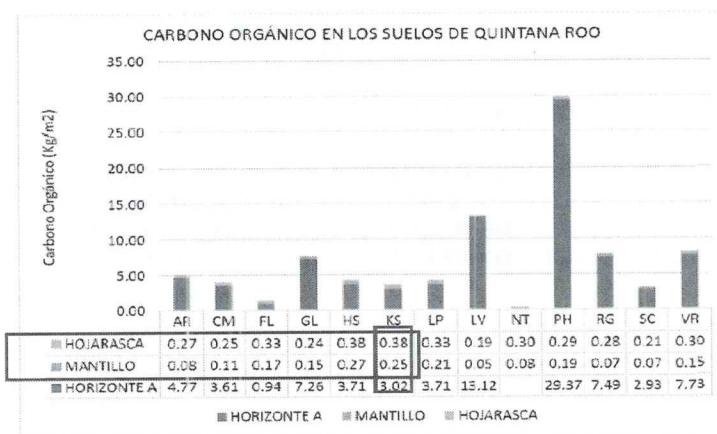




OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

MITIGACIÓN CARBONO AÉREO (ÁREA DE CONSERVACIÓN) (Ha)			0.6200
AÑO	PRODUCCIÓN DE BIOMASA AÉREA (TON/HA)	CARBONO (TON/HA)	CARBONO ALMACENADO (TON)
1	6.06	3.03	1.88
5	21.10	10.55	8.42
10	36.10	18.05	19.61
15	49.44	24.72	34.94
20	61.78	30.89	54.09
25	73.45	36.73	76.86
30	84.60	42.30	103.08
35	95.34	47.67	132.64
40	105.73	52.87	165.42
45	115.84	57.92	201.33
50	125.70	62.85	240.29
55	135.33	67.67	282.25
60	144.78	72.39	327.13
65	154.04	77.02	374.88
75	172.11	86.06	428.23
80	180.94	90.47	484.33
85	189.65	94.82	543.12
90	198.24	99.12	604.57
95	206.72	103.36	668.65

En una superficie de 1,308.437 m² (0.13 ha) de áreas verdes ajardinadas se establecerá una capa de material vegetal triturado obtenido del desmonte, mezclado con tierra vegetal producto del despalle. En ese sentido, considerando que en el suelo presente en el predio (Leptosol), se captura 5.4 ton/ha de carbono en la primera capa de suelo, como se muestra en el gráfico siguiente (3.3 ton/ha en la hojarasca y 2.1 ton/ha en el mantillo), en la siguiente se presenta una estimación a corto plazo (5 - 35 años), mediano plazo (36 / 65 años) y largo plazo (66 - 95 años), sobre la captura de carbono que se espera obtener con esta práctica de conservación de suelos, toda vez que con el material triturado mezclado con tierra vegetal se obtendrá hojarasca y mantillo.





OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

SUELO LEPTOSOL (Alacamilá, 2018)			
FRACCIÓN	CARBONO ORGÁNICO (Kg/m2)	CARBONO ORGÁNICO (Kg/m2)	CARBONO ORGÁNICO (Ton/Ha)
HOJARASCA	0.33	0.54	5.4
MANTILLO	0.21		
HORIZONTE A	3.71	3.71	37.1

POTENCIAL DE CAPTURA DE CARBONO EN BIOMASA SUBTERRANEA						
SUPERFICIE DE MITIGACIÓN (ÁREA AJARDINADA)					0.1308	Ha
MATERIAL VEGETAL TRITURADO (HOJARASCA Y MANTILLO)						
PLAZO	AÑOS ACUMULADOS	CAPTURA ESTIMADA ACTUAL (TON/HA-AÑO)	CAPTURA POTENCIAL DE 4 A 8 (TON/HA-AÑO)		CAPTURA TOTAL (TON/HA-AÑO)	
			4	8	4	8
Captura a 5 años	5	5.4	9.40	13.40	6.15	8.76
Captura a 15 años	10	5.4	9.40	13.40	18.44	17.53
Captura a 25 años	10	5.4	9.40	13.40	30.74	17.53
Captura a 35 años	10	5.4	9.40	13.40	43.03	17.53
Captura a 45 años	10	5.4	9.40	13.40	55.33	17.53
Captura a 55 años	10	5.4	9.40	13.40	67.62	17.53
Captura a 65 años	10	5.4	9.40	13.40	79.92	17.53
Captura a 75 años	10	5.4	9.40	13.40	92.21	17.53
Captura a 85 años	10	5.4	9.40	13.40	104.51	17.53
Captura a 95 años	10	5.4	9.40	13.40	116.80	17.53
CAPTURA TOTAL			98.00	142.00	614.76	166.51

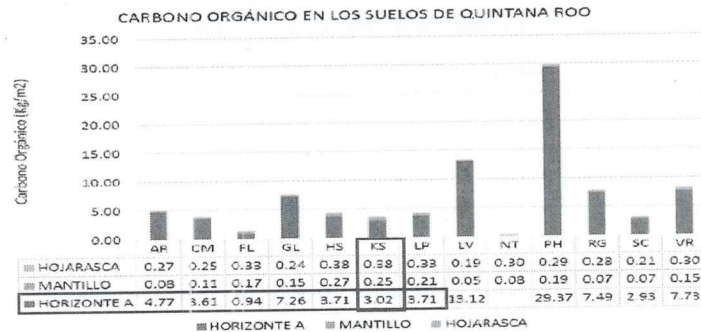
Con base en los resultados presentados en la tabla que antecede, se determina que, con el uso de material vegetal triturado (producto del desmonte) mezclado con tierra vegetal (producto del despalme) dentro de 0.13 ha (1,308.437 m²) de áreas ajardinadas, se estaría recuperando a corto plazo (5 años) el 89.78 % de la captura de carbono que se estima perder en la biomasa subterránea derivado del CUSTF, con una captura de 6.15 toneladas considerando una tasa de recuperación estimada de 4 t/ha/año (Dixon,1995)21; por lo tanto, con la medida que se pretende implementar, se mitiga la pérdida de captura de carbono estimada.

Se toma en consideración que en el horizonte A del tipo de suelo presente en la superficie de CUSTF (Leptosol) se capturan 57.37 ton/ha de carbono (ver figura 5) y se toma en cuenta que la tasa anual total de carbono (dentro del suelo) aumenta en las zonas boreales de 0.4 a 1.2 t/ha/año, en las templadas de 1.5 a 4.5 t/ha/año y en las tropicales, de 4 a 8 t/ha/año (Dixon, 1995)23. Con base en estos datos, en la siguiente tabla se presenta una proyección de la captura de carbono estimada en el "horizonte A" a corto plazo (5 -35 años), mediano plazo (36 - 65 años) y largo plazo (66 - 95 años), para el suelo que será rescatado durante el despalme y reubicado en las áreas ajardinadas del proyecto de 0.13 ha.





OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025



SUELO LEPTOSOL (Alacamilá, 2018)			
FRACCIÓN	CARBONO ORGÁNICO (Kg/m²)	CARBONO ORGÁNICO (Kg/m²)	CARBONO ORGÁNICO (Ton/Ha)
HOJARASCA	0.33	0.54	5.4
MANTILLO	0.21		
HORIZONTE A	3.71	3.71	37.1

SUPERFICIE DE MITIGACIÓN (ÁREAS AJARDINADAS)					0.1308	Ha
MATERIAL VEGETAL TRITURADO: HORIZONTE A						
PLAZO	AÑOS ACUMULADOS	CAPTURA ESTIMADA ACTUAL (TON/HA-AÑO)	CAPTURA POTENCIAL DE 4 A 8 (TON/HA-AÑO)		CAPTURA TOTAL (TON/HA-AÑO)	
			4	8	4	8
Captura a 5 años	5	37.1	41.10	45.10	26.88	29.50
Captura a 15 años	10	37.1	41.10	45.10	80.64	58.99
Captura a 25 años	10	37.1	41.10	45.10	134.40	58.99
Captura a 35 años	10	37.1	41.10	45.10	188.16	58.99
SUPERFICIE DE MITIGACIÓN (ÁREAS AJARDINADAS)					0.1308	Ha
MATERIAL VEGETAL TRITURADO: HORIZONTE A						
PLAZO	AÑOS ACUMULADOS	CAPTURA ESTIMADA ACTUAL (TON/HA-AÑO)	CAPTURA POTENCIAL DE 4 A 8 (TON/HA-AÑO)		CAPTURA TOTAL (TON/HA-AÑO)	
			4	8	4	8
Captura a 45 años	10	37.1	41.10	45.10	241.91	58.99
Captura a 55 años	10	37.1	41.10	45.10	295.67	58.99
Captura a 65 años	10	37.1	41.10	45.10	349.43	58.99
Captura a 75 años	10	37.1	41.10	45.10	403.19	58.99
Captura a 85 años	10	37.1	41.10	45.10	456.95	58.99
Captura a 95 años	10	37.1	41.10	45.10	510.71	58.99
CAPTURA TOTAL			415.00	459.00	2687.94	560.41





OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

Con base en los resultados presentados en la tabla que antecede, se determina que, con el rescate del suelo y su reubicación dentro de las áreas ajardinadas, se estaría recuperando a corto plazo (15 años) el 140.56 % del carbono que se estima perder en el suelo derivado del CUSTF, con una captura total de 80.64 toneladas y una tasa de recuperación estimada de 4 t/ha/año (Dixon, 1995)²⁴; por lo tanto, con esta medida se mitiga la captura de carbono que se estima perder en el suelo dentro de la superficie de CUSTF.

Captura total de carbono con medidas de mitigación

Considerando los datos presentados en los apartados que anteceden, podemos calcular la cantidad de carbono total que será captado con la implementación de las medidas de mitigación a corto plazo (1 - 35 años), mediano plazo (36 - 65 años) y largo plazo (66 / 95 años), con base en la siguiente ecuación.

$$Ct = Cv + Cd + Cs$$

Donde:

Ct = Carbono total almacenado (en toneladas).

Cv = Carbono en la vegetación.

Cd = Carbono en descomposición.

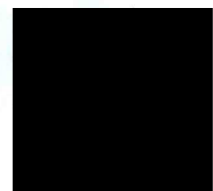
Cs = Carbono en el suelo.

En la tabla siguiente se presentan los resultados de las estimaciones obtenidos con base en esta ecuación.

FACTORES	CAPTURA TOTAL ESTIMADA		
	PLAZO EN AÑOS		
	1 - 35	36 - 65	66 - 95
Cv	132.64	374.88	668.65
Cd	43.03	79.92	116.80
Cs	188.16	349.43	510.71
Σ	363.83	804.23	1296.16

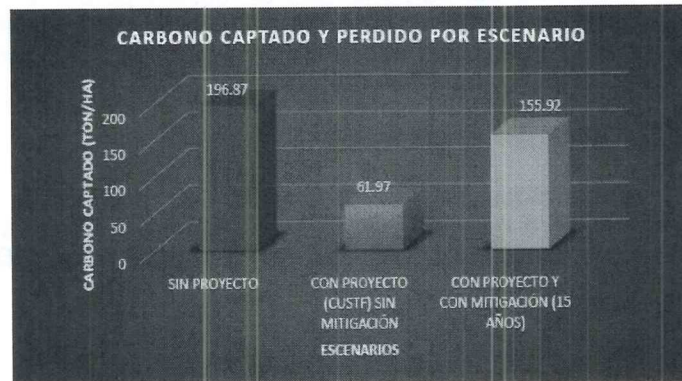
De acuerdo con los resultados desglosados en la tabla que antecede, se estima que, a corto plazo, es decir, de 1 a 35 años, se espera mitigar más del 184.80 % de la pérdida total de captura de carbono estimada (196.87 toneladas) con la implementación del CUSTF, toda vez que a dicho plazo se estarían captando 363.83 toneladas de carbono (biomasa aérea + subterránea + suelo). Con base en lo anterior, se puede concluir que el proyecto es viable de realizarse, toda vez que a corto plazo mitiga la pérdida de captura de carbono estimada con la implementación del CUSTF, como se observa en el siguiente gráfico.

[Handwritten signature]





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025



Medidas adicionales de prevención y mitigación que propone el promovente:

- Como primera medida de mitigación considerando el factor Cv, se propone la conservación de una superficie equivalente a 6,214.89 m² que actualmente se encuentran cubiertas con vegetación secundaria nativa de Selva mediana subperennifolia, es decir, áreas verdes que se conservarán en estado natural.
 - Como medida de mitigación considerando el factor Cd, se propone el uso de material vegetal triturado (producto del desmonte) dentro de las áreas ajardinadas. En una superficie de 1,308.437 m² (0.13 ha) de áreas verdes ajardinadas se establecerá una capa de material vegetal triturado obtenido del desmonte, mezclado con tierra vegetal producto del despalme.
 - Como medida de mitigación considerando el factor Cs, se propone el rescate del Horizonte A del suelo existente en la superficie de CUSTF (suelo con materia orgánica), para su posterior reubicación dentro de las áreas ajardinadas del proyecto, así como su uso en el rescate de flora y en el área que será reforestada.
- El rescate de la capa de suelo (horizonte A) contribuirá al secuestro de carbono a corto plazo, ya que los suelos contienen más carbono que la suma existente en la vegetación y en la atmósfera.

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 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:

Escenario 1. Cantidad de agua captada en el predio (captación actual).





OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

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, lo cual puede apreciarse en la tabla siguiente:

VALORES DE K PARA DIFERENTES TIPOS DE SUELO Y DIFERENTES COBERTURAS ARBOLADAS			
COBERTURA DEL BOSQUE	TIPO DE SUELO		
	A	B	C
Más del 75%	0.07	0.16	0.24
Entre 50-75%	0.12	0.22	0.26
Entre 25-50%	0.17	0.26	0.28
Menos del 25%	0.22	0.28	0.30

Suelo A: Suelos permeables (arenas profundas y loes poco compactos).
Suelo B: Suelos medianamente permeables (arenas de mediana profundidad, loes y migajón.
Suelo C: Suelos casi impermeables (arenas o loes delgados sobre capa impermeable, arcillas).
FUENTE: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 1999.

Para la estimación de volúmenes de infiltración de agua en la superficie del predio (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 1,100 mm (promedio) y el valor de K es de 0.17, considerando que el predio se ubica en una zona donde los suelos son de tipo A; y dado que el volumen de su masa forestal es de 160.65 m³/ha (bosques con 50-75% de cobertura), como se indica en la siguiente tabla:

VALORES DE K PARA DIFERENTES TIPOS DE SUELO Y DIFERENTES COBERTURAS ARBOLADAS			
COBERTURA DEL BOSQUE	TIPO DE SUELO		
	A	B	C
Más del 75%	0.07	0.16	0.24
Entre 50-75%	0.12	0.22	0.26
Entre 25-50%	0.17	0.26	0.28
Menos del 25%	0.22	0.28	0.30

Suelo A: Suelos permeables (arenas profundas y loes poco compactos).
Suelo B: Suelos medianamente permeables (arenas de mediana profundidad, loes y migajón.
Suelo C: Suelos casi impermeables (arenas o loes delgados sobre capa impermeable, arcillas).
FUENTE: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 1999.





OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

Sustituyendo los valores en la fórmula, obtenemos lo siguiente:

$C_e = K (P-500) / 200$, ya que el valor de K es menor a 0.15

$C_e = (0.12) (1,100 / 500) / 200$

$C_e = 0.3600$

Entonces tenemos que el coeficiente de escurrimiento (C_e) en la superficie del predio con cobertura vegetal más del 75%, es decir, sin el proyecto, es de 0.3600.

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:

$$V_e = P * A_t * C_e$$

Donde:

V_e = Volumen medio anual de escurrimiento (m^3)

A = Área total del predio (m^2)

C = Coeficiente de escurrimiento anual

P = Precipitación media anual (m^3)

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 1100 mm de precipitación media anual equivalen a 1,100 litros de agua por metro cuadrado. Así mismo, tenemos que 1,100 litros de agua equivalen a 1 m^3 , por lo tanto, tenemos que 1,100 mm de precipitación media anual de la zona en donde se ubica el predio equivalen a 1.10 m^3 de agua.

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

$$V_e = P * A_t * C_e$$

$$V_e = 1.1 \text{ m}^3 * 19749.72 \text{ m}^2 * 0.085$$

$$V_e = 7,820.88 \text{ m}^3/\text{m}^3$$

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

$$I = P / V_e$$

Donde:

I : Volumen estimado de infiltración en el área de interés (m^3)

P : Precipitación media anual (m^3) * superficie de cambio de uso de suelo (m^2)

E : Volumen estimado de escurrimiento en el área de interés (m^3/m^2)

Sustituyendo los valores en la ecuación, obtenemos lo siguiente:

$$I = P / V_e$$

$$I = (1.1 \text{ m}^3) (19,749.72 \text{ m}^2) / 7,820.88 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

$$I = 21,724.69 \text{ m}^3/\text{m}^2 / 7,820.88 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

$$I = 13,903.80 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Considerando los cálculos realizados en los apartados anteriores, podemos concluir que





OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

actualmente en la superficie del predio se capta un volumen de 13,903.80 m³/m², y se pierden 7,820.88 m³/m² anuales por escurrimiento, considerando que el 100% de su superficie es permeable.

Escenario 2. Cantidad de agua captada en la superficie de CUSTF (con el proyecto).

Para calcular la cantidad de agua que puede ser captada en la superficie de CUSTF donde se perderá la permeabilidad del suelo, es decir, 3,676.56 m² (se excluyen los 16,073.154 m² compuestos de áreas permeables que incluyen áreas de conservación, áreas ajardinadas y estacionamiento de camiones ya que están contruidos de adopasto (material permeable), con una misma precipitación media anual de 1,100 mm (promedio), y aplicando el mismo valor de K (0.12) utilizado para el predio, 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 0.3600.

Una vez definido el coeficiente de escurrimiento, se procede a estimar el volumen de escurrimiento y el volumen de infiltración anuales en la superficie de CUSTF que perderá su permeabilidad, conforme a lo siguiente:

Volumen de escurrimiento anual:

$$Ve = P * At \text{ (superficie de CUSTF sin permeabilidad)} * Ce$$

$$Ve = P * At * Ce$$

$$Ve = 1.1 \text{ m}^3 * 3,676.56 \text{ m}^2 * 0.36$$

$$Ve = 1,455.91 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

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

$$I = P / Ve$$

$$I = (1.1 \text{ m}^3) (3,676.56 \text{ m}^2) / 1,455.91 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

$$I = 4,044.21 \text{ m}^3/\text{m}^2 / 1,455.91 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

$$I = 2,588.29 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Considerando los cálculos realizados en los apartados anteriores, podemos concluir que actualmente en la superficie de CUSTF, se capta un volumen de 2,588.29 m³/m² anuales, y se pierden 1,455.91 m³/m² por escurrimiento.

Escenario 3. 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 (16,073.15 m²).

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

Para calcular la cantidad de agua que puede ser captada en las áreas permeables, considerando como tales: la superficie de áreas verdes naturales (6,214.89m²), las áreas verdes de uso común o ajardinadas (1,308.43 m²) y las obras elaboradas con material permeable como el estacionamiento de camiones 8,549.82 m², las cuales representan el 81.38% de la superficie del predio, es decir, 16,073.15 m²; también se tomó en consideración la precipitación media anual de la zona que es de 1,100 mm; y se aplicó un valor de K igual a 0.17, toda vez que el 38.66% de





OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

las áreas permeables conservarán su vegetación nativa (áreas de conservación), como se indica en la siguiente tabla.

DE K PARA DIFERENTES TIPOS DE SUELO Y DIFERENTES COBERTURAS			
COBERTURA DEL BOSQUE	ARBOLADAS		
	TIPO DE SUELO		
	A	B	C
Más del 75%	0.07	0.16	0.24
Entre 50-75%	0.12	0.22	0.26
Entre 25-50%	0.17	0.26	0.28
Menos del 25%	0.22	0.28	0.30

Suelo A: Suelos permeables (arenas profundas y loes poco compactos).
Suelo B: Suelos medianamente permeables (arenas de mediana profundidad, loes y migajón.
Suelo C: Suelos casi impermeables (arenas o loes delgados sobre capa impermeable, arcillas).
FUENTE: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 1999.

Sustituyendo los valores en la fórmula, obtenemos lo siguiente:

$$Ce = K (P-200) / 2000 + (K-0.15) / 1.5, \text{ ya que el valor de K es menor a } 0.15$$
$$Ce = (0.17) (1,100 / 250) / 2000 + (0.17-0.15) / 1.5$$
$$Ce = 0.085$$

Una vez definido el coeficiente de escurrimiento (0.085), 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:

$$Ve = P * At \text{ (superficie de áreas permeables)} * Ce$$
$$Ve = P * At * Ce$$
$$Ve = 1.1 \text{ m3} * 16,073.15 \text{ m2} * 0.085$$
$$Ve = 1,502.83 \text{ m3/m}^2$$

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

$$I = P / Ve$$
$$I = (1.1 \text{ m3}) (16,073.15 \text{ m2}) / 1,502.83 \text{ m3/m}^2$$
$$I = 17,680.46 \text{ m3/m2} / 1,502.84 \text{ m3/m}^2$$
$$I = 16,177.62 \text{ m3/m}^2$$

Considerando los cálculos realizados, podemos concluir que, en las áreas permeables propuestas para el proyecto, se captará un volumen de 16,177.62 m3/m2 anuales, y se perderán 1,502.83 m3/m2 por escurrimiento.

Conclusiones

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



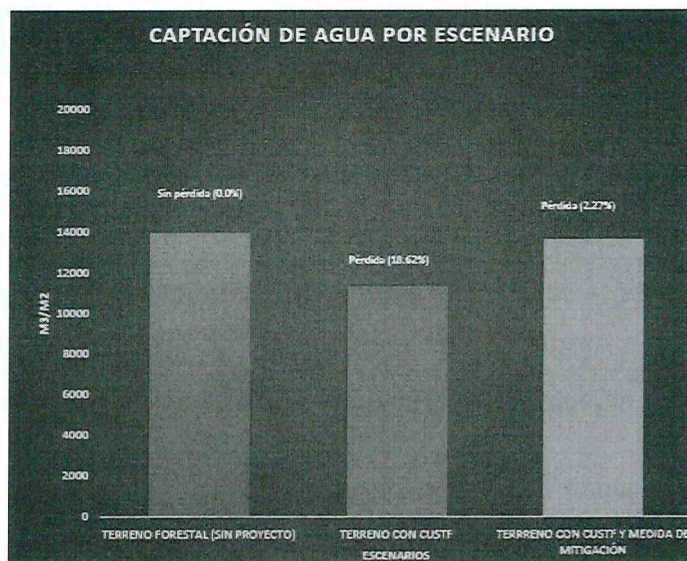


OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

como se indica en la siguiente tabla.

VOLUMEN DE AGUA CAPTADO		
SISTEMA DE CAPTACIÓN	CAPTACIÓN (m³/año)	PORCENTAJE
Terreno forestal (sin proyecto)	13,903.8	100
Terreno forestal (con proyecto sin mitigación)	11,315.51	81.38
Terreno forestal (con proyecto y mitigación)	13,589.33	97.73

Considerando el volumen de captación de agua que se estima perder en la superficie de CUSTF, es decir, con el proyecto: 11,315.51 m³/m² anuales que equivale al 81.38% del total estimado para el terreno forestal sin el proyecto: 13,903.8 m³/m² (el 100% de captación estimada); y el volumen total de agua que será captada con las medidas de mitigación: 13,589.33 m³/m² (el 97.73% en comparación con el total estimado para el terreno forestal), 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 reduce la pérdida de la captación de agua estimada bajo el escenario con el proyecto, es decir, se continuará captando el 97.73% del total estimado para el terreno forestal, como se observa en el siguiente gráfico.



Conforme a los resultados graficados, se puede asegurar categóricamente que la pérdida en la captación de agua estimada para el terreno forestal con el cambio de uso de suelo propuesto, se disminuye aplicando las medidas de mitigación propuestas (áreas permeables), es decir, pasa de una pérdida estimada de 11,315.51 m³/m² anuales (81.38%), a una pérdida real aplicando las medidas de mitigación de 13,589.33 m³/m² anuales (97.73%), es decir, la pérdida se reduce en un 16.35%, por lo tanto, se mitiga.

A continuación el promovente propone las siguientes medidas de mitigación:

- Mantenimiento de maquinaria, consiste en utilizar maquinaria y herramientas que cuenten con





OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

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. Esta medida preventiva está enfocada a prevenir derrames de sustancias potencialmente contaminantes por el uso de equipo y maquinaria durante el desmonte y despálme, evitando el impacto al suelo por contaminación.

- Plan de manejo de residuos, 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.

- 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. El equipo estará disponible durante todas etapas del proyecto.

- Instalación de contenedores, Se instalarán contenedores debidamente rotulados para el acopio de basura para cada tipo de residuo que se genere (residuos orgánicos, inorgánicos, etc.), los cuales estarán ubicados estratégicamente con la finalidad de que los trabajadores y los habitantes del condominio puedan usarlos, promoviendo así la separación de la basura de acuerdo con su naturaleza, con la posibilidad de recuperar subproductos reciclables.

- Humedecimiento del área, consiste en el humedecimiento de las zonas que serán desmontadas y despalmadas; así como en los sitios donde se realice el triturado, el cribado de la tierra vegetal, cortes, excavaciones, nivelaciones, compactaciones y acarreos; con la finalidad de evitar la suspensión de partículas.

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

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





OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

Tratándose de terrenos ubicados en territorios indígenas, la autorización de cambio de uso de suelo además deberá acompañarse de medidas de consulta previa, libre, informada, culturalmente adecuada y de buena fe, en los términos de la legislación aplicable.

1.- En lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal la misma se solicitó mediante oficio 03/ARRN/1435/2024 FOLIO 3045 de fecha 09 de octubre de 2024. Mediante Acta R/LXI/2024 el Comité Técnico para Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, emitió opinión técnica FAVORABLE.

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

Programa de rescate y reubicación de especies de la fauna.

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 fauna silvestre, con base en los datos especificados en el artículo 141 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, dicho programa se anexa al presente Resolutivo.

Programas de ordenamiento ecológicos.

El Promovente da cumplimiento a los criterios generales y específicos más relevantes y aplicables al Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, los cuales se enlistan a continuación:

CG-05. Para permitir la adecuada recarga del acuífero, todos los proyectos deben acatar lo dispuesto en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.

VINCULACIÓN: El terreno forestal donde se llevará a cabo el proyecto tiene una superficie mayor a los 3,001 m², por lo tanto, le corresponde destinar el 40% de su superficie como área permeable, conforme a lo establecido en el artículo 132 de la LEEPAQROO. En relación con este lineamiento, se deja de manifiesto que se cumple a cabalidad con el porcentaje de área permeables, como se indica en la siguiente tabla.

ÁREAS PERMEABLES DEL PROYECTO	
CONCEPTO	SUP. (m ²)
Áreas de conservación	6,214.895
Cajones de estacionamiento (adopasto)	8,549.822
Áreas ajardinadas	1,308.437
Total en m ²	16,073.15

Conforme a la tabla que antecede se concluye que el terreno forestal mantendrá un área





OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

permeable de 16,073.15 m² equivalente al 81.38% de la superficie total del predio. A continuación, se presenta la ficha con especificaciones técnicas del adopasto a utilizar en áreas ajardinadas (presenta imagen en el ETJ).

ANÁLISIS DE ESTA OFICINA DE REPRESENTACIÓN: El promovente da cumplimiento con el criterio, toda vez que la superficie CUSTF es de 1.35 ha, le corresponde proporcionar como área verde el 40% como mínimo, por lo que el promovente está dejando como área de conservación + cajones de estacionamiento (adopasto) + áreas ajardinadas el total es de 16,073.15 m² equivalente al 81.38%. Por lo que se acata lo dispuesto en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.

CG-13. En la superficie de aprovechamiento autorizada previo al desarrollo de cualquier obra o actividad, se deberá de ejecutar un programa de rescate de flora y fauna.

VINCULACIÓN: se llevará a cabo el rescate de flora y fauna silvestre, conforme a los programas anexos al presente estudio.

ANÁLISIS DE ESTA OFICINA DE REPRESENTACIÓN: el promovente da cumplimiento con el criterio, toda vez que presentó los programas de rescate y re ubicación de la flora y fauna.

Normas Oficiales Mexicanas.

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

Las especies observadas dentro de alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, para la flora fue la Palma chit (*Thrinax radiata*) Amenazada no endémica y Cedro rojo (*Cedrela odorata*) Protección especial y no endémica, las cuales son susceptible de rescate y están contempladas en el programa de rescate y reubicación. Para la fauna no se encontraron especies catalogadas en alguna categoría de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

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. El sitio del proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) No. 103 denominado CONTOY.

Planes y Programas de Desarrollo Urbano.

De acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Cancún, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 16 de septiembre del 2022, el predio del proyecto se ubica dentro del uso de suelo: Comercial / Corredor Regional Urbano / CRU1. Se determina que el proyecto será desplantado en el uso de suelo CRU1 / Corredor regional urbano.

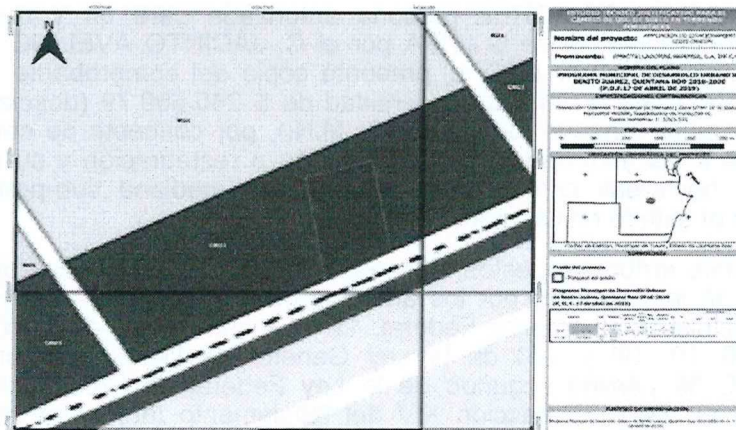
En ese sentido, es importante resaltar que de acuerdo con la tabla de compatibilidad del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cancún del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 16 de





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

septiembre de 2022, permite la construcción de "Encierro de camiones de carga" dentro del rubro "Comunicaciones y transportes", finalmente es importante resaltar que el proyecto no considera obras techadas, por tal motivo, no se tiene limitante sobre el coeficiente de ocupación del suelo (COS).



- vi. Que en cumplimiento de la obligación que a esta autoridad le impone lo dispuesto por el artículo 97 de la LGDFS, esta autoridad administrativa se abocó al estudio de la información y documentación que obra en el expediente, observándose lo siguiente:

El artículo 97 establece:

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

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

- 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/1534/2024 FOLIO 3551 de fecha 11 de noviembre de 2024, 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 **\$245,659.79 (doscientos cuarenta y cinco mil seiscientos cincuenta y nueve pesos 79/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 5.54





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

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 13 de diciembre de 2024, recibido en esta Oficina de Representación el 13 de diciembre de 2024, el ING. REYNALDO MARTINEZ LOPEZ persona autorizada para oír y recibir notificaciones en términos amplios del artículo 19 de la LFPA por el C. JACINTO AVELINO CHAVARRIA BALAM, en su carácter de APODERADO LEGAL, presentó copia del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de \$ 245,659.79 (doscientos cuarenta y cinco mil seiscientos cincuenta y nueve pesos 79/100 M.N.), por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 5.54 hectáreas con vegetación de Selva mediana sub-perennifolia, para aplicar preferentemente en el estado de Quintana Roo.

Por los razonamientos arriba expuestos, de conformidad con las disposiciones legales invocadas y con fundamento en lo dispuesto por los artículos 32 Bis fracciones III, XXXIX y XLI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 12 fracciones XXIX, 16 fracciones XX, 58 fracción I y 93, 94, 95, 96, 97, 99 y 100 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; 16 fracciones VII y IX, 59 párrafo segundo de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 3 fracción VII, Inciso a), 34 y 35 fracción XIV 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 1.35 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **AMPLIACIÓN DE ESTACIONAMIENTO CEDIS CANCUN**, con ubicación en el o los municipio(s) de Benito Juárez en el estado de Quintana Roo, promovido por C. JACINTO AVELINO CHAVARRIA BALAM, en su carácter de APODERADO LEGAL, bajo los siguientes:

TERMINOS

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

Polígono: Polígono de Cambio de Uso de Suelo
Ampliación Estacionamiento CEDIS Cancún

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	505851.2246	2335024.018
2	505849.8529	2335023.2924





OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
3	505842.9773	2335064.5802
4	505822.4257	2335187.993
5	505831.0221	2335189.4383
6	505845.9697	2335191.9515
7	505859.9514	2335194.3023
8	505878.5858	2335197.4353
9	505892.9976	2335199.8585
10	505907.267	2335202.2576
11	505921.5296	2335204.6556
12	505928.5144	2335205.83
13	505928.7767	2335204.2742
14	505949.3147	2335082.4665
15	505949.3153	2335082.463
16	505945.9878	2335081.9034
17	505945.9713	2335081.9006
18	505855.145	2335066.6265
19	505844.7651	2335064.8809
20	505844.364	2335064.8134

- 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: Fracción de 19,749.72 m2, Predio denominado Supermanzana 114, Manzana 01, Lote 36-01, Carretera Federal Cancún - Mérida

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN: C-23-005-CBE-001/25

Especie	N° de individuos	Volúmen	Unidad de medida
Lonchocarpus rugosus	8	.7205	Metros cúbicos v.t.a.
Eupatorium albicaule	50	1.4879	Metros cúbicos v.t.a.
Bursera simaruba	75	4.7708	Metros cúbicos v.t.a.
Dipholis salicifolia	173	11.0202	Metros cúbicos v.t.a.
Ficus cotinifolia	30	11.3584	Metros cúbicos v.t.a.
Gymnopodium floribundum	200	2.3312	Metros cúbicos v.t.a.
Lysiloma latisiliquum	373	76.4024	Metros cúbicos v.t.a.
Metopium brownei	133	11.224	Metros cúbicos v.t.a.
Pouteria campechiana	10	.7941	Metros cúbicos v.t.a.
Sabal yapa	5	1.6504	Metros cúbicos v.t.a.
Cecropia peltata	3	.6934	Metros cúbicos v.t.a.
Coccoloba cozumelensis	5	.3891	Metros cúbicos v.t.a.
Dendropanax arboreus	10	3.4303	Metros cúbicos v.t.a.
Simarouba glauca	3	.6983	Metros cúbicos v.t.a.
Swartzia cubensis	3	.5629	Metros cúbicos v.t.a.
Vitex gaumeri	80	3.6445	Metros cúbicos v.t.a.
Ficus maxima	8	.7503	Metros cúbicos v.t.a.





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

Coccoloba spicata	165	4.8777	Metros cúbicos v.t.a.
Nectandra salicifolia	3	.2326	Metros cúbicos v.t.a.
Hampea trilobata	100	2.0803	Metros cúbicos v.t.a.
Laetia thamnina	50	.8723	Metros cúbicos v.t.a.
Gueffarda combsii	50	3.5385	Metros cúbicos v.t.a.
Diospyros cuneata	3	.2168	Metros cúbicos v.t.a.
Neea psychotrioides	53	1.4733	Metros cúbicos v.t.a.
Thevetia gaumeri	435	15.3123	Metros cúbicos v.t.a.
Trichilia glabra	5	.4873	Metros cúbicos v.t.a.
Annona reticulata	3	.2972	Metros cúbicos v.t.a.
Ficus pertusa	110	3.9762	Metros cúbicos v.t.a.
Spondias purpurea	5	.1849	Metros cúbicos v.t.a.
Leucaena lanceolata (microcarpa)	50	.6538	Metros cúbicos v.t.a.
Coccoloba acapulcensis	5	.3547	Metros cúbicos v.t.a.
Caesalpinia yucatanensis	65	3.2864	Metros cúbicos v.t.a.
Byrsonima bucidaefolia	18	1.4084	Metros cúbicos v.t.a.
Caesalpinia gaumeri	3	.7858	Metros cúbicos v.t.a.
Eugenia axillaris	50	1.148	Metros cúbicos v.t.a.
Semialarium mexicanum	3	.4166	Metros cúbicos v.t.a.
Cocos nucifera	8	2.3064	Metros cúbicos v.t.a.
Melicoccus oliviformis	16	2.2307	Metros cúbicos v.t.a.
Diospyros salicifolia	208	5.2776	Metros cúbicos v.t.a.
Diphysa yucatanensis	860	26.5794	Metros cúbicos v.t.a.
Exothea paniculata	10	1.9162	Metros cúbicos v.t.a.
Manilkara zapota	50	.6025	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 XVII 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 último párrafo de su Reglamento, se adjunta como parte integral de la presente resolución, un programa de rescate y reubicación de especies de flora que serán afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, el cual deberá realizarse previa a las labores de la remoción de la vegetación y despalme, preferentemente en áreas vecinas o cercanas donde se realizarán los trabajos de cambio de uso de suelo, así como las acciones que





OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

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 XVII de este resolutivo.

- vi. Para el debido cumplimiento de lo establecido en el párrafo tercero del artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 141 último párrafo de su Reglamento, se adjunta como parte integral de la presente resolución, un programa de rescate y reubicación de especies de fauna que serán afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, el cual deberá realizarse previa a las labores de la remoción de la vegetación y despalme, preferentemente en áreas vecinas o cercanas donde se realizarán los trabajos de cambio de uso de suelo, 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 XVII de este resolutivo.
- vii. La remoción de la vegetación deberá realizarse por medios mecánicos y manual y no se deberá de utilizar sustancias químicas y fuego para tal fin. La remoción de la vegetación deberá realizarse de forma gradual, para evitar largos periodos del suelo descubierto que propician erosión. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVII 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 XVII 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 XVII 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 XVII de este Resolutivo.
- xi. Se deberá dar cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales consideradas en el estudio técnico justificativo, así como a las medidas de prevención y mitigación establecidas para los 4 supuestos de excepción el Art. 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, así mismo deberá dar cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas y Ordenamientos Técnico-Jurídicos aplicables, y lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas competencias. Los resultados de estas acciones deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XV y XVII 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 Oficina de Representación la documentación correspondiente.
- xiii. El responsable de dirigir el cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto será el





OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

Titular de la presente autorización, junto con el responsable técnico el LIC. REYNALDO MARTINEZ LOPEZ, quien cuenta con Registro Forestal Nacional Libro OAX, Tipo T-UI, Volumen 3, Número 42, quien tendrá que establecer una bitácora por día, la cual reportará en los informes a que hace referencia el Terminó 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 Oficina de Representación de la SEMARNAT y a la PROFEPA en el Estado de Quintana Roo.

- xiv. El plazo para realizar la remoción de la vegetación forestal derivada de la presente autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales sera de 2 años, a partir de la recepción de la misma, el cual podrá ser ampliado, siempre y cuando se solicite a esta Oficina de Representación de la SEMARNAT en Quintana Roo, antes de su vencimiento, y se haya dado cumplimiento a las acciones e informes correspondientes que se señalan en el presente resolutivo, así como la justificación del retraso en la ejecución de los trabajos relacionados con remoción de la vegetación forestal de tal modo que se motive la ampliación del plazo solicitado, conforme a lo establecido en los artículos 146, 147 y 148 del Reglamento de la LGDFS.
- xv. Se deberá comunicar por escrito a la Oficina de Representación de Protección Ambiental de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el estado de Quintana Roo con copia a esta Oficina de Representación de la SEMARNAT, la fecha de inicio de los trabajos relacionados con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales autorizado, dentro de los 30 días hábiles posteriores al inicio de la ejecución de la autorización con relación a lo establecido en la fracción VIII del artículo 141 del RLGDFS.
- xvi. Se deberá presentar a la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo, previo al inicio de actividades relacionados con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y en un plazo no mayor a 3 meses, original o copia certificada para cotejo, del nuevo contrato de arrendamiento cuya vigencia garantice los 5 años de vigencia del Programa de rescate de flora, con la finalidad de garantizar el cumplimiento con el término XIX del presente oficio resolutivo.
- xvii. Se deberá presentar a la Oficina de Representación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), del estado con copia a esta Oficina de Representación de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, informes semestrales de las actividades que haya 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 RLGDFS. Una vez finalizada la ejecución del cambio de uso de suelo en terrenos forestales, solo deberá informar con relación a la fracción IX del artículo 141 del RLGDFS, y hasta que finalice el plazo señalado en el Terminó XIX del presente resolutivo.
- xviii. Se deberá comunicar por escrito a la Oficina de Representación de la Procuraduría de Protección al Ambiente (PROFEPA), del estado de Quintana Roo, dentro de los primeros treinta días hábiles posteriores a su conclusión de las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, 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 RLGDFS.
- xix. El plazo para garantizar el cumplimiento y la efectividad de los compromisos derivados de las medidas de mitigación por la afectación del suelo, el agua, la flora y la fauna será de cinco años, en donde se contempla el Programa de Rescate y Reubicación de flora del proyecto.
- xx. Se procede a inscribir dicha autorización de conformidad con el artículo 35, fracción XII del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Registro



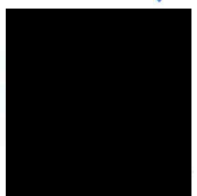


OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

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. La empresa EMBOTELLADORAS BEPENSA, 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. La empresa EMBOTELLADORAS BEPENSA, 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 Oficina de Representación de Protección Ambiental 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. La empresa EMBOTELLADORAS BEPENSA, 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 Oficina de Representación, en los términos y para los efectos que establece el artículo 43 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, así como los artículos 22 y 23 de su Reglamento, adjuntando al mismo el documento en el que conste el consentimiento expreso del adquirente para recibir la titularidad de la autorización y responsabilizarse del cumplimiento de las obligaciones establecidas en la misma, así como los documentos legales que acrediten el derecho sobre los terrenos donde se efectuará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de quien pretenda ser el nuevo titular.
- VI. Esta autorización no exenta al titular de obtener aquellas que al respecto puedan emitir esta Oficina de Representación u de otras dependencias federales, estatales o municipales en el ámbito de sus respectivas competencias.
- VII. Se le informa a la Promovente, que el presente oficio se emite en apego al principio de buena fe, al que se refiere el Art. 13 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo (LFPA), tomando por verídica la información presentada por la promovente. En caso de existir falsedad de información, la promovente será acreedora de las sanciones correspondientes de acuerdo al Código Penal Federal.





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0358/2025

TERCERO.- Notifíquese personalmente a C. JACINTO AVELINO CHAVARRIA BALAM, en su carácter de APODERADO LEGAL, la presente resolución del proyecto denominado AMPLIACIÓN DE ESTACIONAMIENTO CEDIS CANCUN, con ubicación en el o los municipio(s) de Benito Juárez en el estado de Quintana Roo, y/o a los C.C. Isidro Becerra de la Rosa, Luz Elva Vega Salvador, Reynaldo Martínez López, Francisco Muñoz Reyes, autorizados en el expediente en términos amplios del artículo 19 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo (LFPA), por alguno de los medios legales previstos en el artículo 35 y demás correlativos de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

ATENTAMENTE

LA SUBDELEGADA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES

"Con fundamento en lo dispuesto en los artículos 6, fracción XVI; 32, 33, 34, 35 y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo, previa designación, firma la C. Yolanda Medina Gamez, Subdelegada de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales".

Ing. Yolanda Medina Gamez

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES
OFICINA DE REPRESENTACIÓN



ESTADO DE
QUINTANA ROO

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DESIGNADO
30 ENE. 2025
QUINTANA ROO

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

C.c.e.p. Act. Gloria Sandoval Salas.- Titular de la Unidad Coordinadora de Oficinas de Representación y Gestión Territorial.- SEMARNAT.-
gloria.sandoval@semarnat.gob.mx
Ing. Rafael Obregón Viloria.- Dirección General de Gestión Forestal, Suelos y Ordenamiento Ecológico.- México.-
copias.dggfsoe@semarnat.gob.mx.
Lic. Christian Ferrat Mancera.- Encargado de la Oficina de Representación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Quintana Roo. Ciudad.
Ing. Javier May Chan.- Titular de la Promotoría de la Comisión Nacional Forestal en el Estado de Quintana Roo. CONAFOR.
javiermay@conafor.gob.mx
Lic. Oscar Alberto Rébora Aguilera- Secretaria de Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Quintana Roo, Coordinador del Consejo Estatal Forestal.- recepcion.sema@qroo.gob.mx
Minutaño
YMG / SPA



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Av. Insurgentes # 445 Col. Magisterial, Chetumal, Quintana Roo, C.P. 77039
Tels: 9838350516; www.gob.mx/semarnat



Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0358/2025

Bitácora: 23/DS-0007/06/24

Asunto: Programa de Rescate y Reubicación de Fauna del Proyecto
Ampliación del Estacionamiento Cedís Cancun

Chetumal, Quintana Roo; a 30 de enero de 2025.

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES DE FAUNA DE LA AUTORIZACIÓN DE CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES DEL PROYECTO "AMPLIACIÓN DEL ESTACIONAMIENTO CEDIS CANCUN", EN EL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO.

1. INTRODUCCIÓN

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

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

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

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

Para efectos del rescate y relocalización de especies, es posible asumir que la afectación del hábitat por el desarrollo del proyecto, detonará la necesidad de movilizar individuos desde el parche degradado hacia uno con atributos ambientales mejor conservados; de tal manera que para cumplir con los objetivos planteados aplicando el modelo conceptual ya descrito, se aplicarán métodos y técnicas de rescate pasivos principalmente, y en algunos casos se





Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0358/2025

Bitácora: 23/DS-0007/06/24

Asunto: Programa de Rescate y Reubicación de Fauna del Proyecto
Ampliación del Estacionamiento Cedis Cancun

aplicarán métodos activos; del mismo modo, se considerará la ejecución de medidas de tipo ambiental dando un enfoque directo a la conservación de su hábitat.

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. IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES SUSCEPTIBLES DE RESCATE ECOLÓGICO O AHUYENTAMIENTO EN EL SITIO DEL PROYECTO.

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, bajo el supuesto de que pudieran ser afectadas con el desplante del proyecto. Se excluyen las especies exóticas.

AVES			
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca oriental
Psittaciformes	Corvidae	<i>Psittorhinus morio</i>	Chara pea
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Centzontle tropical
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus chrysater</i>	Calandria dorso amarillo
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor
Charadriiformes	Parulidae	<i>Setophaga magnolia</i>	Chipe Magnolias
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga virens</i>	Chipe dorso verde
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria dorso negro menor
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax yncas</i>	Chara verde
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus auratus</i>	Calandria dorso naranja
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	Chara yucateca





Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0358/2025

Bitácora: 23/DS-0007/06/24

Asunto: Programa de Rescate y Reubicación de Fauna del Proyecto
Ampliación del Estacionamiento Cedis Cancun

REPTILES			
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Squamata	Colubridae	<i>Mastigodryas melanolomus</i>	Culebra lagartijera común

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

De acuerdo con los datos presentados en las tablas que anteceden, el esfuerzo de rescate estará centrado en 3 grupos faunísticos, de los cuales el mejor representado son las aves, con un total de 11 especies; seguido por el grupo de mamíferos con 2 especies y finalmente los reptiles con 1 especie, debido a que se excluyó a *Hemidactylus frenatus* (gecko casero común), por catalogarse como especies exóticas según la CONABIO.

4. METODOLOGÍA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA

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.

Métodos específicos de rescate

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





Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0358/2025

Bitácora: 23/DS-0007/06/24

Asunto: Programa de Rescate y Reubicación de Fauna del Proyecto
Ampliación del Estacionamiento Cedis Cancun

a. Métodos pasivos

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

a.1. Método de ahuyentamiento sonoro

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



Ahuyentamiento sonoro

Aplicación por grupo faunístico: Aves, reptiles y mamíferos.

a.2. Método de acarreo en grupo

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

Aplicación por grupo faunístico: Reptiles y mamíferos.

a.3. Método de espera pasiva

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

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.





Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0358/2025

Bitácora: 23/DS-0007/06/24

Asunto: Programa de Rescate y Reubicación de Fauna del Proyecto
Ampliación del Estacionamiento Cedis Cancun

b.1. 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.

Aplicación por grupo faunístico: Aves, reptiles y mamíferos.

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

b.2. Método de captura directa

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

Aplicación por grupo faunístico: Reptiles y mamíferos.

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

9.2.8. Requerimiento de personal

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

9.2.9. Requerimiento de material y equipo

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

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

9.2.10. Manejo de los ejemplares capturados

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

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

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

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





**Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos**

Oficio N°. 03/ARRN/0358/2025

Bitácora: 23/DS-0007/06/24

**Asunto: Programa de Rescate y Reubicación de Fauna del Proyecto
Ampliación del Estacionamiento Cedís Cancun**

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

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

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

Regla 7. En ningún caso podrá utilizarse como mascota el ejemplar capturado.

Regla 8. Queda estrictamente prohibida la comercialización del ejemplar capturado.

9.2.11. Manejo de los ejemplares hasta el sitio de liberación

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

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

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

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

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

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

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

5. ÁREAS DE REUBICACIÓN

Como sitio de liberación se propone un área con vegetación nativa de Selva mediana subperennifolia lo que permitirá el libre desplazamiento de la fauna silvestre en todas direcciones, toda vez que el sitio colinda con otras áreas en breña que conservan su cobertura vegetal original, formando un corredor natural que también servirá de refugio, protección y descanso para la fauna que sea desplazada durante el CUSTF (ver plano de la página siguiente).



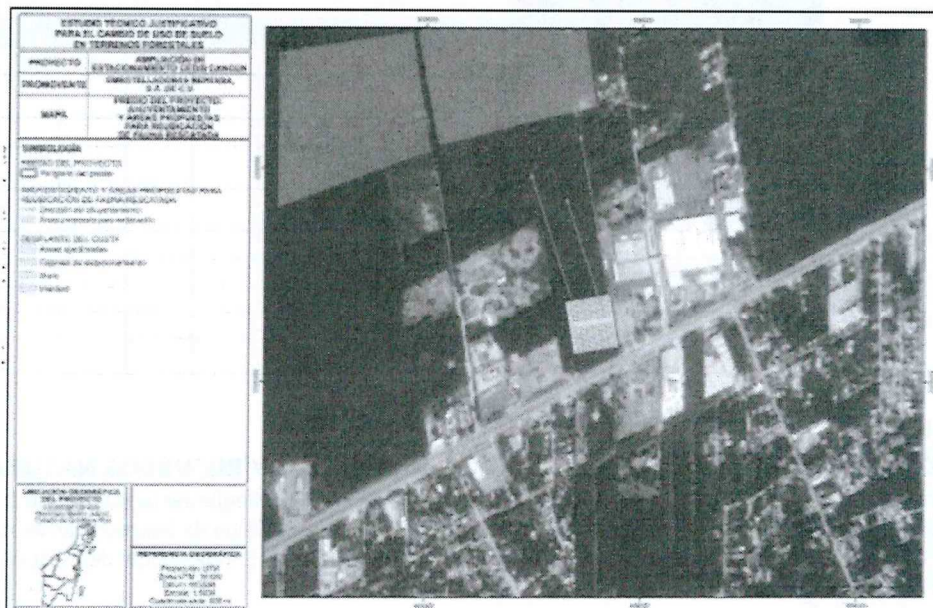


Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0358/2025

Bitácora: 23/DS-0007/06/24

Asunto: Programa de Rescate y Reubicación de Fauna del Proyecto
Ampliación del Estacionamiento Cedis Cancun



6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El rescate y reubicación de fauna silvestre se ejecutará durante los primeros tres trimestres del primer año del proceso de cambio de uso de suelo; se aclara que se llevará a cabo el rescate dirigido a aquellas especies que se encuentran presentes dentro de la superficie de aprovechamiento previo a la remoción de la vegetación (previo a la ejecución del cambio de uso de suelo).

Para un mejor entendimiento de la propuesta de rescate, se presenta al cronograma de actividades conforme a lo siguiente.





Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0358/2025

Bitácora: 23/DS-0007/06/24

Asunto: Programa de Rescate y Reubicación de Fauna del Proyecto
Ampliación del Estacionamiento Cedís Cancun

PROGRAMA DE TRABAJO	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES									
	CUST									
	AÑO 1					AÑO 2				
	TRIMESTRE									
	1	2	3	4	5	6	7	8		
Logística y adquisición de equipo necesario										
Captación de personal										
Asignación de labores al personal involucrado en el proyecto										
Implementación del uso de bitácora y ahuyentamiento										
Patrullaje										
Verificación de nidos y cavidades										
Rescate y capturas										
valoración veterinaria										
Reubicación de fauna silvestre										

ATENTAMENTE

LA SUBDELEGADA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES

"Con fundamento en lo dispuesto en los artículos 6, fracción XVI; 32, 33, 34, 35 y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo, previa designación, firma la C. Yolanda Medina Gámez, Subdelegada de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales".

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES
OFICINA DE REPRESENTACIÓN

ING. YOLANDA MEDINA GAMEZ

*Oficio 002B9 de fecha 17 de abril de 2023

C. c. p. Act. Gloria Sandoval Salas.- Titular de la Unidad Coordinadora de Oficinas de Representación y Gestión Territorial.- SEMARNAT.

gloria.sandoval@semarnat.gob.mx

Ing. Rafael Obregón Viloria.- Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos y Ordenamiento Ecológico.- México.-

copias.dggfsoe@semarnat.gob.mx

Lic. Christian Ferrat Mancera.- Encargado de la Oficina de Representación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Quintana Roo. Ciudad.

Ing. Javier May Chan.- Titular de la Promotoría de la Comisión Nacional Forestal en el Estado de Quintana Roo. CONAFOR.

javiermay@conafor.gob.mx

Lic. Oscar Alberto Rébora Aguilera- Secretaria de Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Quintana Roo, Coordinador del Consejo Estatal Forestal.- recepcion.sema@qroo.gob.mx

Minutario

BITÁCORA: 23/DS-0007/06/24

YMG / SPA



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Av. Insurgentes No.445, Col. Magisterial, Ciudad Chetumal, Quintana Roo, C. P. 77039, Tel.9838350216; Fax 983 8350209;
www.gob.mx/semarnat



Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0358/2025

Bitácora: 23/DS-0007/06/24

Asunto: Programa de Rescate y Reubicación de Flora del Proyecto
Ampliación del Estacionamiento Cedís Cancun.

Chetumal, Quintana Roo; a 30 de enero de 2025.

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 "AMPLIACIÓN DEL ESTACIONAMIENTO CEDIS CANCUN", EN EL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ EN EL 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.

Se tiene que este Programa se centra y toma como objeto de estudio a la flora silvestre, es decir, a las especies que componen el ecosistema que será afectado con el cambio de uso del suelo, a saber, Selva Mediana Subperennifolia en estado de sucesión secundario arbóreo.

Es importante señalar que el objetivo de este Programa de Rescate y Reubicación es disminuir los impactos que se generarían por las labores de construcción, funcionamiento y mantenimiento del proyecto "Ampliación del Estacionamiento Cedís Cancun", mediante el rescate de ejemplares de flora, que serán afectados por el desarrollo del proyecto.

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.

2. OBJETIVO GENERAL





Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0358/2025

Bitácora: 23/DS-0007/06/24

Asunto: Programa de Rescate y Reubicación de Flora del Proyecto
Ampliación del Estacionamiento Cedis Cancun.

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.

3. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Propagar y mantener los individuos de flora objetos de rescate.
- Realizar inmediatamente el trasplante de las plantas rescatadas.
- Enriquecer la superficie de conservación con los ejemplares de flora rescatados.
- Trozar la vegetación derrumbada, y posteriormente acomodarla en las áreas donde se realizará la reforestación, para que de esta manera dicha trozería proporcione humedad al suelo, y al desintegrarse, aporte materia orgánica, lo cual coadyuvará al mejor crecimiento de las plantas.

4. ALCANCES O METAS DEL PROGRAMA

- Rescatar el mayor porcentaje de ejemplares de flora silvestre que pudieran verse afectados con el desarrollo del proyecto, a fin de garantizar su permanencia en la microcuenca, con particular énfasis en las especies listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.
- El programa de colecta de flora incluye la colecta de ejemplares cuyas especies están referidas por la normatividad ambiental en algún estatus de protección, así como los ejemplares de las especies de importancia ecológica, con base en la caracterización florística del predio.

5. IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES A RESCATAR

a. Criterios de selección

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

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





Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0358/2025

Bitácora: 23/DS-0007/06/24

Asunto: Programa de Rescate y Reubicación de Flora del Proyecto
Ampliación del Estacionamiento Cedis Cancun.

b. Especies objetivo

En la siguiente tabla se presenta el listado de especies seleccionadas para el rescate, las cuales de forma general presentan tallas que van de 0.20 m a 1m de alto.

ESPECIES	# DE IND
<i>Annona primigenia</i>	2
<i>Bursera simaruba</i>	10
<i>Caesalpinia yucatanensis</i>	30
<i>Cascabela gaumeri</i>	25
<i>Casearia thornia</i>	15
<i>Cecropia peltata</i>	2
<i>Cedrela odorata</i>	15
<i>Coccoloba acapulcensis</i>	5
<i>Coccoloba cozumelensis</i>	5
<i>Coccoloba spicata</i>	30
<i>Dendropanax arboreus</i>	10
<i>Diospyros salicifolia</i>	25
<i>Diospyros tetrasperma</i>	2
<i>Diphyssa yucatanensis</i>	30
<i>Eugenia axillaris</i>	15
<i>Exothea paniculata</i>	10
<i>Ficus cotinifolia</i>	20
<i>Ficus maxima</i>	5
<i>Ficus pertusa</i>	20
<i>Guettarda combsii</i>	20
<i>Gymnopodium floribundum</i>	30
<i>Hampea trilobata</i>	25
<i>Koanophyllon albicaulis</i>	15

ESPECIES	# DE IND
<i>Byrsonima bucidaefolia</i>	15
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	2
<i>Leucaena leucocephala</i>	15
<i>Lonchocarpus rugosus</i>	5
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	10
<i>Manilkara zapota</i>	25
<i>Melicoccus bijugatus</i>	17
<i>Melicoccus oliviformis</i>	2
<i>Metopium brownei</i>	30
<i>Nectandra salicifolia</i>	2
<i>Neea psychotrioides</i>	15
<i>Pouteria campechiana</i>	10
<i>Sabal yapa</i>	5
<i>Semialarium mexicanum</i>	2
<i>Sideroxylon salicifolium</i>	30
<i>Simaruba glauca</i>	2
<i>Spondias purpurea</i>	5
<i>Swartzia cubensis</i>	2
<i>Thrinax radiata</i>	50
<i>Trichilia graba</i>	5
<i>Vitex gaumeri</i>	30
TOTAL	645

ESPECIES	MATERIAL DE PROPAGACIÓN	
	SEMILLAS (KG)	ESTACAS (UNIDAD)
<i>Bursera simaruba</i>		20
<i>Lysiloma latisiliquum</i>		20
Otros	5	
TOTALES	5	40





Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0358/2025

Bitácora: 23/DS-0007/06/24

Asunto: Programa de Rescate y Reubicación de Flora del Proyecto
Ampliación del Estacionamiento Cedis Cancun.

De acuerdo con los datos presentados en las tablas que anteceden, se pretende llevar a cabo el rescate de 645 plantas mediante la técnica de banqueo, correspondientes a 44 especies del total que compone la vegetación que se desarrolla en la superficie de aprovechamiento; así como la posible germinación de 40 plantas mediante la técnica de estacas para 2 especies, lo que arroja un total 685 plantas. Adicionalmente, se realizará el rescate de 5 kg de semillas que se encuentren disponibles durante las actividades de rescate de germoplasma.

6. METODOLOGÍA DEL RESCATE Y DENSIDAD DE PLANTACIÓN

Métodos de rescate

a. Técnica de banqueo

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

a.1. Construcción de zanja

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

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

a.2. Remoción



Construcción de la zanja de banqueo.





Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0358/2025

Bitácora: 23/DS-0007/06/24

Asunto: Programa de Rescate y Reubicación de Flora del Proyecto
Ampliación del Estacionamiento Cedis Cancun.

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

a.3. Transporte

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

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

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

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



Transporte de ejemplares rescatados

a.4. Embolsado





Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0358/2025

Bitácora: 23/DS-0007/06/24

Asunto: Programa de Rescate y Reubicación de Flora del Proyecto
Ampliación del Estacionamiento Cedis Cancun.

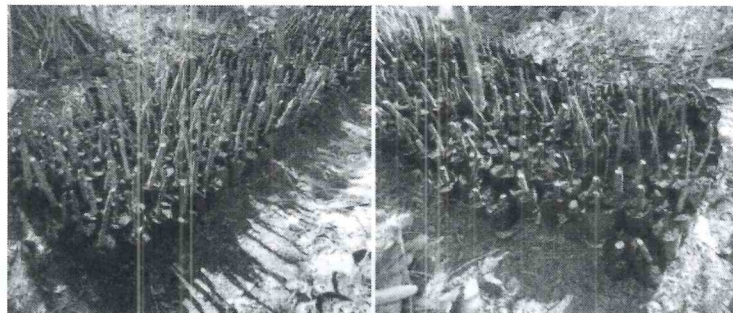
Una vez transportado el ejemplar o los ejemplares rescatados al vivero temporal, se deberá envolver el cepellón con un material que lo proteja de roturas y de la desecación, como bolsas de vivero. El tamaño de las bolsas de vivero dependerá del tamaño del cepellón de la planta.

b. Recolección por material de propagación (estaqueo)

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

b.1. Corte de la estaca

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



Estacas recolectadas durante rescates de vegetación

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.





Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0358/2025

Bitácora: 23/DS-0007/06/24

Asunto: Programa de Rescate y Reubicación de Flora del Proyecto
Ampliación del Estacionamiento Cedís Cancun.

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

b.2. Manejo del material vegetativo

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

b.3. Transporte

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

b.4. Aplicación de enraizador

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

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

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





Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0358/2025

Bitácora: 23/DS-0007/06/24

Asunto: Programa de Rescate y Reubicación de Flora del Proyecto
Ampliación del Estacionamiento Cedis Cancun.

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

c. Recolección de material de propagación (semillas)

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

c.1. Caída natural

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

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

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

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

c.2. Sacudimiento manual

Cuando los frutos se separan con facilidad, pero la caída natural de los frutos no está suficientemente concentrada en el tiempo, puede inducirse la caída de los frutos por medios artificiales. Una posibilidad consiste en sacudir directamente con la mano los troncos de árboles pequeños y las ramas bajas. Las ramas superiores pueden sacudirse con ayuda de una vara larga terminada en un gancho, o con una cuerda. Este método ha producido





Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0358/2025

Bitácora: 23/DS-0007/06/24

Asunto: Programa de Rescate y Reubicación de Flora del Proyecto
Ampliación del Estacionamiento Cedís Cancun.

buenos resultados pues facilita la recolección rápida de las semillas, con un buen nivel de viabilidad, tan pronto como la inspección visual indica que los frutos están maduros (Stead 1979, Robbins y otros 1981).

c.3. Recolección en las copas de árboles cortados

Un método para recolectar grandes cantidades de semilla es el que consiste en sincronizar la recolección con el desmonte de la vegetación. Cuando se van a recolectar los frutos de todos los árboles talados, la recogida de aquéllos debe posponerse, por razones de seguridad, hasta que han concluido las tareas de corta en la zona (Douglass 1969). Cuando la calidad fenotípica de los árboles padres es por el contrario más importante que la cantidad de semilla, es preferible seleccionar, marcar y, si es posible, cortar y cosechar los frutos de árboles padres superiores antes de que se efectúe la corta principal.

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



Semillas recolectadas.

c.4. Recolección en árboles en pie con acceso desde el suelo En el caso de los arbustos o árboles de ramas bajas, el recolector tiene acceso directo a los frutos de las ramas estando de pie en el suelo (Morandini 1962). Los frutos más pequeños suelen colocarse directamente en una cesta, bolsa, cubo u otro recipiente que el recolector lleva en la mano o colgado al hombro (Stein y otros 1974).

c.5. Lugar de acopio





Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

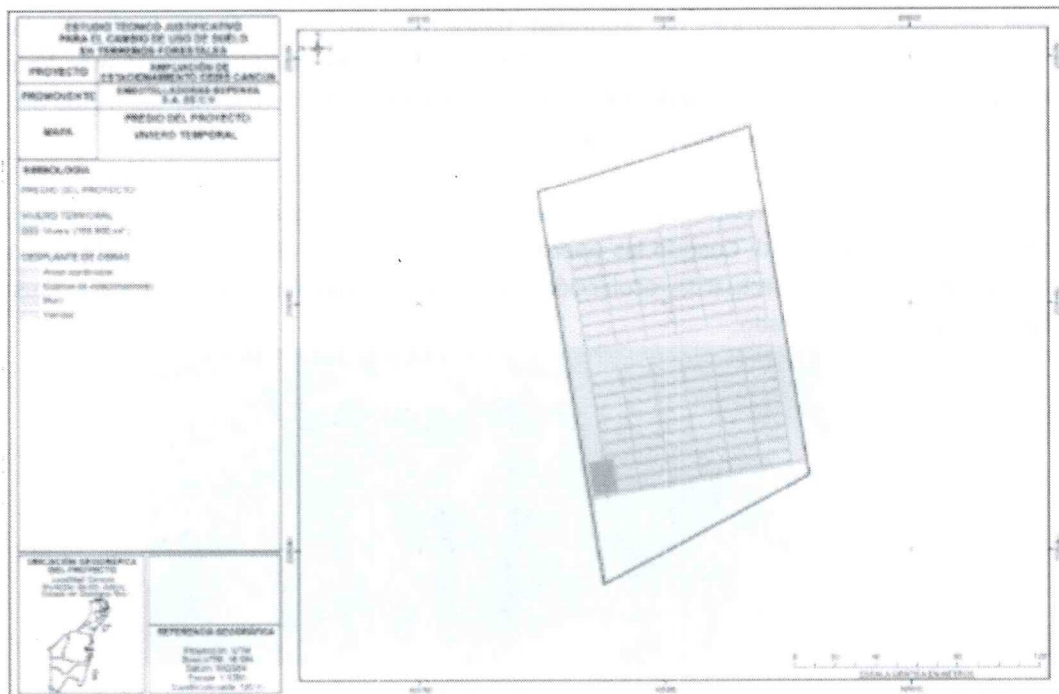
Oficio N°. 03/ARRN/0358/2025

Bitácora: 23/DS-0007/06/24

Asunto: Programa de Rescate y Reubicación de Flora del Proyecto
Ampliación del Estacionamiento Cedis Cancun.

Para la instalación del vivero temporal se requiere una superficie de 195.60 m² que se ubica dentro de la superficie solicitada para CUSTF, tal como se muestra en el plano georreferenciado de la siguiente imagen. Es en este lugar de acopio temporal en donde se estarán realizando las actividades de mantenimiento para lograr como mínimo el 80% de sobrevivencia de los ejemplares sujetos a rescate.

Sitio propuesto para acopio temporal de plantas



c.6. Densidad de plantación

La densidad de siembra se calculó considerando el sistema de sembrado de "trazado cuadrado". Este sistema de trazado se recomienda para terrenos planos o de muy poca pendiente; y consiste en sembrar de dos a más hileras de plantas de manera paralela, dejando una equidistancia entre cada hilera y entre cada planta, como se muestra en la siguiente figura.



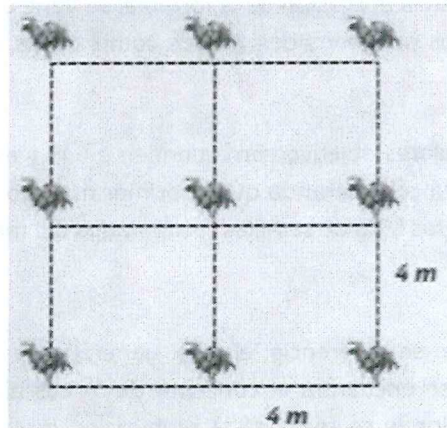


Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0358/2025

Bitácora: 23/DS-0007/06/24

Asunto: Programa de Rescate y Reubicación de Flora del Proyecto
Ampliación del Estacionamiento Cedís Cancun.



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):

FÓRMULA PARA EL CÁLCULO DE LA DENSIDAD DE SIEMBRA	
$N_1 = \frac{S}{(dH)(dP)}$	Donde: N ₁ = Número de plantas. S = Área de reubicación (m ²) dH = Distancia entre hileras (m) dP = Distancia entre plantas de una misma hilera (m)

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

CÁLCULO DE LA DENSIDAD DE SIEMBRA	
Área de reubicación = 1,308.437m ²	$N_1 = \frac{1,308.437 \text{ m}^2}{(1 \text{ m})(2 \text{ m})}$
Distancia entre hileras = 1 m	
Distancia entre plantas de una misma hilera = 2 m	

Aplicando la fórmula, se tienen los siguientes resultados:

CÁLCULO DE LA DENSIDAD DE SIEMBRA		
$N_1 = \frac{1,308.437}{2 \text{ m}^2}$	N ₁ = 654.21	N ₁ = 654





Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0358/2025

Bitácora: 23/DS-0007/06/24

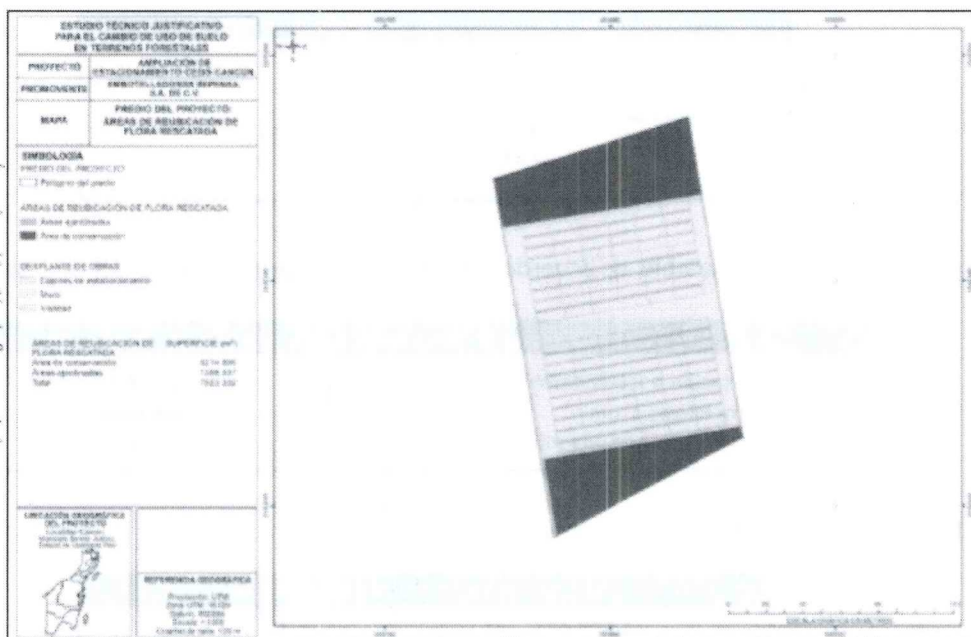
Asunto: Programa de Rescate y Reubicación de Flora del Proyecto
Ampliación del Estacionamiento Cedis Cancun.

Con base en los resultados obtenidos en la aplicación de la fórmula, se tiene una densidad de siembra de 654 plantas en 1,308.437 m² correspondiente a los polígonos designados como "Áreas ajardinadas" de acuerdo con el diseño general de uso de suelo del proyecto.

Si bien el número y especies de ejemplares objetivo corresponden a 645 y este es menor a 654 (de acuerdo con lo obtenido en el cálculo anterior), se está considerando que el primer número ascienda al contabilizar los ejemplares que se obtengan de la germinación de los 5 Kg de semillas recuperados del medio y de la siembra por estacas.

7. SITIOS DE REUBICACIÓN

En el plano de la siguiente página se diferencia el uso general que se pretende dar a la superficie de aprovechamiento, entre dichos usos se encuentra el concepto de "Áreas ajardinadas", representando un total de 1,308.437 m². Es en esta superficie donde se realizará la reubicación de los ejemplares de flora silvestre, con el objetivo de mitigar el impacto siempre y cuando en ellas se mantengan las condiciones idóneas para el desarrollo de las plantas y su buen estado fisiológico.





Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0358/2025

Bitácora: 23/DS-0007/06/24

Asunto: Programa de Rescate y Reubicación de Flora del Proyecto
Ampliación del Estacionamiento Cedís Cancun.

8. ACCIONES QUE ASEGUREN LA SUPERVIVENCIA DE LAS ESPECIES AL MENOS EN UN 80%

a. Riego

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

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

b. Deshierbe

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

- 1) El deshierbe deberá realizarse de manera manual y selectiva.





Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0358/2025

Bitácora: 23/DS-0007/06/24

Asunto: Programa de Rescate y Reubicación de Flora del Proyecto
Ampliación del Estacionamiento Cedís Cancun.

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

c. Poda

Esta actividad, además de tener efectos benéficos en el crecimiento de las plantas, se ha demostrado que cuando es efectuada de manera adecuada, puede promover un desarrollo vigoroso de las ramas y el follaje (Arriaga et al, 1994). Esta actividad se realizará de manera selectiva, específicamente sobre aquellas ramas y hojas que presenten indicios de alguna patología, la presencia de plagas, o por presentar un estado de pudrición o secado.

Es importante tener especial cuidado en la frecuencia de poda, además de tener cuidado en dejar siempre ramas que garanticen la adecuada actividad fotosintética de la planta.

Al realizar la poda, deberán eliminarse aquellas plantas epífitas que crezcan sobre las plantas, tales como bejucos, a fin de que alcancen su capacidad máxima de crecimiento. Las investigaciones muestran que el crecimiento de árboles libres de bejucos es dos veces mayor que el crecimiento de árboles con bejucos en la copa (Consideraciones para Árboles Semilleros en Bosques Tropicales bajo Manejo en Bolivia, 2003).

d. Establecimiento de nuevas plantaciones

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

e. Señalización

Una vez concluida la reubicación de las plantas en el vivero, este deberá delimitarse a fin de impedir el paso hacia dicha zona y promover su conservación. Dicha delimitación podrá realizarse empleando cinta precautoria con la leyenda "prohibido el paso", con malla electrosoldada, o cualquier otro material de características similares que reduzcan los costos de operación.

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]





Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0358/2025

Bitácora: 23/DS-0007/06/24

Asunto: Programa de Rescate y Reubicación de Flora del Proyecto
Ampliación del Estacionamiento Cedis Cancun.

9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El rescate de la vegetación se pretende ejecutar de forma consecutiva conforme se realicen las actividades de cambio de uso de suelo que se tiene programadas a 2 años, se cumplirá con la cantidad de plantas estimadas para el rescate, sin embargo, es importante resaltar que el desmonte será gradual. El rescate se realizará en forma previa a la realización de cualquier actividad proyectada. Cabe señalar que los trabajos de mantenimiento y monitoreo de las plantas rescatadas se prolongarán por 5 años, como se indica en el siguiente cuadro.

PROGRAMA DE TRABAJO	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																			
	CUSTF								Mantenimiento				Mantenimiento				Mantenimiento			
	AÑO 1				AÑO 2				AÑO 3				AÑO 4				AÑO 5			
	TRIMESTRES																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Trazo y delimitación de la superficie de CUSTF																				
Identificación de ejemplares a ser rescatados																				
Instalación de área para vivero temporal																				
Recolección de material de propagación																				
Rescate de vegetación (método de banqueo)																				
Traslado de los ejemplares rescatados al vivero																				
Despalme y rescate de la tierra vegetal																				





Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0358/2025

Bitácora: 23/DS-0007/06/24

Asunto: Programa de Rescate y Reubicación de Flora del Proyecto
Ampliación del Estacionamiento Cedís Cancun.

PROGRAMA DE TRABAJO	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																			
	CUSTF								Mantenimiento				Mantenimiento				Mantenimiento			
	AÑO 1			AÑO 2					AÑO 3				AÑO 4				AÑO 5			
	TRIMESTES																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Aprovechamiento o trituración del material vegetal																				
Reubicación de flora silvestre																				
Actividades de mantenimiento de las plantas en vivero y áreas ajardinadas																				
Monitoreo de las plantas reubicadas																				

ATENTAMENTE

LA SUBDELEGADA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES

"Con fundamento en lo dispuesto en los artículos 6, fracción XVI; 32, 33, 34, 35 y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo, previa designación, firma la C. Yolanda Medina Gámez, Subdelegada de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales".

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES
OFICINA DE REPRESENTACIÓN

ING. YOLANDA MEDINA GAMEZ

*Oficio 00239 de fecha 17 de abril de 2023



C. c. p. Act. Gloria Sandoval Salas.- Titular de la Unidad Coordinadora de Oficinas de Representación y Gestión Territorial.- SEMARNAT.
gloria.sandoval@semarnat.gob.mx

Ing. Rafael Obregón Viloria.- Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos y Ordenamiento Ecológico.- México.-
copias.dggfsoe@semarnat.gob.mx

Lic. Christian Ferrat Mancera.- Encargado de la Oficina de Representación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Quintana Roo. Ciudad.

Ing. Javier May Chan.- Titular de la Promotoría de la Comisión Nacional Forestal en el Estado de Quintana Roo. CONAFOR.
javiermay@conafor.gob.mx

Lic. Oscar Alberto Rébora Aguilera- Secretaria de Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Quintana Roo, Coordinador del Consejo Estatal Forestal.- recepcion.sema@qroo.gob.mx
Minutario

BITÁCORA: 23/DS-0007/06/24

YMG / SPA



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Av. Insurgentes No.445, Col. Magisterial, Ciudad Chetumal, Quintana Roo, C. P. 77039, Tel.9838350216; Fax 983 8350209;
www.gob.mx/semarnat