

## Representación Federal en el Estado de Quintana Roo

- I Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el estado de Quintana Roo.
- II Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales SEMARNAT-02-001, con número de bitácora **23/DS-0103/08/21**.
- III Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el número de teléfono celular y código QR de persona física, en páginas 1 a la 54.
- 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 Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

ACTA\_02\_2023\_SIPOT\_4T\_2022\_FXXVII, en la sesión celebrada el 20 de enero del 2023.

[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA\\_02\\_2023\\_SIPOT\\_4T\\_2022\\_FXXVII.pdf](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_02_2023_SIPOT_4T_2022_FXXVII.pdf)

**VI Firma de titular:**

  
\_\_\_\_\_  
**Lic. María Guadalupe Estrada Ramírez.**

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

\*Oficio 00291 de fecha 12 de abril de 2021.

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



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO  
OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022**

Bitácora:23/DS-0103/08/21

Chetumal, Quintana Roo, 24 de octubre de 2022

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

**C. C. ELÍAS CABABIE DANIEL Y ABRAHAM CABABIE DANIEL, APODERADOS LEGALES DEL BANCO VE POR MÁS, S.A., FIDEICOMISOS 762 Y 763, Y DEL BANCO ACTINVER, S.A. FIDEICOMISO 2351**

**C. RAMÓN AZAEL SANCIPRIAN PICHARDO APODERADO LEGAL DE BANCA MIFEL, S. A. FIDEICOMISO 3633/2020, Y EL C. JOSÉ LUIS QUIROZ ROBLES**

**AV. ACANCEH, PLAZA TERRA VIVA, MZ 2, LT 3, PISO 3-B, OF 312, SUPERMANZANA 11, 77504**

**BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO**

**TELÉFONO:** [REDACTED]

Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de los **CC. Elías Cababie Daniel y Abraham Cababie Daniel, Apoderados Legales de los Fideicomisos 762 y 763 del Banco Ve por Mas S.A., y del Fideicomiso 2351 del Banco Actinver S.A.; el C. Ramón Azael Sanciprian Pichardo Apoderado Legal del Fideicomiso 3633/2020 de Banca Mifel S.A. y el C. José Luis Quiroz Robles**, con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 5.56 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **CENTRO TULUM**, con ubicación en el o los municipio(s) de Tulum en el estado de Quintana Roo, y

**RESULTANDO**

- I. Que mediante FF-SEMARNAT-030 de fecha 10 de agosto de 2021, recibido en esta Oficina de Representación el 25 de agosto de 2021, **CC. Elías Cababie Daniel y Abraham Cababie Daniel, Apoderados Legales de los Fideicomisos 762 y 763 del Banco Ve por Mas S.A., y del Fideicomiso 2351 del Banco Actinver S.A.; el C. Ramón Azael Sanciprian Pichardo Apoderado Legal del Fideicomiso 3633/2020 de Banca Mifel S.A. y el C. José Luis Quiroz Robles**, presentaron la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 5.56 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **CENTRO TULUM**, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Tulum en el estado de Quintana Roo, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:

-Copia simple de los pasaportes vigentes expedidos por la Secretaria de Relaciones Exteriores a nombre de los **C. C. Quiroz Robles Jose Luis, Cababie Daniel Elías, Cababie Daniel Abraham y Sanciprian Pichardo Ramón Azael**.

-Copia simple cotejada de la escritura pública número **102,018** de fecha **30 de Julio del 2018** inscrito en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio con el folio mercantil **186434**, alusiva al **PODER** con facultades para **ACTOS DE ADMINISTRACIÓN** conferidas por **"BANCA MIFEL" SOCIEDAD ANÓNIMA, INSTITUCIÓN DE BANCA MÚLTIPLE, GRUPO FINANCIERO** a favor del **C. RAMÓN AZAEL SANCIPRIAN PICHARDO**.

-Copia simple cotejada de la escritura publica numero **56,705** de fecha **18 de Marzo de 2021** alusiva al **PODER PARA ACTOS DE ADMINISTRACIÓN** otorgado por **"BANCO VE**



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022

**POR MAS", SOCIEDAD ANÓNIMA, INSTITUCIÓN DE BANCA MÚLTIPLE, GRUPO FINANCIERO VE POR MAS en su carácter de FIDUCIARIO EN EL FIDEICOMISO REVOCABLE TRASLATIVO DE DOMINIO Y DE ADMINISTRACIÓN NÚMERO 762 a favor de los C.C. ABRAHAM CABABIE DANIEL Y ELÍAS CABABIE DANIEL.**

-Copia simple cotejada de la escritura pública número 56,706 de fecha 18 de Marzo del 2021 alusiva al PODER GENERAL PARA ACTOS DE ADMINISTRACIÓN que otorga "BANCO VE POR MAS" SOCIEDAD ANÓNIMA, INSTITUCIÓN DE BANCA MÚLTIPLE, GRUPO FINANCIERO VE POR MAS en su carácter de FIDUCIARIO en el FIDEICOMISO REVOCABLE TRASLATIVO DE DOMINIO Y ADMINISTRACIÓN número "763" para ser usado INDIVIDUALMENTE a favor de los C.C. ABRAHAM CABABIE DANIEL Y ELÍAS CABABIE DANIEL.

-Copia simple cotejada de la escritura pública número 97,932 de fecha 18 de Abril del 2016 alusiva al OTORGAMIENTO DEL PODER GENERAL PARA ACTOS DE ADMINISTRACIÓN que confiere el "BANCO ACTINVER" SOCIEDAD ANÓNIMA INSTITUCIÓN DE BANCA MÚLTIPLE, GRUPO FINANCIERO ACTINVER, DIVISIÓN FIDUCIARIA en su carácter de "FIDUCIARIOS", del contrato de fideicomiso irrevocable traslativo de dominio y de administración, identificado con el número 2351 a favor de los CC. ABRAHAM CABABIE DANIEL Y ELÍAS CABABIE DANIEL, mismo que deberán ejercerlo de manera conjunta.

-Copia simple cotejada de la escritura pública número 114,055 de fecha 16 de Diciembre de 2020; inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio bajo el folio número 50487 de fecha 04 de Febrero del 2021, con respecto a el CONTRATO DE COMPRAVENTA del inmueble denominado como:

SOLAR URBANO IDENTIFICADO COMO LOTE NÚMERO 03, UBICADO EN LA MANZANA 779, DE LA ZONA 10, DEL POBLADO DE TULUM, MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD, ACTUALMENTE MUNICIPIO DE TULUM, ESTADO DE QUINTANA ROO.

Compraventa que realizaron de manera conjunta para quedar en copropiedad:

"BANCO VE POR MAS" SOCIEDAD ANÓNIMA, INSTITUCIÓN DE BANCA MÚLTIPLE, GRUPO FINANCIERO VE POR MAS, con el carácter de fiduciario de los fideicomisos revocables traslativos de dominio y de administración numero 762 y 763 con un 15% cada uno.

"BANCO ACTINVER", SOCIEDAD ANÓNIMA, INSTITUCIÓN DE BANCA MÚLTIPLE, GRUPO FINANCIERO ACTINVER, CON EL CARÁCTER DE FIDUCIARIO DEL FIDEICOMISO IRREVOCABLE TRASLATIVO DE DOMINIO Y DE ADMINISTRACIÓN NÚMERO 2351 con un 15%.

"BANCA MIFEL", SOCIEDAD ANÓNIMA, INSTITUCIÓN DE BANCA MÚLTIPLE, GRUPO FINANCIERO MIFEL, con el carácter de fiduciario del fideicomiso de administración número 3633/2020 con un 45% y el C. JOSE LUIS QUIROZ ROBLES con un 10%.

-Copia simple cotejada de la escritura pública número 115,654 de fecha 09 de Junio del 2021; inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio bajo el folio número 50487 de fecha 08 de Julio del 2021, relativa a la FUSIÓN de los inmuebles identificados



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022

como: 1. solar urbano identificado como lote numero 3, ubicado en la manzana 779, de la zona 10, del poblado de Tulum, Municipio de Solidaridad, actualmente municipio de Tulum, estado de Quintana Roo y, 2. el inmueble región 010, supermanzana 010, manzana 778, lote 004, de la localidad de Tulum, municipio de Tulum, estado de Quintana Roo para formar el lote que se describe a continuación:

LOTE 003, MANZANA 779 SUPERMANZANA 010, REGIÓN 010, DE LA LOCALIDAD DE TULUM, MUNICIPIO DE TULUM, ESTADO DE QUINTANA ROO, con una superficie de 55,568.31 m<sup>2</sup>.

-Copia simple cotejada de la escritura pública número 24,077 de fecha 16 de Diciembre del 2020; inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio bajo el folio número 187608 de fecha 12 Marzo del 2021, alusiva al CONTRATO DE COMPRAVENTA que realizan en conjunto para quedar como copropiedad:

"BANCA MIFEL", SOCIEDAD ANÓNIMA, INSTITUCIÓN DE BANCA MÚLTIPLE, GRUPO FINANCIERO MIFEL, en su carácter de fiduciario en el fideicomiso identificado con el número 3633/2020 quien adquiere un 45%.

"BANCO VE POR MAS", SOCIEDAD ANÓNIMA, INSTITUCIÓN DE BANCA MÚLTIPLE, GRUPO FINANCIERO VE POR MAS, en su carácter de fiduciario de los fideicomisos identificados con el número 762 y 763 quien adquiere el 15% cada uno.

"BANCO ACTINVER", S.A. INSTITUCIÓN DE BANCA MÚLTIPLE, GRUPO FINANCIERO ACTINVER, DIVISIÓN FIDUCIARIA en su carácter de fiduciario del fideicomiso número 2351 quien adquiere 15%.

y el C. JOSE LUIS QUIROZ ROBLES quien adquiere el 10% del bien inmueble descrito a continuación:

REGIÓN 010, SUPERMANZANA 010, MANZANA 778, LOTE 004, DE LA LOCALIDAD DE TULUM, MUNICIPIO DE TULUM, ESTADO DE QUINTANA ROO. Con una superficie de 31.136.83 m<sup>2</sup>.

- ii. Que mediante oficio N° 03/ARRN/1115/2021 con folio número 03136 de fecha 07 de Septiembre de 2021, esta Unidad Administrativa de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, con fundamento en los artículos 53 y 54 de la Ley de Procedimiento Administrativo, solicitó a la Unidad Administrativa de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), opinión en materia de su competencia del proyecto denominado "CENTRO TULUM", a ubicarse en el Municipio de Tulum, Estado de Quintana Roo.
- iii. Que mediante oficio N° 03/ARRN/1150/2021 FOLIO 03970 de fecha 15 de septiembre de 2021, esta Oficina de Representación, requirió a Que mediante oficio N° 03/ARRN/1150/2021 FOLIO 03970 de fecha 15 de septiembre de 2021, esta Oficina de Representación, requirió a los **CC. Elías Cababie Daniel y Abraham Cababie Daniel, Apoderados Legales de los Fideicomisos 762 y 763 del Banco Ve por Mas S.A., y del Fideicomiso 2351 del Banco Actinver S.A.; el C. Ramón Azael Sanciprian Pichardo Apoderado Legal del Fideicomiso 3633/2020 de Banca Mifel S.A. y el C. José Luis Quiroz Robles**, 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 CENTRO TULUM, con ubicación en el o los municipio(s) de Tulum en el estado de Quintana Roo, haciéndole la prevención que al no cumplir en tiempo y



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022

forma con lo solicitado, el trámite sería desechado, la cual se refiere a lo siguiente:, 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 CENTRO TULUM, con ubicación en el o los municipio(s) de Tulum en el estado de Quintana Roo, haciéndole la prevención que al no cumplir en tiempo y forma con lo solicitado, el trámite sería desechado, la cual se refiere a lo siguiente:

### Del Estudio Técnico Justificativo:

Para el Capítulo I, deberá de presentar un plano georreferenciado con los usos a establecer dentro de las 5.56 hras que está solicitando para Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF). Ya que si bien describe los conceptos que se desarrollarán en dicho predio, no se aprecia ni siquiera dónde están ubicadas las áreas verdes del proyecto.

En el capítulo III del Estudio Técnico Justificativo (ETJ), se omitió presentar el plano georreferenciado de los sitios de muestreo de fauna en la cuenca. De igual forma, en el capítulo IV del Estudio Técnico Justificativo (ETJ), se omitió presentar el plano georreferenciado de los sitios de muestreo de fauna en el predio en evaluación.

En el capítulo VI, deberá de presentar el cumplimiento de excepción adicionado al Artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de abril de 2021: la capacidad de almacenamiento de carbono se mitigue en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal. Agregando los escenarios de la captura de carbono, sin el proyecto, con el proyecto, y con las medidas de mitigación, ya que no las presentó.

Con respecto al capítulo IX, se omitió presentar el plano georreferenciado donde se reubicarán las especies de flora y fauna.

Omitió presentar la vinculación con el Programa de Desarrollo Urbano, si bien en el Capítulo I, hace mención a los usos asignados al predio y presente un plano georreferenciado del predio sobrepuesto a los usos de suelo; omitió presentar la vinculación de los parámetros urbanísticos establecidos para los dos usos de suelo aplicables al predio: H4 y CR/E.

### De la documentación legal:

Original o copia certificada y copia simple para cotejo de las escrituras públicas en la cual consten los contratos de los fideicomisos identificados con los números 3633/2020, 762, 763 y 2351. Asimismo, deberá de presentar la respectiva boleta de inscripción de cada fideicomiso, esto de conformidad al artículo 388 de la Ley General de Títulos y operaciones de crédito de aplicación supletoria.

- IV. Que mediante ESCRITO S/N de fecha 12 de enero de 2022, recibido en esta Oficina de Representación el día 12 de enero de 2022, Que mediante oficio N° 03/ARRN/1150/2021 FOLIO 03970 de fecha 15 de septiembre de 2021, esta Oficina de Representación, requirió a los **CC. Elías Cababie Daniel y Abraham Cababie Daniel, Apoderados Legales de los Fideicomisos 762 y 763 del Banco Ve por Mas S.A., y del Fideicomiso 2351 del Banco Actinver S.A.; el C.**



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022

**Ramón Azael Sanciprian Pichardo Apoderado Legal del Fideicomiso 3633/2020 de Banca Mifel S.A. y el C. José Luis Quiroz Robles**, 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 CENTRO TULUM, con ubicación en el o los municipio(s) de Tulum 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:; remitió la información faltante que fue solicitada mediante oficio N°03/ARRN/1150/2021 FOLIO 03970 de fecha 15 de septiembre de 2021, la cual cumplió con lo requerido.

- v. Que mediante oficio N° 03/ARRN/0316/2022 FOLIO 00572 de fecha 10 de febrero de 2022 recibido el 15 de febrero de 2022, esta Oficina de Representación, requirió opinión al Consejo Estatal Forestal sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto denominado **CENTRO TULUM**, con ubicación en el o los municipio(s) Tulum en el estado de Quintana Roo.
- vi. Que mediante Acta R/IV/2022 de fecha 25 de febrero de 2022, recibido en esta Oficina de Representación el día 10 de marzo de 2022, 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 **CENTRO TULUM**, con ubicación en el o los municipio(s) de Tulum en el estado de Quintana Roo donde se desprende lo siguiente:

### De la opinión del Consejo Estatal Forestal

No emitió opinión

- vii. Que mediante oficio N° 03/ARRN/0395/2022 FOLIO 00727 de fecha 25 de febrero de 2022 esta Oficina de Representación notificó a Que mediante oficio N° 03/ARRN/1150/2021 FOLIO 03970 de fecha 15 de septiembre de 2021, esta Oficina de Representación, requirió a los **CC. Elías Cababie Daniel y Abraham Cababie Daniel, Apoderados Legales de los Fideicomisos 762 y 763 del Banco Ve por Mas S.A., y del Fideicomiso 2351 del Banco Actinver S.A.; el C. Ramón Azael Sanciprian Pichardo Apoderado Legal del Fideicomiso 3633/2020 de Banca Mifel S.A. y el C. José Luis Quiroz Robles**, 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 CENTRO TULUM, con ubicación en el o los municipio(s) de Tulum 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: 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 CENTRO TULUM con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Tulum en el estado de Quintana Roo atendiendo lo siguiente:

- Que las coordenadas UTM que delimitan las áreas sujetas a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, correspondan a las manifestadas en el Estudio Técnico Justificativo.
- Que la superficie y vegetación forestal que se pretende afectar en cada lote, correspondan con lo manifestado en el Estudio Técnico Justificativo, en caso de que la información difiera o no corresponda, precisar la superficie y tipo de vegetación correspondiente.
- Que no exista remoción de vegetación forestal que haya implicado cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en su caso contrario, indicar la ubicación y superficie involucrada.
- Que el área donde se llevará a cabo el proyecto, no haya sido afectada por algún incendio forestal, en su caso contrario, determinar la superficie involucrada y el posible año de ocurrencia del mismo.
- Verificar el estado de conservación de la vegetación forestal que se pretendan afectar, precisando si corresponde a vegetación primaria o secundaria y si ésta se encuentra en proceso de recuperación, en proceso de degradación o en buen estado de conservación.



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022

- 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.
- 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.
- Que el volumen de las materias primas forestales que serán removidas dentro del área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales corresponda al estimado que se reporta en el Estudio Técnico Justificativo.

VIII. Que derivado de la visita técnica al o los predios sujetos a cambio de uso de suelo en terrenos forestales realizada por el personal técnico de la Oficina de Representación y de acuerdo al acta circunstanciada levantada el día 25 de Febrero de 2022 y firmada por el promovente y/o su representante se observó lo siguiente:

### Del informe de la Visita Técnica

- Se corroboraron las siguientes coordenadas de la superficie de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF): V1 X-449070, Y-2234067; V10 X-449307, Y-2234146; las cuales si correspondieron con las señaladas en el estudio técnico justificativo (ETJ).
- La superficie corresponde a 5.556 hectáreas, la cual se encuentra cubierta de una vegetación Selva Mediana Subperennifolia, que se pretende afectar, se corresponde a lo señalado en el ETJ.
- En el recorrido no se observó remoción de vegetación forestal, en el área sujeta a cambio de uso de suelo.
- No se observó afectación de algún incendio forestal en la superficie durante el recorrido realizado dentro del predio del proyecto.
- El estado de conservación de la vegetación existente en el predio, se observó que corresponde a vegetación primaria y se encuentra en buen estado de conservación.
- Durante el recorrido no se observaron otras especies de flora, en sus tres estratos, que no se hayan registrado del área solicitada para cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF), misma que si corresponden a las señaladas en el estudio técnico justificativo: como Chaca rojo, Kitanche, Boob, Chichboob, Perezcutz, Ficus, Tastab, Dzidzilche, Zapote, Chechen negro, Tadzi, Caoba y Yaaxnic, entre otras especies.
- Durante el recorrido de las áreas de CUSTF no se observó otra especie que no se haya reportado y que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, del Estudio Técnico Justificativo, unicamente se observo la Palma Nacax (*Coccothrinax readii*).
- Para corroborar el volumen de materias primas forestales presentado en el ETJ, se corroboro los siguientes sitios del inventario forestal: Sitio 8 X-449113, Y-2234117, y Sitio 7 X-449098, Y-2234166; cuyos datos dasométricos, si correspondieron con los de la fichas de campo.



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO**  
**OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022**

- ix. Que mediante oficio N° 03/ARRN/0780/2022 de fecha 03 de marzo de 2022, 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 31 de julio de 2014 respectivamente, notificó a los **CC. Elías Cababie Daniel y Abraham Cababie Daniel, Apoderados Legales de los Fideicomisos 762 y 763 del Banco Ve por Mas S.A., y del Fideicomiso 2351 del Banco Actinver S.A.; el C. Ramón Azael Sanciprian Pichardo Apoderado Legal del Fideicomiso 3633/2020 de Banca Mifel S.A. y el C. José Luis Quiroz Robles**, 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 \$449,239.77 (cuatrocientos cuarenta y nueve mil doscientos treinta y nueve pesos 77/100 M.N.), por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 24.46 hectáreas con vegetación de Selva mediana sub-perennifolia, preferentemente en el estado de Quintana Roo.
- x. Que mediante ESCRITO S/N de fecha 08 de septiembre de 2022, recibido en esta Oficina de Representación el día 19 de septiembre de 2022, C. C. Elías Cababie Daniel y Abraham Cababie Daniel, Apoderados Legales del Banco Ve por Más, S.A., Fideicomisos 762 y 763, y del Banco Actinver, S.A. Fideicomiso 2351 en su carácter de C. Ramón Azael Sanciprian Pichardo Apoderado Legal de Banca Mifel, S. A. Fideicomiso 3633/2020, y el C. José Luis Quiroz Robles, notificó haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$ 449,239.77 (cuatrocientos cuarenta y nueve mil doscientos treinta y nueve pesos 77/100 M.N.)** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 24.46 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 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:



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO  
OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022**

1.- Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos en el artículo 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, párrafos segundo y tercero, esta disposición establece:

Artículo 15...

Las promociones deberán hacerse por escrito en el que se precisará el nombre, denominación o razón social de quién o quiénes promuevan, en su caso de su representante legal, domicilio para recibir notificaciones así como nombre de la persona o personas autorizadas para recibirlas, la petición que se formula, los hechos o razones que dan motivo a la petición, el órgano administrativo a que se dirigen y lugar y fecha de su emisión. El escrito deberá estar firmado por el interesado o su representante legal, a menos que no sepa o no pueda firmar, caso en el cual se imprimirá su huella digital.

El promovente deberá adjuntar a su escrito los documentos que acrediten su personalidad, así como los que en cada caso sean requeridos en los ordenamientos respectivos.

Con vista en las constancias que obran en el expediente en que se actúa, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, párrafo segundo y tercero fueron satisfechos mediante FF-SEMARNAT-030 de fecha 10 de Agosto de 2021, el cual fue signado por los **CC. Elías Cababie Daniel y Abraham Cababie Daniel, Apoderados Legales de los Fideicomisos 762 y 763 del Banco Ve por Mas S.A., y del Fideicomiso 2351 del Banco Actinver S.A.; el C. Ramón Azael Sanciprian Pichardo Apoderado Legal del Fideicomiso 3633/2020 de Banca Mifel S.A. y el C. José Luis Quiroz Robles**, dirigido al Delegado Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en el cual solicita la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por una superficie de 5.56 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado CENTRO TULUM, con pretendida ubicación en el municipio o los municipio(s) de Tulum 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:

I. Copia simple de la identificación oficial del solicitante;



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO  
OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022**

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.

Para efectos previstos en el inciso c) del presente artículo, cuando se trate de las instalaciones, actividades y proyectos del Sector Hidrocarburos, los interesados deberán acreditar la propiedad, posesión o derecho para su realización, con la documentación señalada en el artículo 31 del presente Reglamento.

Por lo que corresponde al requisito establecido en el citado artículo 139 fracción V del RLGDFS, consistente en presentar el estudio técnico justificativo del proyecto en cuestión, éste fue satisfecho mediante el documento denominado estudio técnico justificativo que fue exhibido por el interesado adjunto a su solicitud de mérito, el cual se encuentra firmado por C. C. Elías Cababie Daniel y Abraham Cababie Daniel, Apoderados Legales del Banco Ve por Más, S.A., Fideicomisos 762 y 763, y del Banco Actinver, S.A. Fideicomiso 2351, en su carácter de C. Ramón Azael Sanciprian Pichardo Apoderado Legal de Banca Mifel, S. A. Fideicomiso 3633/2020, y el C. José Luis Quiroz Robles, así como por LIC. REYNALDO MARTINEZ LOPEZ en su carácter de responsable técnico de la elaboración del mismo, quien se encuentra inscrito en el Registro Forestal Nacional como prestador de servicios técnicos forestales en el Lib. OAX T-UI Vol. 3 Núm. 42 Año 10.

Por lo que corresponde al requisito previsto en el citado artículo 139 fracciones III y IV del RLGDFS, consistente en presentar original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, éstos quedaron satisfechos en el presente expediente con los siguientes documentos:

- Copia simple cotejada de la escritura pública número 114,055 de fecha 16 de Diciembre de 2020; inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio bajo el folio número 50487 de fecha 04 de Febrero del 2021, con respecto a el CONTRATO DE COMPRAVENTA del inmueble denominado como:

SOLAR URBANO IDENTIFICADO COMO LOTE NÚMERO 03, UBICADO EN LA MANZANA 779, DE LA ZONA 10, DEL POBLADO DE TULUM, MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD, ACTUALMENTE MUNICIPIO DE TULUM, ESTADO DE QUINTANA ROO.

Compraventa que realizaron de manera conjunta para quedar en copropiedad:



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022

"BANCO VE POR MAS" SOCIEDAD ANÓNIMA, INSTITUCIÓN DE BANCA MÚLTIPLE, GRUPO FINANCIERO VE POR MAS, con el carácter de fiduciario de los fideicomisos revocables traslativos de dominio y de administración número 762 y 763 con un 15% cada uno.

"BANCO ACTINVER", SOCIEDAD ANÓNIMA, INSTITUCIÓN DE BANCA MÚLTIPLE, GRUPO FINANCIERO ACTINVER, CON EL CARÁCTER DE FIDUCIARIO DEL FIDEICOMISO IRREVOCABLE TRASLATIVO DE DOMINIO Y DE ADMINISTRACIÓN NÚMERO 2351 con un 15%.

"BANCA MIFEL", SOCIEDAD ANÓNIMA, INSTITUCIÓN DE BANCA MÚLTIPLE, GRUPO FINANCIERO MIFEL, con el carácter de fiduciario del fideicomiso de administración número 3633/2020 con un 45% y el C. JOSE LUIS QUIROZ ROBLES con un 10%.

-Copia simple cotejada de la escritura pública número 24,077 de fecha 16 de Diciembre del 2020; inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio bajo el folio número 187608 de fecha 12 Marzo del 2021, alusiva al CONTRATO DE COMPRAVENTA que realizan en conjunto para quedar como copropiedad:

"BANCA MIFEL", SOCIEDAD ANÓNIMA, INSTITUCIÓN DE BANCA MÚLTIPLE, GRUPO FINANCIERO MIFEL, en su carácter de fiduciario en el fideicomiso identificado con el número 3633/2020 quien adquiere un 45%.

"BANCO VE POR MAS", SOCIEDAD ANÓNIMA, INSTITUCIÓN DE BANCA MÚLTIPLE, GRUPO FINANCIERO VE POR MAS, en su carácter de fiduciario de los fideicomisos identificados con el número 762 y 763 quien adquiere el 15% cada uno.

"BANCO ACTINVER", S.A. INSTITUCIÓN DE BANCA MÚLTIPLE, GRUPO FINANCIERO ACTINVER, DIVISIÓN FIDUCIARIA en su carácter de fiduciario del fideicomiso número 2351 quien adquiere 15%.

y el C. JOSE LUIS QUIROZ ROBLES quien adquiere el 10% del bien inmueble descrito a continuación:

REGIÓN 010, SUPERMANZANA 010, MANZANA 778, LOTE 004, DE LA LOCALIDAD DE TULUM, MUNICIPIO DE TULUM, ESTADO DE QUINTANA ROO. Con una superficie de 31.136.83 m<sup>2</sup>.

-Copia simple cotejada de la escritura pública número 115,654 de fecha 09 de Junio del 2021; inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio bajo el folio número 50487 de fecha 08 de Julio del 2021, relativa a la FUSIÓN de los inmuebles identificados como: 1. solar urbano identificado como lote numero 3, ubicado en la manzana 779, de la zona 10, del poblado de Tulum, Municipio de Solidaridad, actualmente municipio de Tulum, estado de Quintana Roo y, 2. el inmueble región 010, supermanzana 010, manzana 778, lote 004, de la localidad de Tulum, municipio de Tulum, estado de Quintana Roo para formar el lote que se describe a continuación:

LOTE 003, MANZANA 779 SUPERMANZANA 010, REGIÓN 010, DE LA LOCALIDAD DE TULUM, MUNICIPIO DE TULUM, ESTADO DE QUINTANA ROO, con una superficie de 55,568.31 m<sup>2</sup>.



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO**  
**OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022**

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

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

- I. Descripción del o los usos que se pretendan dar al terreno;*
- II. Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretenda realizar el Cambio de uso del suelo en los Terrenos forestales, precisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán georeferenciados y expresados en coordenadas UTM;*
- III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la Cuenca hidrográfica, subcuenca y microcuenca, donde se encuentra ubicada la superficie solicitada incluyendo clima, tipos de suelo, topografía, hidrografía, geología y la composición y estructura florística por tipos de vegetación y composición de grupos faunísticos;*
- IV. Descripción de las condiciones del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, que incluya clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;*
- 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;*



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO  
OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022**

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.

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-030 y la información faltante con ESCRITO S/N, de fechas 10 de Agosto de 2021 y 12 de Enero de 2022, respectivamente.

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

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

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

ARTÍCULO 93. La Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022

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

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

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

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

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

Como fuente oficial podemos citar que de acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación (serie IV, escala 1:250000), en la microcuenca es posible observar dos tipos de vegetación: Selva mediana subperennifolia, Selva baja subcaducifolia, Tular y Manglar; y entre los usos de suelo identificados observamos asentamientos humanos (zona urbana), así como áreas agrícola-pecuaria forestales y cuerpos de agua; tal como se observa en el plano de la página siguiente. A continuación, se describen los principales tipos de vegetación identificados de acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI.

Considerando que el cambio de uso de suelo propuesto afectará vegetación de Selva mediana subperennifolia, en seguida, se presenta un análisis de la estructura y composición de un ecosistema similar dentro de la unidad de análisis o microcuenca delimitada, que para fines del presente estudio se denominará el predio testigo o la unidad testigo; tal como se describe a continuación.

A nivel del estrato arbóreo se constató la existencia de 78 especies de flora silvestre, distribuidas en 31 familias, de las cuales destaca la familia Fabaceae con el mayor número de registros (15 en total); seguida de las familias Moraceae y Sapotaceae con 6 registros; y finalmente las familias Euphorbiaceae, Polygonaceae y Rubiaceae con 4 registros.

A nivel del estrato arbustivo se constató la existencia de 29 especies de flora silvestre, distribuidas en 18 familias, de las cuales destacan las familias Fabaceae y Sapotaceae con el mayor número de registros (5 en total cada una); y finalmente la familia Rubiaceae con 4 registros.

A nivel del estrato herbáceo se constató la existencia de 20 especies de flora silvestre, distribuidas en 18 familias, de las cuales destacan las familias Fabaceae y Rubiaceae con 2 registros cada una.



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO  
OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022**

Para el estudio de este grupo florístico se utilizaron los 8 sitios de muestreo establecidos dentro del predio testigo (usados para el inventario forestal), de tal manera que durante el levantamiento de los datos en campo, se realizó una revisión exhaustiva de cada individuo inventariado a nivel de los estratos arbóreo y arbustivo, a fin de determinar la existencia de epífitas vasculares, y posteriormente registrar la especie y el número de individuos por especie identificados. Los grupos de epífitas estudiados fueron Bromeliaceae, Orchidaceae y otras epífitas (incluidas Loranthaceae, Cactaceae, Araceae y otras especies más conspicuas). De acuerdo con esta metodología, se muestreó un total de 1463 árboles adultos (estrato arbóreo) y 72 árboles jóvenes (estrato arbustivo), pudiendo obtener los siguientes resultados. Resultados del inventario (composición de especies): De acuerdo con la metodología aplicada durante el inventario de epífitas vasculares, se pudo constatar la existencia de 11 especies distribuidas en 4 familias de las cuales, la más importante fue la Orchidaceae con el mayor número de registros (6 en total); seguida de las familias Bromeliaceae y Cactaceae con dos registros cada una.

De acuerdo con el inventario forestal realizado dentro del predio testigo, a nivel de toda la comunidad se constató la existencia de 86 especies de flora silvestre, distribuidas en 34 familias, de las cuales destaca la familia Fabaceae con el mayor número de registros (15 en total); seguida de las familias Moraceae y Sapotaceae con 6 registros cada una; así como la familia Rubiaceae con 5 registros; y finalmente las familias Euphorbiaceae, Moraceae, Polygonaceae y Sapindaceae con 4 registros.

Especies en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 En la siguiente tabla se enlistan las especies de flora silvestre registradas dentro del predio testigo, las cuales se encuentran catalogadas en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana en comento.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTATUS	DISTRIBUCIÓN
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	Jobillo	Amenazada	No endémica
Arecaceae	<i>Trinax radiata</i>	Chit	Amenazada	No endémica
Orquidaceae	<i>Vanilla planifolia</i>	Vainilla	Protección especial	No endémica
Ruscaceae	<i>Beccarnea plibillii</i>	Despeñada	Amenazada	Endémica
Zamiaceae	<i>Zamia polymorpha</i>	Zamia	Protección especial	Endémica

Visto lo anterior, a continuación, se presentan los índices de valor de importancia de los estratos que integran la vegetación que se desarrolla dentro de la superficie del predio testigo.

De acuerdo a lo anterior, son 78 las especies que contribuyeron a la estructura y composición del estrato arbóreo, destacando tres especies como las más importantes a saber: *Platymiscium yucatanum*, *Ficus tecolutensis* y *Guettarda elliptica*, ya que obtuvieron los IVI más elevados; sin embargo se observa que son 7 las especies que definen la estructura de este estrato, en un rango de 10.35-27.08 (17.03 puntos en promedio); el resto de las especies presentan un IVI inferior en un rango de 0.45-8.97 (2.55 puntos en promedio), por lo que no se consideran importantes en la estructura y composición de este estrato.

De acuerdo con lo anterior, son 28 las especies que contribuyeron a la estructura y composición



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022

del estrato arbustivo, destacando tres especies como las más importantes a saber: Guettarda elíptica, Thouinia paucidentata y Guettarda combsii, ya que obtuvieron los IVI más elevados; sin embargo se observa que son 7 las especies que definen la estructura de este estrato, en un rango de 17.11-34.12 (22.61 puntos en promedio); el resto de las especies presentan un IVI inferior en un rango de 0.45-8.97 (6.75 puntos en promedio), por lo que no se consideran importantes en la estructura y composición de este estrato.

Son 19 las especies que contribuyeron a la estructura y composición del estrato herbáceo, destacando tres especies como las más importantes a saber: Bromelia karatas, Manilkara zapota y Malvaviscus arboreus, ya que obtuvieron los IVI más elevados; sin embargo se observa que son 7 las especies que definen la estructura de este estrato, en un rango de 19.77- 34.26 (24.96 puntos en promedio); el resto de las especies presentan un IVI inferior en un rango de 5.45-15.73 (10.44 puntos en promedio), por lo que no se consideran importantes en la estructura y composición de este estrato.

De acuerdo a lo anterior de las 11 especies de epífitas vasculares registradas, destacan tres como las más importantes a saber: Anthurium schlechtendalii, Catasetum integerrimum y Tillandsia festucoides, ya que obtuvieron los IVI más elevados; sin embargo se observa que son 5 las especies que definen la comunidad de epífitas, en un rango de 23.99-68.06 (44.41 puntos de IVI en promedio); el resto de las especies presentan un IVI inferior en un rango de 10.24-16.99 (12.99 puntos de IVI en promedio).

ESTRATOS	INDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA RESUMEN	
	ESPECIES	IVI
ARBÓREO	Platymiscium yucatanum	27.08
	Ficus tecolutensis	20.23
	Guettarda elíptica	18.59
ARBUSTIVO	Guettarda elíptica	32.12
	Thouinia paucidentata	27.20
	Guettarda combsii	26.57
HERBÁCEO	Bromelia karatas	34.26
	Manilkara zapota	29.89
	Malvaviscus arboreus	25.77

Se tiene que la vegetación del polígono del predio que nos ocupa se encuentra compuesta por 49 especies de las cuales las familias mejor representadas son la Fabaceae con 8 y Polygonaceae y Sapindaceae con 4 especies respectivamente; el resto de las familias está compuesta por 3 o menos especies.

Cabe señalar que respecto a la especie listada bajo alguna categoría de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, se observó dentro del predio:

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTATUS	DISTRIBUCIÓN
Aracaceae	Coccothrinax readii	Nacax	Amenzada	Endémica

El índice de valor de importancia desarrollado por Curtis y McIntosh (1951) aplicado por Acosta et al., 2006; Torres et al., 2010; Zarco-Espinosa et al., 2010, etc., es un parámetro que mide el valor de las especies, típicamente, en base a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o diámetro en caso de los árboles, arbustos y herbáceos), densidad y frecuencia. Para obtener el I.V.I., es necesario transformar los datos de cobertura, densidad y



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022

frecuencia en valores relativos.

La suma total de dichos valores de cada parámetro debe ser igual a 100, no obstante, el valor de las especies varía en un rango de 0 a 300 (Brower y Zar, 1977) dado que involucra los tres elementos señalados. (Mostacedo 2000), este Índice se calcula de la siguiente manera:

$$IVI = A \% + \text{Frec} \% + \text{Dom} \%$$

Donde:

A% = abundancia relativa

Frec% = frecuencia relativa

Dom% = dominancia relativa

La densidad relativa se refiere al porcentaje de la suma de todas las "ocurrencias" de una especie en particular, respecto a la sumatoria de las ocurrencias de todas las especies de la misma comunidad o parcela. Se la calcula de la siguiente manera:

$$DeR = (E_i / \sum E) \times 100$$

Donde:

DeR = Densidad Relativa

E<sub>i</sub> = Numero de ocurrencias de la especie i

$\sum E$  = Número total de individuos

La dominancia relativa se expresa como valor relativo de la sumatoria de las áreas basales de la siguiente manera:

$$DR = (AB_i Z / AB) \times 100$$

Donde:

DR = Dominancia relativa de la especie i

Z AB<sub>i</sub> = Sumatoria de las áreas basales de la especie

$\sum AB$  = Sumatoria de las áreas basales de todas las especies en la muestra

El área basal se calcula elevando al cuadrado el DAP de cada individuo o cada fuste, según el caso, y multiplicando el resultado por la constante 0.007854. El área basal se expresa en m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>.

La frecuencia relativa de las especies mide su dispersión dentro la comunidad vegetal.

$$FR = (F_i / ZF) \times 100$$



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO  
OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022**

Donde:

FR = Frecuencia relativa de la especie i

Fi = Número de cuadrantes donde la especie i ocurre

Z F= Sumatoria total de ocurrencias de todas las especies en todos los sitios.

En lo que respecta a la información relacionada con el índice de valor de importancia relativa para el estrato arbóreo del predio que nos ocupa, a continuación, se presentan las estimaciones del índice de valor de importancia relativa (IVI), así como información de referencia de los resultados obtenidos:

De acuerdo con la información que antecede, son 31 las especies más importantes que contribuyen a la estructura y composición del estrato arbóreo, conforme a los resultados obtenidos del inventario forestal, destacando tres especies como las más importantes a saber: *Metopium brownei* (Chechén), *Bursera simaruba* (Chacá) y *Thouinia paucidentata* (Kanchunup), ya que obtuvieron los IVI más elevados (89.26, 26.87 y 18.82, respectivamente); sin embargo se observa que son 14 las especies que definen la estructura de este estrato, en un rango de 17-5 (9.28 puntos en promedio); el resto de las especies (14 en total) presentan un IVI inferior en un rango de 4-1 (2.51 puntos en promedio), por lo que no se consideran de importancia en la estructura y composición de este estrato. Las especies menos importantes y representativas son *Bunchosia swartziana*, *Swietenia macrophylla* y *Coccoloba cozumelensis* (Boob).

De acuerdo con la tabla que antecede, son 25 las especies más importantes que contribuyen a la estructura y composición del estrato arbustivo, conforme a los resultados obtenidos del inventario forestal, destacando tres especies como las más importantes a saber: *Gymnopodium floribundum*, *Cameraria latifolia* y *Croton reflexifolius*, ya que obtuvieron los IVI más elevados (51.86, 34.22 y 28.85 respectivamente). Las especies menos importantes y representativas son *Lonchocarpus rugosus*, *Cupania glabra* y *Nectandra salicifolia*. Esto se representa en la siguiente gráfica.

De acuerdo con la tabla que antecede, son 21 las especies más importantes que contribuyen a la estructura y composición del estrato herbáceo, conforme a los resultados obtenidos del inventario forestal, destacando tres especies como las más importantes a saber: *Bauhinia jenningsii*, *Calyptanthus pallens* y *Serjania adiantoides*, ya que obtuvieron los IVI más elevados (35.96, 29.25 y 28.80, respectivamente); sin embargo se observa que son 10 las especies que definen la estructura de este estrato, en un rango de 10-29 (15.60 puntos en promedio); el resto de las especies (8 en total) presentan un IVI inferior a 10 (6.25 puntos en promedio), por lo que no se consideran importantes en la estructura y composición de este estrato. Las especies menos importantes y representativas en este estrato son *Cameraria latifolia*, *Exothea diphylla* y *Drypetes laterifolia*.

**Cálculo de la biodiversidad**

Para estimar la biodiversidad de la flora presente en el predio donde se pretende llevar a cabo el CUSTF, 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).

Este índice considera los individuos que se muestran al azar a partir de una población "indefinidamente grande", esto es, una población efectivamente infinita, considerando que todas



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022

las especies están representadas en la muestra.

En un contexto ecológico, como índice de diversidad, mide el contenido de información por individuo en muestras obtenidas al azar, provenientes de una comunidad extensa de la que se conoce el número total de especies  $S$ . También puede considerarse a la diversidad como una medida de la incertidumbre para predecir a qué especie pertenecerá un individuo elegido al azar de una muestra de  $S$  especies y  $N$  individuos. Por lo tanto,  $H = 0$  cuando la muestra contenga solo una especie, y,  $H$  será máxima cuando todas las especies  $S$  estén representadas por el mismo número de individuos  $n_i$ , es decir, que la comunidad tenga una distribución de abundancias perfectamente equitativa. En cuanto a la base del logaritmo usado, puede ser decimal ( $\log_{10}$ ), natural ( $\log_e$ ) o binaria ( $\log_2$ ). Aunque la última sea la más común, no hay ventajas en el uso de una u otra. Entonces se puede utilizar las tres, pues todas son consistentes (Barros, 1986), desde que los cálculos sean desarrollados con una única base. Los resultados son llamados respectivamente de: dígitos decimales (decits), dígitos naturales (nits), y dígitos binarios (bits) $_{10}$ .

Para el presente estudio se optó por utilizar el logaritmo decimal ( $\log_{10}$ ), ya que en nuestra experiencia ha ofrecido resultados más confiables en la aplicación del índice de Shannon / Wiener (1949). Los resultados se expresan en decits/ind, y se calculan a partir de:

$$H = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Donde:

$S$  = número total de especies.

$Z_i = 1$  = número total de individuos.

$P_i$  = abundancia relativa de la especie  $i$

$\ln P_i$  = logaritmo 10 de la abundancia relativa de la especie  $i$ .

El valor máximo suele estar cerca de 5, pero hay ecosistemas excepcionalmente ricos que pueden superarlo. A mayor valor del índice indica una mayor biodiversidad del ecosistema.

Como se puede observar en los resultados presentados en las tablas que anteceden, la vegetación de Selva mediana subperennifolia dentro de la superficie de CUSTF, ostenta una diversidad baja en cuanto a especies de flora se refiere, ya que en todos los estratos de la vegetación se alcanza un valor de  $H$  inferior (estrato arbóreo  $H = 1.17$  decits/ind; estrato arbustivo  $= 1.21$  decits/ind; y estrato herbáceo  $H = 1.24$  decits/ind), siendo el estrato herbáceo el más importante ya que alcanzó un valor de  $H = 1.24$  decits/ind, tomando en cuenta que de acuerdo con el índice de Shannon / Wiener (1949), el valor máximo suele estar cerca de 5, y a mayor valor del índice, indica una mayor biodiversidad del ecosistema.

Cálculo del índice de equidad Como se mencionó anteriormente, dentro de una comunidad el valor del índice de diversidad dependerá de la riqueza y la abundancia de especies. Sin embargo, para el presente estudio interesa conocer la regularidad o uniformidad con que los individuos están distribuidos dentro de los estratos, y no tanto cuantas especies hay. Es posible calcular las medidas de uniformidad (también llamada equidad) de una comunidad, mediante una ecuación sencilla usando el Índice de Pielou, el cual se calcula como:



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO**  
**OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022**

$J = H / H_{max}$

Donde:  $H'$  = es el valor del índice de Shannon-Wiener.  $H_{max} = \log_{10} S$ .  $S$  = Número total de especies registradas en la muestra (riqueza). Al igual que con el índice de diversidad, el índice de equidad de Pielou considera que todas las especies de la comunidad están representadas en la muestra. Este índice adopta valores entre 0 y 1; el número 1 indica que todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de equidad. En siguiente tabla, se presentan los valores de equidad obtenidos por cada estrato de la vegetación:

ANÁLISIS DE EQUIDAD			
ÍNDICE	ESTRATOS		
	ARBÓREO	ARBUSTIVO	HERBÁCEO
$H$	1.17	1.21	1.24
$H_{max}$	1.49	1.40	1.32
$J$	0.79	0.86	0.93

Como puede observarse en la tabla anterior, podemos determinar que en los 3 estratos existe una distribución moderadamente homogénea de todas las especies, pues los valores obtenidos de equidad aplicando el índice de Pielou, son elevados (arriba de 0.75), un valor que se aproxima al valor de 1 que indica que todas las especies son igualmente abundantes. A nivel del estrato arbóreo la distribución de las especies es más heterogénea, pues el índice calculado es el más bajo (0.79). Esto nos indica que se trata de una comunidad vegetal donde existen especies que predominan sobre otras, siendo el estrato herbáceo el más importante y representativo lo cual se correlaciona con los índices de valor de importancia obtenidos por las especies a nivel de todos los estratos. Esto confirma que la vegetación que se desarrolla dentro de la superficie de CUSTF se encuentra bajo una presión importante debido al fraccionamiento del ecosistema por los desarrollos habitacionales colindantes así como el crecimiento de la mancha urbana de la ciudad de Tulum, de ahí que este polígono este considerado como parte del centro de población de Tulum.

Algunas medidas de mitigación que se deben considerar son:

-El proyecto contará con un programa de rescate, reforestación y enriquecimiento de las áreas con vegetación nativa.

-Antes de realizar el desmonte y despalme en el área autorizada, se llevará cabo las actividades tales como: delimitación física del perímetro del área a desmontar, esto con el fin de no rebasar los límites del área permitida de desmonte, se ubicarán las plantas susceptibles a rescate y posteriormente se ejecutarán las acciones de rescate de la vegetación elegida.

-Durante las actividades de rescate de la vegetación, se dará prioridad a especies de mayor importancia ecológica como son las enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, plantas jóvenes y juveniles.

-Las actividades de desmonte y despalme en los límites del polígono de aprovechamiento que colinden con vegetación nativa deberán ser manuales para evitar su afectación.

-Las especies de flora rescatadas se colocarán en el vivero, las plantas rescatadas se irán colocando en orden, de tal forma que etiquetarán los ejemplares por nombre común, especie y



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO  
OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022**

familia.

-Se levantará una bitácora de plantas rescatadas y colocadas en el vivero, la cual deberá llenarse diariamente, durante la etapa de rescate, mantenimiento en vivero y reubicación de plantas rescatadas en las áreas con vegetación nativa dentro del predio del proyecto.

-El rescate de la vegetación se realizará en las primeras horas del día para evitar el daño de las raíces por la exposición al sol y al viento.

-Se dará el mantenimiento necesario a las plantas producto del rescate y se conservarán en el vivero con la finalidad de mantenerlas en óptimas condiciones, hasta su posterior trasplante en las áreas con vegetación nativa dentro del predio del proyecto.

Tomando en consideración lo antes mencionado, a continuación, se demuestra que el proyecto mantendrá la biodiversidad de la Selva mediana subperennifolia que será afectada, al preservar el acervo genético de las Aves, Anfibios, Reptiles y Mamíferos, así como de las especies de flora silvestre que serán removidas con el cambio de uso del suelo, para lo cual se consideró un análisis de los tres atributos de la biodiversidad: 1) la composición de especies; 2) la estructura del ecosistema; y 3) la función de las especies para lo cual sólo se consideró en el análisis a las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

**Estructura del ecosistema**

Para el estudio de este componente de la biodiversidad, particularmente para la flora silvestre, se utilizaron los resultados obtenidos en el cálculo del índice de valor de importancia por cada estrato de la vegetación, tanto en el predio testigo como en el predio del proyecto, así como los índices de diversidad también por cada estrato de la vegetación. En el caso de la fauna silvestre sólo se utilizaron los índices de diversidad calculados por cada grupo faunístico y por cada unidad de análisis, ya que el índice de valor de importancia sólo es aplicable para el estudio y análisis de flora silvestre.

El tamaño y estructura de las diferentes poblaciones es el resultado de las exigencias de las especies y de las características del ambiente. La estructura observada en cada situación particular es la mejor respuesta del ecosistema a sus propias características (Valerio, 1997). De igual forma las especies con dominancia relativamente alta, probablemente son las que mejor se adaptan a las condiciones físicas del hábitat (Daubenmire, 1968, citado por Costa Neto, 1990), además de ser los principales organismos que contribuyen a la estructura horizontal que se observa.

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

Tabla.- Índices de Valor de Importancia por Estrato obtenidos en la Microcuenca

Especies (Arbóreo)	IVI	Especies (Arbustivo)	IVI	Especies (Herbáceo)	IVI
<i>Platymiscium yucatanum</i>	27.08	<i>Guettarda elliptica</i>	34.11	<i>Bromelia karatas</i>	34.26
<i>Ficus tecolutensis</i>	20.20	<i>Thouinia paucidentata</i>	27.20	<i>Manilkara zapota</i>	29.89
<i>Guettarda elliptica</i>	19.59	<i>Guettarda combosi</i>	26.56	<i>Malvaviscus arboreus</i>	25.77
<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	16.08	<i>Bauhinia jenningsii</i>	18.33	<i>Chameadoria seifrizii</i>	24.39
<i>Coccoloba acapulcensis</i>	36.76	<i>Myrcianthes fragrans</i>	17.77	<i>Paullinia cururu</i>	20.46



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022

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

Tabla.- Índices de Valor de Importancia por Estrato obtenidos en el Predio del Proyecto

Especies (Árboreo)	IVI	Especies (Arbustivo)	IVI	Especies (Herbáceo)	IVI
<i>Metopium brownei</i>	89.26	<i>Gymnopodium floribundum</i>	51.86	<i>Bauhinia jenningsii</i>	35.96
<i>Bursera simaruba</i>	26.87	<i>Cameraria latifolia</i>	34.22	<i>Calyptanthes pallens</i>	29.25
<i>Thouinia paucidentata</i>	18.82	<i>Croton reflexifolius</i>	28.85	<i>Serjania adiantoides</i>	28.80
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	17.54	<i>Manilkara zapota</i>	21.79	<i>Croton reflexifolius</i>	24.72
<i>Erythroxylum rotundifolium</i>	16.27	<i>Byrsonima Bucudaefolia</i>	13.56	<i>Diospyros cuneata</i>	19.15

De acuerdo con los datos presentados con respecto a los índices de valor de importancia, tanto para la unidad testigo en la Microcuenca, como para la superficie de CUSTF, podemos concluir que la estructura del ecosistema presente en ambas unidades de análisis es similar con un comportamiento homogéneo en todos los estratos.

Como se puede observar en los tablas que anteceden, a nivel de la unidad testigo se determina que en los 3 estratos de la vegetación se observa una distribución más homogénea de las especies más importantes, sin que las especies más dominantes (*Platymiscium yucatanum*, *Guettarda elliptica*, *Bromelia karatas* por estrato, arbóreo, arbustivo y herbáceo, respectivamente) se distingan de manera marcada; condición muy diferente a lo observado en la superficie de CUSTF, en donde la especie más importante predomina sobre el resto particularmente en el estrato arbóreo, disparándose su valor de IVI por encima del resto de las especies (*Metopium brownei* en el estrato arbóreo); indicando una distribución más heterogénea en cuanto a su composición.

Con base en lo anterior, concluimos que el ecosistema presente en la unidad testigo se encuentra mejor estructurado pues presenta igual número de especies representativas e importantes en todos los estratos, lo cual nos indica que el dosel o estrato superior se encuentra en una fase de madurez temprana, y el estrato intermedio y el sotobosque ostentan una buena calidad de regeneración. En el caso de la vegetación que se desarrolla en el predio del proyecto, observamos que ocurre todo lo contrario, pues a nivel del estrato arbóreo es donde se registró la mayor equidad en cuanto a la distribución de especies, lo cual nos indica claramente que se trata de un tipo de vegetación con una estructura menos definida y tendiente al estado secundario.

De forma general, la estructura de la comunidad vegetal identificada es similar a lo reportado por Carreón-Santos y Valdez-Hernández (2014) en cuanto a la estructura horizontal de una selva mediana subperennifolia en el estado de Quintana Roo de tipo secundario. Por otro lado, el estrato arbóreo fue la comunidad que se observó mejor representada, con una estructura mejor definida que el estrato arbustivo y sotobosque; aunque con la presencia de arbolado maduro y joven con diámetros poco desarrollados además de observarse dominancia de ciertas especies (eje: *Metopium brownei*, *Gymnopodium floribundum*, *Bursera simaruba*, entre otras). El estrato arbóreo también resulta importante en la estructura vertical, toda vez que se trata de un ecosistema en estado secundario en recuperación. En cuanto al estrato arbustivo, este se



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022

encuentra compuesto en forma predominante por plántulas de especies nativas, aunque se observa una baja tasa de regeneración natural de la riqueza específica registrada en el estrato arbóreo, pues su representación es escasa y dispersa, aunque en el estrato herbáceo dichas especies fueron registradas con una regeneración consistente.

Por otro lado tenemos que para los ecosistemas maduros de Selva mediana subperennifolia (según Miranda y Hernández, 1963), las especies más abundantes en los estados secundarios de Selva mediana subperennifolia son *Bursera simaruba* (Chaca), *Metopium brownei* (Chechen), *Lysiloma latisiliquum* (Tzalam) y *Dendropanax arboreus* (Sac chacah); lo cual se acentúa a nivel del predio del proyecto donde 3 de las especies más importantes a nivel del estrato arbóreo y arbustivo fueron, *Metopium brownei* (Chechen) y *Bursera simaruba* (Chacah). Esto también lo confirma Ramos y Porter (2002)37.

Finalmente señalan que en el sotobosque o estrato herbáceo abundan las palmas *Chamaedora sifrizii* (xyaat), *Thrinax radiata* (chit) y *Coccothrinax readii* (nacax); sin embargo, sólo en la unidad testigo las especies *Thrinax radiata* (chit) y *Chamaedora sifrizii* (xyaat) es la más importante en el estrato arbustivo; y la cuarta más importante en el estrato herbáceo.

Finalmente, para el análisis de la estructura del ecosistema como un componente de la biodiversidad, considerando los cálculos del Índice de diversidad de Shannon / Wiener (1949), observamos lo siguiente.

Tabla - Índices de Diversidad Obtenidos en el Predio y la Microcuenca.

Microcuenca	Índice de diversidad H'	Equidad J	Predio Proyecto	Índice de diversidad H'	Equidad J
Estrato Arbóreo	1.63	0.51	Estrato Arbóreo	1.17	0.8
Estrato Arbustivo	1.3	0.7	Estrato Arbustivo	1.21	0.83
Estrato Herbáceo	1.23	0.7	Estrato Herbáceo	0.89	0.65
Promedio	1.38			1.09	

Según los datos presentados en la tabla anterior, podemos observar que los valores de diversidad obtenidos mediante la aplicación del índice de diversidad de Shannon-Wiener, indican que la vegetación presente en la unidad testigo presenta una diversidad superior con respecto a aquella presente dentro de la superficie de cambio de uso de suelo en terrenos forestales; pues se observa que el valor promedio del índice es mayor para el predio testigo, con una diferencia de 0.46 decits/ind. En lo que concierne a los estratos, se determina que los 3 estratos en la unidad testigo de análisis en la Microcuenca, ostenta una mayor diversidad que los registrados en la superficie de CUSTF; y que el estrato arbóreo en la unidad testigo es superior al reportado en la superficie de aprovechamiento con una diferencia de 1.63 decits/ind; lo que indica que, en esta unidad de análisis, el estrato arbóreo es el más importante en el ecosistema de Selva mediana subperennifolia.

Estos datos nos indican que la estructura y composición de la vegetación de Selva mediana subperennifolia en el predio testigo en la Microcuenca, es más diversa y mejor estructurada, con un estrato superior y un sotobosque con mejor definición, es decir, tendiente al estado primario; en tanto que a nivel del predio del proyecto el estrato arbóreo está mejor estructurado, lo que acentúa que se trata de una comunidad tendiente al estado secundario.



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO**  
**OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022**

Considerando esto, podemos argumentar que aun cuando la vegetación dentro de la superficie de CUSTF será eliminada, esto no implica que la biodiversidad de un ecosistema de Selva mediana subperennifolia se pierda, pues es evidente que existen otras zonas o sitios dentro de la Microcuenca, que poseen una estructura y composición de especies con gran similitud, e incluso con mejor distribución y riqueza de especies.

Aunado a lo anterior, se tiene que los valores de diversidad registrados coinciden con los reportados por lo registrado por Carreón-Santos y Valdez-Hernández (2014) quienes reportaron para especies arbóreas de selva mediana subperennifolia en Quintana Roo de tipo secundario con distintos periodos de afectación, un valor de diversidad de 3.27 bits/ind con un diseño de muestreo distinto, sin embargo, lo registrado en el presente estudio, continua siendo factible con dicho trabajo, lo que infiere que la diversidad en el estado se mantenido consistentemente, a pesar de los distintos disturbios a que es sometido este tipo de ecosistema.

**FAUNA**

Para poder obtener datos representativos de la fauna que se encuentra asociada al ecosistema presente dentro del predio testigo de la microcuenca, utilizamos el mismo polígono de estudio que se aplicó para el estudio de la flora, mismo que ya fue descrito en apartados anteriores, y que corresponde a una superficie de 20 hectáreas del Ejido Jacinto Pat.

De acuerdo con los datos presentados, se contó con un registro de 59 especies de fauna silvestre pertenecientes a cuatro grupos taxonómicos dentro del predio testigo, de los cuales, el grupo faunístico mejor representado son las aves con un total de 34 especies; seguido en orden de importancia por el grupo de los reptiles y los mamíferos representados por 11 especies cada uno; y por último tenemos al grupo de los anfibios con 3 especies registradas.

**Especies en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010**

Por lo que toca a las especies listadas bajo alguna categoría de riesgo, encontramos las siguientes como reportadas dentro de la microcuenca de estudio:

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTATUS	DISTRIBUCIÓN
Bataguridae	<i>Rhinoclemmys areolata</i>	Mojina	Amenazada	No endémica
Boidae	Boa	Amenzada	Amenzada	No endémica
Gekkonidae	<i>Sphaerodactylus glaucus</i>	Geco enano collarejo	Protección especial	No endémica
Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana rayada	Amenazada	No endémica
Psittacidae	<i>Aratinga nana</i>	Perico pecho sucio	Protección especial	No endémica
Psittacidae	<i>Amazona xantholora</i>	Loro yucateco	Amenzada	Endémica
Ramphastidae	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucán pico de canoa	Amenazada	No endémica

**Índice de diversidad para la fauna del predio testigo.**

Para estimar la biodiversidad de la fauna presente en el predio testigo del sistema ambiental, se tomaron los datos del inventario faunístico realizado en el parque Kabah; a través del cual se obtuvo datos de abundancia relativa por especie y por grupo faunístico; y finalmente se calculó el índice de diversidad de Shannon / Wiener (1949), cuya ecuación se cita como:

$$H = -3 \sum p_i \ln p_i$$



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022

S = número total de especies.

$3i = 1$  = número total de individuos.

Pi = abundancia relativa de la especie i.

$\ln Pi$  = logaritmo decimal (base 2) de la abundancia relativa de la especie i.

Métodos de muestreo aplicados al estudio de la fauna

Aves:

Este grupo faunístico fue estudiado bajo el método de conteo por puntos de radio definido, el cual consiste en que el observador permanezca inmóvil (o casi) en un punto fijo y tome nota de todas las aves que se puedan ver y/o escuchar desde ese lugar, en un período de 15 minutos y a una distancia de 10 metros (radio definido del punto).

En la aplicación de este método, los puntos de conteo se dispusieron en una línea recta que atravesó todo el predio de Norte a Sur, con la finalidad de cubrir toda la superficie. De este modo, una vez determinado el transecto de estudio, se establecieron 8 puntos de conteo. Cada punto fue revisado cuatro días consecutivos: los primeros dos días se revisaron por la tarde en sentido Norte-Sur; y en los dos días siguientes por la mañana en sentido contrario (Sur-Norte).

Durante el muestreo de fauna realizado dentro del sistema ambiental se registraron un total de 20 especies, distribuidas en 15 familias, siendo el grupo de aves (14 sp.) siendo el grupo de mayor riqueza específica durante el muestreo, los grupos restantes registraron: mamíferos registro 3 especies y reptiles de igual manera se registraron 3 especies, aunado a lo anterior se determina, que por las características homogéneas que presenta el predio, dichos individuos se distribuyen ampliamente en este tipo de ecosistema estudiado.

En el listado faunístico presentado se obtenido se muestran las especies, familias y número de individuos registrados dentro del predio.

De igual forma, se registró una especie considerada en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (D.O.F.:2018), tal como: *Ctenosaura similis* (Iguana rayada), que se encuentra en categoría de Protección especial.

Índice de diversidad. Para determinar el índice de diversidad para los grupos de fauna en el predio, se estimó el Índice de Shannon-Wiener (H) y equidad de Pielou (J) para medir la relación entre la riqueza y la abundancia de las especies registradas. A continuación, se presenta los índices de Diversidad (H), Equidad (J), riqueza por grupos y abundancia total de las especies de la fauna silvestre registrada en el predio por grupo faunístico.

De acuerdo con los datos presentados en las tablas anteriores, se tuvo el registro de 20 especies de fauna silvestre pertenecientes a tres grupos taxonómicos dentro del predio del proyecto, de los cuales, el grupo faunístico mejor representado son las aves con un total de 14 especies; seguido en orden de importancia está el grupo de los mamíferos y reptiles representado por 3 especies cada uno; Se determinó la ausencia de anfibios. La baja riqueza de especies registrada se debe



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO**  
**OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022**

principalmente a la fragmentación del hábitat que prevalece actualmente en la zona, dado que está siendo sometida a un crecimiento urbano importante, lo que ha modificado los patrones naturales de distribución de especies de mayor tamaño o de hábitats específicos.

Con base en los razonamientos arriba expresados y en los expuestos por el promovente, esta autoridad administrativa considera que se encuentra acreditada la primera de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 93 párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en cuestión, mantiene la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados

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

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

La superficie que se solicita para cambio de uso del suelo para el proyecto denominado "Centro Tulum" es de 55,567.830 m<sup>2</sup> (5.5567 hectáreas). Si bien, la eliminación de la vegetación forestal afectara a este servicio ambiental de forma puntual en la superficie desmontada, en términos de erosión, significa que la remoción de la vegetación podrá originar una pérdida de suelo forestal para convertirse en suelo útil con fines de aprovechamiento.

Para esto se utilizó el modelo de Ecuación Universal de Pérdida de Suelos (USLE), dicha ecuación fue diseñada a partir de datos empíricos en parcelas experimentales agrícolas que cumplieran un "cierto tipo" de condiciones y no en función de lo que sería el cambio de uso del suelo forestal, sin embargo, se hace uso de esta fórmula para calcular la erosión potencial. En este sentido se puede decir que el proyecto afectará una superficie de 5.5567 hectáreas.

En el año 2005, se utilizó esta fórmula simplificada y adaptada a nuestro país para estimar la erosión potencial del suelo a partir de la ecuación universal de pérdida de suelos (E): Mario Martínez Méndez (2005).

Ecuación Universal de Pérdida de Suelos:  $E = R * K * L * S * C * P$

Donde:

E= Erosión del suelo t/ha/año

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

K= Erosionabilidad del suelo LS= Longitud y grado de pendiente

C= Factor de vegetación.

P= Factor de prácticas mecánicas

La erosividad (R) se puede estimar a partir de la precipitación media anual que para la región donde se ubica el predio es de aproximadamente 1,300 mm que multiplicado por las ecuaciones para estimar la erosividad de la lluvia en el estado de Quintana Roo de acuerdo al mapa y tabla proporcionada por el autor 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 señalados se tiene que el predio del proyecto se ubica dentro de la región XI y por lo tanto, le aplica la ecuación:  $R = 3.7745 (P) + 0.004540 (P)^2$ .



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO  
OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022**

Por lo tanto, considerando que la precipitación media anual de la zona donde se ubica el predio y por ende la superficie de cambio de uso de suelo como se ha mencionado es de 1,500 mm, sustituyendo estos valores en la ecuación obtenemos los siguientes resultados:

$R = 3.7745 (1,500) + 0.004540 (1,500)^2$   
 $R = 5,661.75 + 10,215$   
 $R = 15,876.75 \text{ MJ/ha mm/hr}$

La erosionabilidad del suelo (K) se estima a partir de la textura de los suelos presentes y la cantidad de materia orgánica.

Con datos de la textura de los suelos y contenido de materia orgánica, se estima el valor de erosionabilidad (K). (Morgan 1986).

Mediante el análisis de la carta edafológica del INEGI, se advierte que el predio se encuentra dentro de las unidades edafológicas Litosol más Rendzina en clase textural media.

Derivado de lo anterior tenemos que el suelo presente en la superficie de cambio de uso de suelo es de textura migajón arenoso y el contenido de materia orgánica del 2.0 a 4.0%, por lo tanto, el valor de K estimado es de 0.021 de acuerdo al cuadro presentado anteriormente.

La longitud y grado de pendiente. La pendiente del terreno afecta los escurrimientos superficiales imprimiéndoles velocidad. Mientras que el tamaño de las partículas, así como la cantidad de material que el escurrimiento puede desprender o llevar en suspensión, son una función de la velocidad con la que el agua fluye sobre la superficie.

Se estima a partir de la siguiente fórmula:  $S = \frac{Ha - Hb}{L}$

S= Pendiente media del terreno (%)  
Ha= Altura de la parte alta del terreno (m)  
Hb= Altura de la parte baja del terreno (m) L= Longitud del terreno (m)

De acuerdo con el levantamiento topográfico en la superficie de cambio de uso de suelo le corresponden los siguientes valores:

La altura de la parte alta del terreno es de 9.50 msnm  
La altura de la parte baja del terreno es de 3 msnm  
La longitud promedio del terreno analizado es de 249.543 metros

Entonces tenemos:

$S = \frac{9.50}{3} / 249.543 * 100$   
 $S = 2.60 \%$

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

$LS: (\lambda; m) (0.0138 + 0.00965 (s) + 0.00138 (s)^2)$

$\lambda$ ; = Longitud de la pendiente  
S= Pendiente media del terreno 1.28 %  
M= Parámetro cuyo valor es 0.5



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO**  
**OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022**

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

$$LS = (249.543)0.5 (0.0138 + 0.00965 (1.28) + 0.00138 (1.28)2 )$$
$$LS = 0.76$$

**Escenario 1.- Estimación de la Erosión Potencial (Con Proyecto).**

Considerando que R es igual a 15,876.75 que K es igual a 0.021, que LS es igual a 0.76 como fueron determinados previamente, la erosión potencial se estima sustituyendo de la siguiente manera:

$$E = (15,876.75) (0.021) (0.76)$$
$$E = 253.39 \text{ ton/ha/año}$$

La erosión potencial indica que si no existe cobertura del suelo (suelo desnudo) y no se tienen prácticas de conservación del suelo y del agua, se pierden 253.39 ton/ha por año de suelo, lo que significa que anualmente se pierde una lámina de suelo de 25 mm (considerando que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo).

Sin embargo, para darle sentido a lo anterior, tenemos que la pérdida de suelo por erosión con la eliminación de la vegetación por el cambio de uso de suelo sin prácticas de conservación sería significativa en el caso de que estuviera expuesto durante todo el año a las condiciones del clima (viento y lluvia), por lo que se tendría una pérdida de 253.39 ton/ha/año. Tal como se ha mencionado esta pérdida de suelo sería en un año, pero si consideramos que de los 365 días únicamente se expone el suelo 30 días que es el tiempo de duración de la exposición del suelo sin cobertura vegetal, ya que posteriormente se verterá sobre el suelo concreto y se iniciará con el proceso de nivelación y compactación del proceso constructivo, entonces tenemos que la pérdida efectiva es de aproximadamente 20.82 ton/ha/año ( $253.39/365 \times 30$ ), lo cual se considera significativo ya que esta medida reduce la erosión del suelo original, y aunque sobrepase la erosión máxima permisible que en algunas regiones de México es de 10 ton/ha año.

**Escenario 2.- Estimación de la Erosión Actual (Sin proyecto).**

Considerando que R es igual a 15,876.75 que K es igual a 0.021, que LS es igual a 0.76, que C es igual a 0.001 como fueron determinados previamente. Se tiene que, para estimar la erosión anual actual (Erosión natural) es necesaria determinar la protección del suelo que le ofrece la cubierta vegetal y la resistencia que oponen las prácticas mecánicas (que en nuestro caso no existe, ya que no requiere de cierto modo al no tener pendientes muy inclinadas en la región) para reducir la erosión, podemos obtener la erosión actual que sería de:

$$E = (15,876.75) (0.021) (0.76) (0.001)$$
$$E = 0.25 \text{ ton/ha/año}$$

Con base en lo anterior, se puede indicar que la pérdida de suelo en condiciones de campo natural a lo largo de un año para el predio del proyecto en condiciones naturales es de 0.25 ton/ha/año. Es decir, anualmente de manera natural se pierde una lámina de suelo de 0.025 mm (considerando que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha/año de suelo).

Esta condición natural es clara y coherente, debido a que, en el caso del predio bajo estudio, la vegetación actualmente se encuentra en estado de recuperación, casi llegando a niveles de conservación y ofrece condiciones de resistividad a la pérdida de suelo; siendo esta una de las



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO  
OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022**

principales funciones de las selvas, que son generadoras de suelo, principalmente las selvas medianas y altas.

**Escenario 3.- Estimación de la Erosión Esperada (con medidas de mitigación).**

De llevarse a cabo el Cambio de Uso del Suelo Forestal y establecer un uso diferente al forestal, es importante plantear la aplicación de medidas para la protección y conservación del suelo y el agua en el área del proyecto. Lo anterior con la finalidad de contribuir a la protección del suelo y la captura del agua en la región y con miras en la sustentabilidad del proyecto.

Por lo anterior el proyecto plantea medidas de prevención y mitigación consistentes en el establecimiento de un Factor de protección a través de la vegetación (C) y Factor de prácticas mecánicas (P).

Factor de protección de la vegetación (C).- El factor de protección (C) se estima dividiendo las pérdidas de suelo de un lote o parcela con un cultivo de interés 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 y viceversa. 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.

**Valores de C que se pueden utilizar para estimar pérdidas de suelo**

Cultivo	Nivel de productividad		
	Alto	Moderado	Bajo
Bosque natural	0.001	0.01	0.10

Para estimar la erosión del suelo considerando que en el terreno existirá después del establecimiento del proyecto, y dado que el proyecto plantea medidas de mitigación para la no erosión del suelo sobre superficies con exposición del suelo a la intemperie (suelo desnudo) como medida de compensación por la pérdida de suelo provocado por el presente proyecto se procedió a realizar lo siguiente:

Se mantendrá una superficie en condiciones de áreas verdes equivalente a 3.23 % de la totalidad del predio, en dicha área (0.1843 hectáreas), serán propuestas como área de reubicación de flora proveniente del programa de rescate de vegetación, de igual manera se reubicará la tierra vegetal recuperada del despalme del área de cambio de uso de suelo. Asimismo, sobre dicha cama de suelo se llevará a cabo actividades de conservación (dispersión de residuos vegetales previamente picados y triturados en todo el terreno totalmente expuesto a agentes erosivos), enriquecimiento de las áreas jardinadas y de conservación con la tierra proveniente del despalme de las superficies de CUS y por último, utilizados como superficies efectivas para la reforestación de especies nativas. Todas estas actividades y prácticas, en principio funcionará como una vegetación secundaria (producto de sucesión de las selvas) derivada de la selva mediana subperennifolia con una productividad moderada; por lo que el valor de C para esta etapa será de 0.001 (bosque natural con nivel de productividad baja). Las medidas de mitigación anteriormente presentadas (reubicación del suelo orgánico del área de CUSTF al área de restauración, labranza de conservación y reforestación con especies nativas) promoverán mecanismos de protección, formación del suelo y conservación del agua. Con todo lo anteriormente vertido es de indicarse el siguiente valor de C = 0.001 Bosque natural con nivel de productividad moderad.



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO  
OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022**

Factor de prácticas mecánicas (P).- Como última alternativa para reducir la erosión de los suelos se tiene el uso de las prácticas de conservación de suelos para alcanzar pérdidas de suelo que estén por debajo de los niveles máximas permisibles en el país.

El factor P se estima comparando las pérdidas de suelo de un lote con prácticas de conservación y un lote desnudo y el valor que se obtiene varía de 0 a 1. Si el valor de P es cercano a 0, entonces hay una gran eficiencia en la obra o práctica seleccionada y si el valor es cercano a 1, entonces la eficiencia de la obra es muy baja para reducir la erosión. Los valores de P que se utilizan para diferentes prácticas y obras como el surcado al contorno, surcos con desnivel, surcos perpendiculares a la pendiente, fajas al contorno, terrazas de formación sucesiva construidas en terrenos de diferentes pendientes y las terrazas de banco, tal como se puede observar a continuación:

Práctica	Valor de P
Terrazas (2-7% de pendiente)	0.50

Es importante notar que la eficiencia que se logra con el uso de las prácticas mecánicas es menor que la que se alcanza con el uso de la vegetación y el manejo del cultivo; sin embargo, cuando se combinan el uso de la vegetación y la práctica mecánica existe un efecto combinado. Para determinar el efecto de las prácticas de manejo y de las obras de conservación del suelo, es necesario seleccionar las prácticas de manejo de la vegetación y como última instancia se realizarían las obras y prácticas de conservación del suelo y agua.

Dado que en el área del proyecto no se tiene, ni se aplica ninguna obra o practica de protección del suelo y del agua; ya que en esta región no se tienen pendientes muy pronunciadas; por lo que, el valor de P es de 0.50 (terrazas 2-7 % de pendiente)

Sustituyendo los valores de C y P en la ecuación lineal de erosión del suelo permite tener el siguiente valor de erosión:

$$E = (15,876.75) (0.021) (0.76) (0.001) (0.50)$$

$$E = 0.1267 \text{ t/ha año}$$

Como se puede observar el aplicar las medidas de prevención y mitigación (reubicación del suelo orgánico, conservación áreas verdes con vegetación nativa, así como la reforestación con especies nativas) únicamente permitirían una pérdida de suelo de 0.1267 ton/ha/año; por lo que la medida anterior, ayudaría a mitigar y evitar la pérdida del volumen de suelo (erosión potencial-erosión esperada con medidas de mitigación y conservación del agua y del suelo). No obstante, a lo anterior, dado que en el país se tiene un valor máximo permisible de perdida de suelo de 10 ton/ha/año., con base en lo anterior se puede indicar que el proyecto cumple obteniendo un valor de perdida de suelo que está muy por debajo del volumen máximo permisible en el país en los términos de la FAO ya que se presenta una Erosión muy baja, convirtiendo a su vez al proyecto factible de llevarse a cabo, ya que, no se provocara la degradación del suelo de la región.

Los conceptos que definen los procesos estudiados son los siguientes:

Degradación de suelo: procesos inducidos por las actividades humanas que provocan la disminución de su productividad biológica o de su biodiversidad, así como la capacidad actual y/o futura para sostener la vida humana (Oldeman, 1998). Degradación química: alteración de las



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022

propiedades químicas del suelo por modificaciones en la concentración original de elementos, sustancias o iones, derivadas de procesos de acumulación, lixiviación y arrastre (Derici, 2006).

Degradación física: deterioro de las propiedades físicas como densidad aparente, textura, estructura, estabilidad de los agregados y porosidad (Zoebisch y Dexter, 2006). Erosión eólica: remoción de la masa superficial del suelo originada por la acción del viento, la cual se acelera por la pérdida de la capa protectora de la vegetación (SSSA, 2008).

Erosión hídrica: proceso de desagregación, transporte y sedimentación de las partículas del suelo por las gotas de lluvia y el escurrimiento superficial (SSSA, 2008)

De acuerdo con esta evaluación, a nivel nacional la superficie con riesgos de pérdida de suelo por erosión potencial hídrica es del 42%. A nivel estatal, 15 estados de la República presentan más del 50% de su superficie sin riesgo aparente de erosión hídrica, siendo los menos afectados Yucatán, Quintana Roo, Campeche, Tabasco y Baja California Sur. Finalmente, riesgos de erosión ligera (entre 5 y 10 ton/ha/año) se presentan en los estados de Tlaxcala (28.3%), Quintana Roo (26.0%), Nayarit (23%), México (21.4%) y Yucatán (16.4%).

De acuerdo con el Informe sobre la Evaluación de la degradación del suelo causada por el hombre (SEMARNAT y CP, 2003). En el cual se sustentan, a partir de un amplio muestreo en campo, los cuatro procesos de degradación del suelo: erosión hídrica y eólica y degradación física y química, así como sus causas, tipos específicos y niveles de afectación. Con base en los resultados de dicho estudio, en el estado de Quintana Roo los procesos de degradación son prácticamente inexistentes debido a sus características orográficas y edafológicas.

Únicamente la degradación química debida a pérdida de fertilidad es la que más afecta a más de la mitad de los suelos de la península de Yucatán. Por su parte la degradación física de los suelos debida a la pérdida de función productiva y la compactación han afectado más de 184 mil hectáreas, siendo la segunda causa en importancia de afectación de suelos en el estado. Mientras que la erosión hídrica y eólica es nula para la península de Yucatán y por lo tanto también para el estado de Quintana Roo.

La erosión hídrica es el desprendimiento de las partículas del suelo bajo la acción del agua, dejándolo desprotegido y alterando su capacidad de infiltración, lo que propicia el escurrimiento superficial. Las zonas afectadas por erosión hídrica alcanzan el 11.8% del territorio nacional. Este tipo de erosión tiene lugar sobre todo en las zonas montañosas. En contraste, los estados que no mostraron efectos de la erosión hídrica son: Campeche, Yucatán y Quintana Roo. Cuando el viento es el agente que provoca la erosión, ésta se conoce como erosión eólica y afecta poco más del 9% del territorio nacional (17.6 millones de hectáreas). Los estados que no registran este tipo de erosión son: Campeche, Chiapas, Quintana Roo y Tabasco.

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



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022

siguiente:

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

Los bosques y selvas capturan, almacenan y liberan carbono como resultado de los procesos fotosintéticos, de respiración y de degradación de materia seca; son considerados como los ecosistemas terrestres responsables de la mayor parte de los flujos de carbono entre la tierra y la atmósfera (Tipper, 1998). El almacenamiento neto de carbono orgánico en los bosques depende del manejo dado a la cobertura vegetal, edad, distribución de tamaños, estructura y composición de ésta. El servicio ambiental que proveen los bosques y selvas como secuestradores de carbono permite reducir la concentración de este elemento en la atmósfera, misma que se incrementa debido a las emisiones producto de la actividad humana (Torres y Guevara, 2002).

En Quintana Roo, se ha estimado la captura de carbono para las selvas presentes en la entidad, en una magnitud de 1,858,724 toneladas de CO<sub>2</sub> por año (Torres y Guevara 2002). Considerando que el Estado tiene una superficie de 50,843 km<sup>2</sup> de los cuales 67.44% es ocupada por selvas (alta y mediana subperennifolia; mediana caducifolia y subcaducifolia; baja caducifolia y subcaducifolia y baja subperennifolia) (Thomassiny y Chan 2011), es posible que se capture aproximadamente 54.20 toneladas de CO<sub>2</sub> al año/km<sup>2</sup>.

Método de IPCC (Panel Intergubernamental de Cambio Climático)

Para determinar la cantidad de carbono secuestrado en la superficie forestal del proyecto, este se realizó mediante el método IPCC (Panel Intergubernamental de Cambio Climático), (Ordoñez, 2001), que considera los siguientes supuestos:

Para la estimación de la masa vegetal que se acumula en bosques y selvas se han desarrollado diversas metodologías, las principales se basan en inventarios de árboles en pie, inventarios de la vegetación rastrera (mantillo), medición de biomasa muerta (necromasa) y medición de biomasa en raíces y suelo (Husch, 2001).

Las técnicas de estimación de la biomasa viva están basadas en estadísticas sobre la densidad de la vegetación y peso por especie. La estimación de biomasa en raíces es más compleja, ya que requiere del muestreo por especie y tipo de suelo además de no tener factores estadísticos aplicables. La estimación de carbono en suelos es la parte más difícil, ya que, dependiendo del tipo de suelo, se requiere de análisis químicos de mayor o menor sensibilidad. Las técnicas más reconocidas son muestras tubulares de suelos, calicatas o excavación (Husch, 2001).

La precisión de las estimaciones de biomasa es de crítica importancia, porque los modelos determinan la cantidad de carbono que llega a la atmósfera son muy sensibles a estas estimaciones (Brown y Lugo, 1986). Derivado de esto, el contenido de carbono almacenado en la biomasa aérea (volumen del árbol en m<sup>3</sup>), se calculó por el método de IPCC (Panel Intergubernamental de Cambio Climático) como se indica a continuación:

Para estimar la cantidad de Carbono almacenado en la vegetación que se desarrolla en la superficie de cambio de uso de suelo, se utilizó la expresión matemática propuesta por Ricardo O, Russo (2009), según la cual a partir del volumen se determina el contenido de carbono, quedando de la siguiente manera:

Cantidad de C = Vol. x 0,5 x 0,5



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022

Para el cálculo, primero se determinó el área basal de cada uno de los árboles con DAP (área del tronco a 1,30 m de altura) que fueron registrados durante el inventario forestal a nivel de los estratos arbóreo y arbustivo, considerando que el área basal (AB) es la sumatoria de las áreas transversales de todos los árboles con un diámetro normal existentes en una hectárea (y se expresa en m<sup>2</sup>/ha).

Luego se determina su altura total. El producto del AB multiplicado por la altura y por un coeficiente de forma (relación entre el volumen real y el volumen aparente de un árbol) es el volumen total árbol.

Luego, a partir del volumen se determina el contenido de carbono, que es el producto del volumen multiplicado por el contenido de materia seca (%MS, para este estudio se consideró 50%) y por el contenido de Carbono (C) en la MS (%C= 50% aceptado por el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático, IPCC por sus siglas en inglés).

A esta cantidad de C se le aplica el Factor de Extensión de la Biomasa (FEB) igual a 1,6 considerando un 60% adicional contenido en ramas y follaje (en la literatura este factor se menciona con rango entre el 60% y el 90%); al final el resultado obtenido se multiplica por la superficie de cambio de uso de suelo.

El Factor de Expansión de la Biomasa (FEB) es un coeficiente que permite añadir la biomasa de los fustes, obtenida a partir del volumen inventariado en campo, la biomasa correspondiente a las ramas, hojas y raíces. Es decir, los FEB expanden el peso seco del volumen calculado de existencias para incluir los componentes no maderables del árbol o el bosque. Antes de aplicar dichos FEB, el volumen maderable (m<sup>3</sup>) debe convertirse a peso en seco (ton), multiplicado por un factor de conversión conocido como densidad básica de la madera (D) en (t/m<sup>3</sup>). Los BEF no tienen dimensión, dado que se convierten entre unidades de peso.

- Vol. T. A.= 296.13 m<sup>3</sup>/ha
- Contenido de materia seca (50%) = 0.5 ton/ha
- Contenido de carbono (50%) = 0.5 ton/ha
- Coeficiente de expansión= 1.6 ton/ha

$$C = \text{Vol.} \times 0.5 \times 0.5$$

$$C = (296.13 \text{ m}^3/\text{ha}) (0.5 \text{ ton/m}^3) (0.5 \text{ ton/m}^3)$$

$$C = 74.03 \text{ ton/ha}$$

$$C = (74.03 \text{ ton/ha}) (\text{FEB} = 1.6 \text{ ton/ha})$$

$$C = 118.45 \text{ ton/ha}$$

$$C = (118.45 \text{ ton/ha}) (\text{Superficie de CUSTF} = 5.55 \text{ ha})$$

$$C = 657.40 \text{ ton/ha}$$

Por otra parte, si consideramos que, en la microcuenca, existe una superficie de 35,818.294 hectáreas con cobertura vegetal de Selva mediana subperennifolia con distintos grados de conservación; entonces podemos inferir que en dicha superficie la captura de carbono es de 4,242,676.92 ton/ha, de acuerdo con la aplicación de la fórmula antes descrita, como se indica a continuación:

$$C = \text{Vol.} \times 0.5 \times 0.5$$

$$C = (296.13 \text{ m}^3/\text{ha}) (0.5 \text{ ton/m}^3) (0.5 \text{ ton/m}^3)$$

$$C = 74.03 \text{ ton/ha}$$



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO**  
**OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022**

C = (74.03 ton/ha) (FEB= 1.6 ton/ha)  
C = 118.45 ton/ha

C = (118.45 ton/ha) (Superficie con cobertura de SMQ = 35,818.294 ha)  
C = 4,242,676.92 ton/ha

Entonces si comparamos la captura de carbono que provee la superficie de cambio de uso de suelo (657.40 ton/ha), con la cantidad de carbono que captura la cobertura vegetal dentro de la microcuenca (4,242,676.92 ton/ha), obtenemos que la pérdida anual de captura de carbono al eliminar la vegetación por la implementación del proyecto, sólo representa el 0.015%, de la captura total estimada para la microcuenca; por lo tanto, se puede asumir categóricamente que el cambio de uso de suelo propuesto, no pone en riesgo la captación de carbono en el predio del proyecto; de igual forma, podemos concluir que la afectación ocurrirá a nivel puntual, con una reducción del 0.015% de la captación total que acontece actualmente; casi imperceptible más aun considerando que el proyecto plantea medidas, tales como la realización de actividades de reforestación y el mantenimiento de áreas de conservación que ayudaran a que está perdida sea temporal y permitan la continuidad en la prestación del servicio ambiental de la captación de carbono (sumideros de carbono).

Las referencias para estimar las tasas de captura de carbono documentada en el estudio que nos ocupa fueron basados en estudios previos de vegetación de Selva Mediana Subperennifolia en estado de conservación bueno, por lo que dicho dato fue extrapolado considerando que estos datos pueden resultar en una aproximado para el sitio del predio; por lo tanto, se tiene lo siguiente:

Se ha calculado un escenario en el que con un sitio con vegetación de Selva Mediana Subperennifolia reforestada y conservada 50 a 75 años, se mantendrá la posibilidad de continuar capturando carbono en el largo plazo alcanzando a tener hasta 7,126.18 TC en la superficie de áreas de reforestación del predio como se observa a continuación:

Tipo de vegetación	Ton C/Ha	Superficie área verde en el predio con reforestación (Ha)	Estimación de carbono
			(Ton C)
Vegetación de selva mediana subperennifolia	353.341	0.18	63.60
		0.18	63.60

Como se muestra anteriormente se consideró un valor de 353.341 C/Ha con base a los datos generados por el estudio realizado en Noh Bec, Quintana Roo por J. Bautista Hernández y J.A. Torres Pérez en 2003, en un ecosistema de Selva Mediana Subperennifolia, con un volumen total por hectárea de 150 m<sup>3</sup>/Ha totales (en la cual predominaron 11 especies con mayor valor económico dentro de este tipo de selva y un conjunto de 88 especies de las cuales no tienen ningún uso potencial o no cuentan con un valor económica) presentando una densidad de biomasa de 729.79 Ton/Ha, con un contenido 353.341 Toneladas de carbón (TC/Ha).

Especie	Volumen Total (m <sup>3</sup> x ha)	Dens Bas (t x m)	Biomasa (t x m)	Fact. de Exp. Biomasa	Densidad Biomasa (t x Ha)	% de Contenido de carbono	Carbono (TC x ha)
Chicozapote	49.119	0.86	42.242	3.739	157.95	0.4789	75.64
Ramón	9.797	0.63	6.172	9.896	61.07	0.4508	27.532
Chactecoc	7.949	0.66	5.246	10.744	56.36	0.4991	28.131
Katalox	3.509	1.05	3.684	12.848	47.33	0.51	24.139
Caoba	8.34	0.42	3.503	13.18	46.17	0.4851	22.396
Sacchaca	8.403	0.4	3.361	13.503	45.09	0.4974	22.427
Chechen	5.474	0.61	3.339	13.503	45.09	0.4974	22.427
Paasak	5.396	0.46	2.482	15.689	38.94	0.4911	19.125
Tzalam	3.546	0.63	2.234	16.548	36.97	0.4709	17.408
Jabí	2.408	0.68	1.637	19.367	31.71	0.484	15.346
Chacteviga	1.291	1.05	1.356	21.306	28.89	0.5106	14.749
Otras especies	44.769	0.68	30.321	4.442	134.08	0.4862	65.187
Bosque tropical	150	0.704			729.79		353.341



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO  
OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022**

Sin embargo, con el objeto de determinar con mayor precisión las condiciones de carbono encontrado en el predio se ha revisado la posibilidad de tener una aproximación más efectiva, para lo cual se ha recurrido a revisar estudios realizados para la estimación de biomasa en diferentes condiciones de las selvas medianas subperennifolias del estado de Quintana Roo y de la Península de Yucatán.

No obstante, un estudio más reciente de Puk Kauil, et. al. del 2014 denominado "Acumulación de biomasa y carbón aéreo en bosques tropicales secundarios del sur de Quintana Roo, México", el cual desarrollo modelos alométricos para la estimación de la biomasa aérea a nivel de especies, a la vez, también desarrollo un modelo para estimar biomasa en Selvas Medianas Subperennifolia basado en cronosecuencias a partir de muestreos de biomasa en acahuals de Selva Mediana Subperennifolia con diversas edades de abandono, (de 7, 15, 35, 46 y 80 años), de tal manera que pudo obtener, con una validación estadística, un modelo de estimación de biomasa para este tipo de vegetación en una línea de tiempo específica.

El modelo matemático tiene como variable el periodo de abandono por lo que, con dicha variable de tiempo es posible hacer la proyección del crecimiento de la Biomasa y del Carbono contenido en esa biomasa. El modelo es el siguiente:

$$B = \frac{221.27 * E^2}{15.39^2 + E^2}$$

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

e propone reforestar una superficie de 9.5 hectáreas en donde la autoridad correspondiente lo disponga. Una vez establecidos los convenios con las autoridades se presentará el Plan de trabajo que incluirá las acciones a seguir. Esta medida contribuirá en gran parte a mitigar la pérdida de biodiversidad, así como a la captura de carbono y con ello participar activamente en la disminución de los efectos del cambio climático.

Esta reforestación se llevaría a cabo con especies similares a las que se encuentren en el sitio designado, emulando entonces una condición similar a las estimadas para una selva, considerando que se tienen previsto reforestar 9.5 hectáreas. La proyección de generación de biomasa se espera siga el patrón de comportamiento establecido en el modelo de Puk Kauil, et. al. (2014), metodología validada científicamente con fórmulas alométricas, por lo que a los 20 años se tendrían aproximadamente 672.65 TonC; esto de la suma del carbono capturado en la superficie que se ocupara como área verde reforestada, que para el proyecto que nos ocupa es de 0.18 ha y de la superficie a reforestar propuesta como medida de compensación que es de 9.5 ha, en la siguiente tabla se muestran los resultados de los cálculos obtenidos por periodo de tiempo.

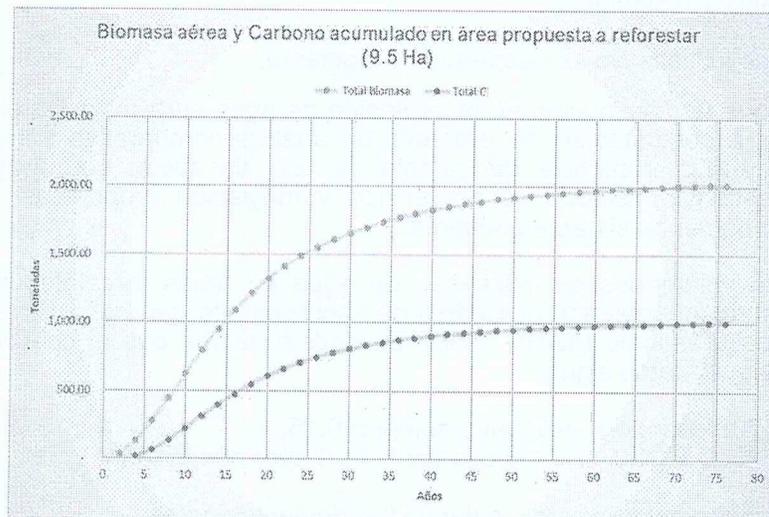


03655



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO**  
**OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022**

Año	En 1 Hectárea		En 9.5 ha de reforestación	
	Biomasa (Ton/Ha)	Carbono (Ton/Ha)	Total Biomasa (Ton)	Total Carbono (Ton)
2	3.675	1.84	34.91	17.46
4	14.002	7.00	133.01	66.51
6	29.194	14.60	277.35	138.67
8	47.071	23.54	447.17	223.59
10	65.688	32.84	624.03	312.02
12	83.662	41.83	794.79	397.39
14	100.193	50.10	951.84	475.92
16	114.933	57.47	1091.87	545.93
18	127.826	63.91	1214.35	607.17
20	138.977	69.49	1320.28	660.14
22	148.567	74.28	1411.38	705.69
24	156.795	78.40	1489.56	744.78
26	163.858	81.93	1556.66	778.33
28	169.932	84.97	1614.36	807.18
30	175.171	87.59	1664.12	832.06
32	179.704	89.85	1707.19	853.60
34	183.643	91.82	1744.61	872.31
36	187.080	93.54	1777.26	888.63
38	190.090	95.05	1805.86	902.93
40	192.738	96.37	1831.02	915.51
42	195.077	97.54	1853.23	926.62
44	197.150	98.58	1872.93	936.46
46	198.996	99.50	1890.46	945.23
48	200.644	100.32	1906.12	953.06
50	202.121	101.06	1920.15	960.07



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



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022

- La pérdida de carbono para la superficie de cambio de uso de suelo que se proyecta por las actividades de remoción de la vegetación es de 657.40 ton.
- Como parte de las medidas que se proponen en el proyecto, es de conservar un área de 0.18 ha con vegetación reforestada en las áreas verdes; al mismo tiempo se propone que la autoridad correspondiente y la empresa promotora establezcan una coordinación para determinar el sitio que será reforestado por parte de la promotora, esta superficie debe cubrir 9.5 ha en un sitio que haya sufrido algún deterioro ya sea por causas naturales o por actividades antropogénicas.
- Con la superficie de áreas verdes reforestadas dentro del predio se estaría recuperando una captura de carbono 12.51 TonC en 20 años de acuerdo a los pronósticos con el modelo utilizado.
- Con la superficie de reforestación que se propone llevar a cabo se estima que se estaría recuperando 660.14 TonC, en un plazo de 20 años de acuerdo al modelo utilizado.

Por lo anterior, sumando las dos cantidades, resultado de los análisis con el modelo estadístico empleado, se tiene que en un plazo de 20 años, con las medidas propuestas de conservación y de reforestación, el proyecto estaría mitigando la pérdida de carbono por la remoción de vegetación la cantidad de 672.65 ton de carbono, con lo que se estaría compensando de manera completa la estimación realizada para la remoción de vegetación que fue de 657.40 ton de carbono. (Se anexa Excel con la tabla de cálculo de las estimaciones).

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

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

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

Para demostrar que la disminución en la captación de agua será mitigada en las áreas de cambio de uso de suelo, a continuación, se presenta un análisis comparativo entre la cantidad de agua que es captada en la superficie de cambio de uso de suelo, con proyecto, sin proyecto y tomando en cuenta las medidas de prevención y mitigación propuestas, y aquella que puede continuar captándose en el sistema ambiental.

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:

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

Para el caso particular del proyecto, se tienen los siguientes datos:



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO  
OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022**

P = Precipitación en el sitio con un valor de 1,500 mm anuales.

K = Para este caso, se obtuvo un valor que sería el siguiente para cada uno de los ambientes, lo cual puede apreciarse en la tabla que se presenta a continuación:

**Escenario 1.- Captación del agua en el predio sin proyecto**

Considerando lo señalado anteriormente, tenemos que el valor de P (precipitación media anual) es de 1,500 mm en promedio, y el valor de K es de 0.07, considerando que la microcuenca se ubica en una zona tropical y, por ende, los suelos tropicales son de tipo A; asimismo, se toma en cuenta el escenario del predio con la totalidad de la cobertura vegetal (cobertura más del 75%).

Sustituyendo los valores en la fórmula, obtenemos lo siguiente:

$$\begin{aligned}
C_e &= K (P-250) / 2000 \text{ (ya que el valor de K es inferior a 0.15)} \\
C_e &= (0.07) (1,500 - 250) / 2000 \\
C_e &= (0.07) (1,250 / 2000) \\
C_e &= (0.07) (0.625) \\
C_e &= 0.043
\end{aligned}$$

Entonces tenemos que el coeficiente de escurrimiento (Ce) en la superficie total del predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto, es decir, el predio sin el proyecto, es de 0.043.

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 a utilizar es la siguiente:  $V_e = P * A_t * C_e$

Donde:

- $V_e$  = Volumen medio anual de escurrimiento (m<sup>3</sup>)
- P = Precipitación media anual (m<sup>3</sup>)
- $A_t$  = Área total sujeta a cambio de uso de suelo (m<sup>2</sup>)
- $C_e$  = Coeficiente de escurrimiento anual

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 1,500 mm de precipitación media anual equivalen a 1,500 litros de agua por metro cuadrado. Así mismo, tenemos que 1000 litros de agua equivalen a 1 m<sup>3</sup>, por lo tanto, tenemos que 1,500 litros equivalen a 1.5 m<sup>3</sup> de agua.

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

$$\begin{aligned}
V_e &= P * A_t * C_e \\
V_e &= 1.5 \text{ m}^3 * 55,567.83 \text{ m}^2 * 0.043 \text{ <fl>} V_e = 3,584.125 \text{ m}^3/\text{m}^2
\end{aligned}$$

<lf 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<sup>3</sup>)
- P = Precipitación media anual en el área de interés (m<sup>3</sup>) \* superficie total del predio en (m<sup>2</sup>)



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022

$V_e$  = Volumen estimado de escurrimiento en el área de interés ( $m^3/m^2$ )

Sustituyendo los valores en la ecuación, obtenemos lo siguiente:  $I = P / V_e$

$$I = (1.5 m^3) (55,567.83 m^2) / 3,584.125 m^3/m^2$$

$$I = 83,351.745 m^3/m^2 / 3,584.125 m^3/m^2$$

$$I = 79,767.61 m^3/m^2$$

Considerando los cálculos realizados, podemos concluir que, en la superficie total del predio sin el proyecto, se captaría un volumen de 79,767.61  $m^3/m^2$  anuales, y se perderían 3,584.125  $m^3/m^2$  anuales por escurrimiento.

Escenario 2.- Captación del agua en el predio con proyecto Valor de K Para las áreas con cobertura forestal en vegetación tropical de menos de 25 %, tomando en cuenta que se aprovechara una superficie de 55,567.83  $m^2$  como área equivalente al 100 % de la totalidad del predio. En lo que corresponde al valor de K, en base al tipo de suelo A y a su cobertura se establece que estos suelos tienen permeabilidad alta y con una cobertura menor al 25 % por lo que se tomó el valor de  $K = 0.22$ . Considerando lo señalado anteriormente, tenemos que el valor de P (precipitación media anual) es de 1,500  $m^3$ .

Sustituyendo los valores en la fórmula, obtenemos lo siguiente:

$$C_e = K (P - 250) / 2000 + (K - 0.15) / 1.5 \text{ cuando } K \text{ es mayor que } 0.15$$

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

$$C_e = 0.18$$

Entonces tenemos que el coeficiente de escurrimiento ( $C_e$ ) en la superficie de cambio de uso de suelo, sin cobertura vegetal, es decir, con el proyecto, es de 0.18.

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 a utilizar es la siguiente:  $V_e = P * A_t * C_e$

Donde:

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

P = Precipitación media anual ( $m^3$ )

$A_t$  = Área total sujeta a cambio de uso de suelo ( $m^2$ )

$C_e$  = Coeficiente de escurrimiento anual

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 1,500 mm de precipitación media anual equivalen a 1,500 litros de agua por metro cuadrado. Así mismo, tenemos que 1000 litros de agua equivalen a 1  $m^3$ , por lo tanto, tenemos que 1,500 litros equivalen a 1.5  $m^3$  de agua.

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

$$V_e = P * A_t * C_e$$



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022

$$Ve = 1.5 \text{ m}^3 * 55,567.83 \text{ m}^2 * 0.18$$

$$Ve = 15,350.61 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Por otra parte, el volumen de infiltración puede estimarse con la siguiente ecuación (Aparicio, 2006):  $I = P / Ve$

Donde:

I= Volumen estimado de infiltración en el área de interés ( $\text{m}^3$ )

P= Precipitación media anual en el área de interés ( $\text{m}^3$ ) \* superficie de cambio de uso de suelo en ( $\text{m}^2$ )

Ve= Volumen estimado de escurrimiento en el área de interés ( $\text{m}^3/\text{m}^2$ )

Sustituyendo los valores en la ecuación, obtenemos lo siguiente:  $I = P / Ve$

$$I = (1.5 \text{ m}^3) (55,567.83 \text{ m}^2) / 15,350.61 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

$$I = 83,351.745 \text{ m}^3/\text{m}^2 / 15,350.61 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

$$I = 68,001.13 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Considerando los cálculos realizados, podemos concluir que, en la superficie total del predio tomando en cuenta la implementación del proyecto, se captaría un volumen de 68,001.13  $\text{m}^3/\text{m}^2$  anuales, y se perderían 15,350.61  $\text{m}^3/\text{m}^2$  anuales por escurrimiento.

Escenario 3.- Cantidad de agua captada en la microcuenca Para calcular la cantidad de agua que puede ser captada en la microcuenca, el cual posee una precipitación media anual de 1,500 mm, se consideró la superficie de dicho sistema con cobertura de Selva mediana subperennifolia que es de 296'358,150.00  $\text{m}^2$  (29,635.815 hectáreas), y aplicando el mismo valor de K (0.12) utilizado para la superficie de CUSTF, bajo el supuesto de que tienen igualdad de condiciones de suelo y permeabilidad; y por lo tanto, el mismo coeficiente de escurrimiento ( $C_e$ ) que fue de 0.60

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

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

$$Ve = P * At * Ce$$

$$Ve = 1.5 \text{ m}^3 * 296'358,150.00 \text{ m}^2 * 0.60$$

$$Ve = 266'722,335 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

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

$$I = (1.5 \text{ m}^3) (296'358,150.00 \text{ m}^2) / 266'722,335 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

$$I = 444'537,225 \text{ m}^3/\text{m}^2 / 266'722,335 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

$$I = 177'814,890 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Considerando los cálculos realizados en los apartados anteriores, podemos concluir que actualmente en la superficie de la microcuenca que presenta cierto grado de permeabilidad, se capta un volumen de 177'814,890  $\text{m}^3/\text{m}^2$  anuales, y se pierden 266'722,335  $\text{m}^3/\text{m}^2$  por escurrimiento

Cantidad de agua será captada en las áreas permeables



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022

Para calcular la cantidad de agua que puede ser captada en las áreas permeables, las cuales cubrirán una superficie de 1,846.543 m<sup>2</sup> (áreas verdes jardinerías), se tomó en consideración la precipitación media anual de la zona que es de 1,500 mm; sin embargo, se aplicó un valor de K igual a 0.22, toda vez que de las áreas permeables conservarán su cobertura vegetal nativa.

Sustituyendo los valores en la fórmula, obtenemos lo siguiente:

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

$$C_e = (0.22) (1,150 / 250) / 2000 + (0.22-0.15) / 1.5$$

$$C_e = 275 / 2000 + 0.046$$

$$C_e = 0.18$$

Una vez definido el coeficiente de escurrimiento (0.18), 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:

$$V_e = P * A_t \text{ (superficie de áreas permeables)} * C_e$$

$$V_e = P * A_t * C_e$$

$$V_e = 1.5 \text{ m}^3 * 1,846.543 \text{ m}^2 * 0.18$$

$$V_e = 510.107 \text{ m}^3/\text{m}^2 < I_d C$$

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

$$I = (1.5 \text{ m}^3) (1,846.543 \text{ m}^2) 510.107 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

$$I = 2,769.81 \text{ m}^3/\text{m}^2 - 510.107 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

$$I = 2,259.70 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Considerando los cálculos realizados, podemos concluir que, en las áreas permeables propuestas para el proyecto, se captará un volumen de 2,259.70 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> anuales, y se perderán 510.107 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> 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. Para el escenario 1 se supone una tasa de escorrentía o pérdida de agua es muy baja en el predio debido a que se tienen una cobertura de vegetación secundaria que está en un buen estado de conservación, la cual cumple con la función de dar protección al suelo y la infiltración del agua al subsuelo; el cálculo se realizó para toda la superficie con una sola condición de cobertura de vegetación de selva mediana subperennifolia, resultando entonces con una captura de agua anual por el orden de los 79,767.61 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> anuales, y se perderían 3,584.125 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> anuales por escurrimiento dentro del predio <font face="montserrat"> <span style="font-size: 14.6667px;">

Referente al escenario 2 supone la remoción de la vegetación en la superficie requerida para cambio de uso de suelo en terrenos forestales del predio sin llevarse a cabo las medidas de mitigación; por lo que se mantiene a la intemperie el suelo. Esta situación motiva evidentemente una pérdida mayor de suelo y agua, aunque poco significativa, ya que, únicamente se aprovechara una superficie mínima para CUSTF. La captura de agua estimada en esta condición



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022

es de 68,001.13 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> anuales, y se perderían 15,350.61 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> anuales por escurrimiento, donde se observa una reducción de la capacidad de infiltración del predio por la sola pérdida de la cobertura de la vegetación en un 75 % respecto a la captación del agua sin que se haya llevado a cabo el cambio de uso de suelo.

Considerando el volumen de captación de agua que ocurre en la superficie de CUSTF (79,767.61 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> anuales), en comparación con el volumen de captación de agua estimado para la microcuenca (177'814,890 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>) y el volumen total de agua que será captado con las medidas de mitigación (2,259.70 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>), podemos concluir que la captación de agua se mitiga con el cambio de uso de suelo propuesto, toda vez que no se estaría perdiendo el volumen de captación del predio con cobertura vegetal, ya que incluso incrementa dicho volumen.

Conforme a los resultados obtenidos, se puede asegurar categóricamente que la captación de agua en cantidad que acontece en la microcuenca, e incluso a nivel del predio, no se verá disminuida con el cambio de uso de suelo propuesto; y será mitigado al incrementar el volumen de captación; además que, en la microcuenca, se continuará captando un volumen de 177'814,890 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> anuales.

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

Medida 1. Se contará con un equipo de respuesta rápida ante un derrame accidental de sustancias potencialmente contaminantes; para su recolección antes de que contamine el subsuelo.

Medida 2. Se instalarán baños portátiles durante el cambio de uso del suelo, con lo cual se evitará la micción y defecación al aire libre, y en consecuencia se estará evitando la contaminación por el vertimiento de aguas residuales directamente al suelo, sin previo tratamiento. Cabe mencionar que las aguas residuales que se generen en los sanitarios durante las etapas de preparación del sitio y construcción serán retirados del predio por la empresa prestadora del servicio, con lo que se garantiza que existirá un correcto manejo, retiro y disposición final de dichos residuos.

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

Medida 4. Se contará con un almacén de residuos peligrosos para acopiar todas las sustancias que se generen durante el cambio de uso del suelo y que posean las características de ser corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables o biológico infecciosos.

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.**



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO  
OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022**

- v. Que en cumplimiento de la obligación que a esta autoridad administrativa le impone lo dispuesto por el artículo 93, párrafos segundo y tercero, de la LGDFS, esta autoridad administrativa se abocó al estudio de la información y documentación que obra en el expediente, observándose lo siguiente:

El artículo 93, párrafos, segundo y tercero, establecen:

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

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

1.- En lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal, que mediante acta de la Cuarta Sesión del Comité Técnico para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (R/IV/2022 del CEF) de fecha 25 de Febrero de 2022, el Consejo Estatal Forestal del estado de Quintana Roo, remitió la minuta en la que se manifiesta en no emitir su opinión respecto al proyecto. Por que ni el Promovente ni el técnico asistieron a la presentación del proyecto; sin emitir ninguna opinión al respecto. Por lo que se entiende que el Consejo Estatal Forestal no tiene inconveniente en el sentido de la resolución del mismo.

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

**Programa de rescate y reubicación de especies de la flora.**

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

El promovente dio cumplimiento con esta disposición presentando un Programa de Rescate y Reubicación de Flora, donde se utilizó la base de datos del inventario forestal, con un área total de 5.55 ha, que corresponden a 100% de la superficie total del predio; en el cual se consideran las especies susceptibles para rescatar dentro del área propuesta con base a las siguientes características, especies endémicas de importancia ecológica y comercial, especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 donde se pretende rescatar 2,778 individuos en sus estratos arbóreo y arbustivo, así como las especies epífitas, en el programa se pone el listado de las especies de flora a rescatar; mismas que serán utilizadas en para la reforestación de las áreas previamente afectadas.

**Programa de rescate y reubicación de especies de la fauna.**



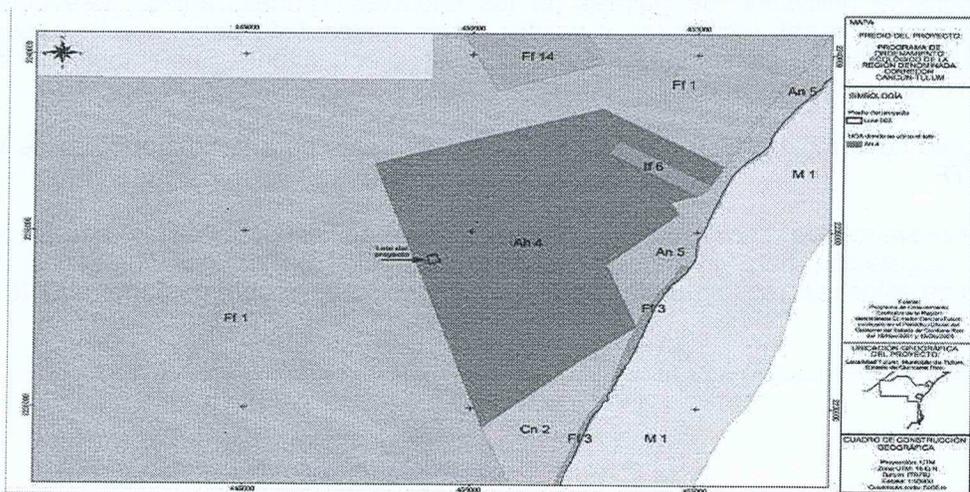
**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO  
OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022**

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 a los datos específicos en el artículo 141 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, inciso IX, dicho programa se anexa el listado de las especies a rescatar en el presente Resolutivo donde el promovente contemplo el rescate de la Fauna, presentando un Programa de Rescate y Ahuyentamiento de Fauna Silvestre en el cual se llevaran a cabo actividades para el rescate y manejo de la Fauna presente en el predio del proyecto, así como de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010:

**Programas de ordenamiento ecológicos.**

Conforme al decreto por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún-Tulum, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 16 de noviembre del 2001, se determina que el terreno forestal se ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental número 4 denominada "Centros de población de Tulum y Playa del Carmen y nuevo centro de población" con una política de aprovechamiento, es decir, que promueve la permanencia del uso actual del suelo y/o permite cambios mayores del paisaje. Induce la utilización de los recursos naturales en mayor nivel dado el bajo grado de fragilidad ambiental de la unidad en cuestión. Visto lo anterior, a continuación, se presenta un análisis del proyecto en relación con los criterios ecológicos que resultan aplicables a la UGA 4 antes referida:

UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL 4	
APROVECHAMIENTO 3	
CENTRO DE POBLACIÓN DE TULUM Y PLAYA DEL CARMEN Y NUEVO CENTRO DE POBLACIÓN	
ASENTAMIENTOS HUMANOS	
FLORA Y FAUNA, INFRAESTRUCTURA, TURISMO	
INDUSTRIA LIGERA	
ACUACULTURA, AGRICULTURA, FORESTAL, MINERÍA, PECUARIO, PESCA	
AH	3, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23
C	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20
EI	3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 30, 31, 32, 33, 34, 38, 39, 40, 41, 42, 45, 47, 48, 49, 50, 53, 54, 55
EF	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 36
MAE	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 42, 43, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55
TU	4, 10, 11, 12, 15, 16, 21, 22, 23, 24, 34, 43, 44, 45
AF	7, 10
I	2, 3, 4





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022

En virtud de lo anterior, tenemos que, para el predio del proyecto, por ubicarse dentro del **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún-Tulum**, le resultan aplicables los criterios de carácter específicos, establecidos en la ficha técnica de la **UGA 4**, los cuales se analizan como sigue:

**AH 22** El aprovechamiento de todos los predios comprendidos en las unidades de gestión ambiental (UGAs) urbanas, deberá ser regulado por la zonificación del uso de suelo, las etapas de crecimiento y las densidades de población establecidas en los PDU, no pudiendo modificar éstas, salvo que se reflejen en un nuevo PDU con vigencia legal.

**Vinculación:** El presente proyecto se refiere únicamente a la etapa de preparación del sitio, que corresponde a la remoción de la vegetación para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, sin embargo en el aparatado correspondiente se refiere al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Tulum, y se apega a los usos que le aplican de acuerdo a los criterios que estipula dicho ordenamiento.

**Análisis:** El promovente da cumplimiento a este criterio de acuerdo a las actividades de remoción de la vegetación para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales; dando cumplimiento de suelo en terrenos forestales, sin embargo en el aparatado correspondiente se refiere al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Tulum, y se apega a los usos que le aplican de acuerdo a los criterios que estipula dicho ordenamiento.

**C2** Previo a la preparación y construcción del terreno, se deberá llevar a cabo un programa de rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicados en áreas aledañas, o en el mismo predio.

**Vinculación:** En el desarrollo del presente estudio se manifiestan los programas de rescate de flora y fauna silvestre que serán ejecutados previo al inicio de las obras y actividades.

**Análisis:** El promovente da cumplimiento a este criterio de acuerdo a las actividades de remoción de la vegetación para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales; presentando los programas de rescate de flora y fauna silvestre que serán ejecutados previo al inicio de las obras y actividades.

**C14** No se permite la utilización de palmas de las especies *Thrinax radiata*, *Pseudophoenix sargentii*, y *Coccothrinax readii* (chit, cuca y nakás), como material de construcción excepto las provenientes de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) o viveros autorizados.

**Vinculación:** No se contempla el uso de estos recursos naturales para la construcción de la obra posterior al CUSTF.

**Análisis:** El promovente da cumplimiento a este criterio de acuerdo a las actividades de remoción de la vegetación para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales; No se contempla el uso de estos recursos naturales para la construcción de la obra posterior al CUSTF.

**FF 15** En las áreas verdes deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original según la especie.



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO  
OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022**

**Vinculación:** El proyecto sólo contempla jardineras al aire libre en el acceso al edificio, por lo que se acatará lo establecido en este criterio, preservando en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original según la especie, y de acuerdo con la superficie destinada a dichas obras. Principalmente en el área de estacionamiento.

**Análisis:** El promovente da cumplimiento a este criterio de acuerdo a las actividades de remoción de la vegetación para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, preservando en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original según la especie, y de acuerdo con la superficie destinada a dichas obras. Principalmente en el área de estacionamiento.

**FF 16** Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo lo que la Ley General de Vida Silvestre prevea.

**Vinculación:** El proyecto sólo contempla el ahuyentamiento y en caso extremo la reubicación de fauna silvestre durante la ejecución del "Programa de Rescate de Fauna Silvestre", en ningún momento se pretende la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna.

**Análisis:** El promovente da cumplimiento a este criterio de acuerdo a las actividades de remoción de la vegetación para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales; y al programa propuesto de fauna silvestre.

**FF 21** Se prohíbe el aprovechamiento de las plantas *Thrinax radiata*, *Pseudophoenix sargentii*, *Chamaedorea seifrizii*, *Coccothrinax readii* y *Beaucarnea ameliae* (chit, cuca, xiat, nakás y despeinada o tsipil) y todas las especies de orquídeas, a excepción de las provenientes de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).

**Vinculación.** En caso de ser necesario, sólo se utilizarán las especies nativas producto del rescate de vegetación, según la especie.

**Análisis:** El promovente da cumplimiento a este criterio de acuerdo a las actividades de remoción de la vegetación para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales; con relación a estas especies no serán aprovechadas si no reubicadas dentro de las áreas de conservación.

**FF 22** Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna exóticas invasivas.

**Vinculación.** El proyecto no contempla la introducción de especies de flora y fauna exóticas invasivas.

**Análisis:** El promovente da cumplimiento a este criterio de acuerdo a las actividades de remoción de la vegetación para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales; el proyecto no contempla la introducción de especies exóticas invasivas en el predio, únicamente las mismas especies nativas del lugar aprovechar.

**MAE 54** Las áreas que se afecten sin autorización, por incendios, movimientos de tierra, productos o actividades que eliminen y/o modifiquen la cobertura vegetal no podrán ser comercializados o aprovechados para ningún uso en un plazo de 10 años y deberán ser reforestados con plantas nativas por sus propietarios, previa notificación al municipio.

**Vinculación.** El predio del proyecto no tiene antecedentes de haber sido afectado por incendios,



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022

movimientos de tierra, productos o actividades que eliminen y/o modifiquen la cobertura vegetal. Actualmente se encuentra cubierto en su totalidad por vegetación de Selva mediana subperennifolia.

**Análisis:** El promovente da cumplimiento a este criterio de acuerdo a las actividades de remoción de la vegetación para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales; el predio no presenta afectaciones de remoción de vegetación, ni afectación de incendios forestales, movimientos de tierra o alguna modificación de la vegetación forestal.

### 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.

### Objetivo y campo de aplicación

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

El proyecto en el capítulo IX del presente Estudio Técnico Justificativo presenta el Programa de rescate y Reubicación de Flora y el Programa de Rescate y Ahuyentamiento de Fauna, mediante los cuales se propone el rescate de la especie palma Nacax (*Coccothrinax radiata*), asimismo, para la especie iguana rayada (*Ctenosaura similis*), especies presentes dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de Amenazada y de Protección respectivamente.

### Programas de Manejo de ANPs.

La zona en la que se ubica el terreno forestal que pretende aprovecharse, corresponde a la zona conocida centro urbano de Playa del Carmen, Quintana Roo, la cual se encuentra fuera de cualquier área natural protegida decretada.

### Planes y Programas de Desarrollo Urbano.

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



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO**  
**OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022**

**Cuadro 3.18. Normatividad Estructura Urbana**

Conceptos	Densidad	Lote tipo		Coeficientes		Alturas		Estacionamiento		Restricciones (metros lineales)					
		Indicantes por hectáreas	Unidades mínimas en parcelas mínimas	Lote tipo (metros cuadrados)	Fronte mínimo del terreno (mts.)	De ocupación del suelo	De utilización del suelo	Metros	Niveles (pisos)	Capas por unidad	% de frente parquímetro	frontal	lateral	posterior	en pública
<b>Subcentro urbano / equipamientos regionales - urbanos</b>															
CU	Centro Urbano	150	30	300	8	0.50	1.20	12	3	2	30	5	2	3	0
SU	Subcentro Urbano (incluye los siguientes)	-	-	1,200	30	0.5	1.0	12	3	SN	30	5	2	4	0
CR/E	Equipamiento regional	-	-	1,200	30	0.5	1.0	12	3	SN	30	5	2	4	0
E	Equipam. Institucional	-	-	SN	SN	SN	SN	12	3	SN	40	SN	SN	SN	SN
ER	Equipam. Urbano	-	-	SN	SN	SN	SN	12	3	SN	40	5	2	5	SN
EV	Espacios Verdes	-	-	SN	SN	SN	SN	-	-	-	-	-	-	-	-
EIE	Equipamiento Especial	-	-	SN	SN	0.5	1.0	12	3	SN	40	5	2	5	SN
IN	Infraestructura	-	-	SN	SN	SN	SN	12	3	-	-	-	-	-	SN

Bancos perimetrales de 2 metros máximo.  
Restricciones frontal, lateral y posterior con el 100% de área forestada (conservación de vegetación endémica).  
Áreas de estacionamiento, senderos y caminos 100% permeables.  
En SI se aplicarán los criterios y restricciones establecidos de acuerdo a las condiciones ambientales. Véase normatividad ambiental para zona de playas y dunas, Municipales y selva baja. Restricciones frontales, laterales y posteriores dependerán de las características de terreno, paisajísticas y ambientales. Cada fraccionamiento deberá considerar los porcentajes de cesión obligatorios de acuerdo a la Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo.  
RC Reglamento de Construcciones de Solidaridad.  
SN Sistema Normativo SEDESOL.

**Cuadro 3.4. Normatividad en Zonas Habitacionales**

Conceptos	Densidad	Lote tipo		Coeficientes		Alturas		Estacionamiento		Restricciones (metros lineales)					
		Indicantes por hectáreas	Unidades por hectáreas	Lote tipo (metros cuadrados)	Fronte mínimo del terreno (mts.)	De ocupación del suelo	De utilización del suelo	Metros	Niveles (pisos)	Capas por unidad	% de frente parquímetro	frontal	lateral	posterior	en pública
<b>Habitacional</b>															
H1	Unifamiliar	10	2	10,000	50	0.50	0.10	9	2	RC	60	5	4	4	5
H1	Unifamiliar	25	6	480	10	0.35	0.70	9	2	RC	60	5	4	4	5
H1	Plurifamiliar Horizontal	25	6	800	20	0.35	0.70	9	2	RC	60	5	4	4	5
H1	Plurifamiliar Vertical	25	6	1,500	40	0.35	0.50	9	2	RC	60	5	4	4	5
H2	Unifamiliar	48	12	270	9	0.45	1.10	9	2	RC	60	5	2	3	5
H2	Plurifamiliar Horizontal y Vertical	48	12	800	16	0.45	1.10	9	2	RC	60	5	2	3	5
H2*	Unifamiliar	65	16	900	12	0.45	1.20	12	2	RC	60	5	2	3	5
H2*	Plurifamiliar Horizontal y Vertical	65	16	1,000	12	0.45	1.20	12	2	RC	60	5	2	3	5
H3	Unifamiliar	96	24	270	9	0.45	1.10	12	3	RC	45	5	2	3	5
H3	Plurifamiliar Horizontal y Vertical	96	24	600	12	0.45	1.10	12	3	RC	45	5	2	3	5
H3*	Unifamiliar	148	37	180	10	0.55	1.70	12	3	RC	45	5	2	3	5
H3*	Plurifamiliar Horizontal y Vertical	148	37	300	12	0.55	1.70	12	3	RC	45	5	2	3	5
H4	Unifamiliar	240	60	110	7.2	0.60	1.70	12	3	RC	30	3	-	3	5
H4	Plurifamiliar Horizontal	240	60	220	9	0.60	1.50	12	3	RC	30	3	-	3	5

Como puede apreciarse, la Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum 2006-2030, no establece porcentajes máximos de aprovechamiento relacionados con superficies de desmonte o áreas verdes, por lo tanto, se asume que se permite el aprovechamiento o el cambio de uso del suelo del 100% del terreno forestal en estudio aunado a que en todo momento se ha propuesto que las obras posteriores a la remoción de la vegetación contemplen áreas permeables, así como la utilización de materiales permeables en áreas de estacionamiento y áreas abiertas.



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022

En cuanto a la densidad para el uso de suelo H4, se permiten 60 viviendas por hectárea y para el uso CR/E no aplican dichos parámetros, sin embargo, el uso que se pretende dar al terreno en ambos casos corresponde a un uso comercial, el cual es compatible de manera condicionada, de acuerdo con la matriz de compatibilidad de usos y destinos para el Centro de población de Tulum publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 09 de abril de 2008.

Table with columns for 'CATEGORIA' and 'USO DESTINO' and rows for various land use categories like 'SOLARIZACION', 'SOLARIZACION CON SERVICIOS', 'SOLARIZACION CON SERVICIOS Y COMERCIO', etc.

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

El artículo 97 establece:

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

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

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



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO**  
**OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022**

autoridad administrativa se abocó al cálculo del monto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, determinándose lo siguiente:

Mediante oficio N° 03/ARRN/0780/2022 de fecha 03 de marzo de 2022, se notificó al interesado que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar al Fondo Forestal Mexicano (FFM) la cantidad de **\$449,239.77 (cuatrocientos cuarenta y nueve mil doscientos treinta y nueve pesos 77/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 24.46 hectáreas con vegetación de Selva mediana sub-perennifolia, preferentemente en el estado de Quintana Roo.

- viii. Que en cumplimiento del requerimiento de esta autoridad administrativa y dentro del plazo establecido por el artículo 144, párrafo primero, del RLGDFS, mediante ESCRITO S/N de fecha 08 de septiembre de 2022, recibido en esta Oficina de Representación el 19 de septiembre de 2022, C. C. Elías Cababie Daniel y Abraham Cababie Daniel, Apoderados Legales del Banco Ve por Más, S.A., Fideicomisos 762 y 763, y del Banco Actinver, S.A. Fideicomiso 2351, en su carácter de C. Ramón Azael Sanciprian Pichardo Apoderado Legal de Banca Mifel, S. A. Fideicomiso 3633/2020, y el C. José Luis Quiroz Robles, presentó copia del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de **\$ 449,239.77 (cuatrocientos cuarenta y nueve mil doscientos treinta y nueve pesos 77/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 24.46 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 5.56 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **CENTRO TULUM**, con ubicación en el o los municipio(s) de Tulum en el estado de Quintana Roo, promovido por C. C. Elías Cababie Daniel y Abraham Cababie Daniel, Apoderados Legales del Banco Ve por Más, S.A., Fideicomisos 762 y 763, y del Banco Actinver, S.A. Fideicomiso 2351, en su carácter de C. Ramón Azael Sanciprian Pichardo Apoderado Legal de Banca Mifel, S. A. Fideicomiso 3633/2020, y el C. José Luis Quiroz Robles, 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: CENTRO TULUM



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022

Polígono	Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
CENTRO TULUM	1	449070.643	2234067.183
CENTRO TULUM	2	449055.244	2234151.353
CENTRO TULUM	3	449025.081	2234316.241
CENTRO TULUM	4	449095.651	2234339.659
CENTRO TULUM	5	449102.58	2234318.778
CENTRO TULUM	6	449121.562	2234325.077
CENTRO TULUM	7	449119.988	2234329.822
CENTRO TULUM	8	449233.882	2234367.612
CENTRO TULUM	9	449272.931	2234249.921
CENTRO TULUM	10	449307.21	2234146.606

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

PREDIO AFECTADO: Lote 03, Mza 779, SMZA 010, Región 10, Tulum, Quintana Roo

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN: C-23-009-CTU-001/22

Especie	N° de individuos	Volúmen	Unidad de medida
Gliricidia sepium	100	7.3	Metros cúbicos v.t.a.
Eugenia spp.	22	1.74	Metros cúbicos v.t.a.
Manilkara zapota	300	4.65	Metros cúbicos v.t.a.
Bursera simaruba	323	23.29	Metros cúbicos v.t.a.
Croton reflexifolius	500	.86	Metros cúbicos v.t.a.
Ficus cotinifolia	44	4.53	Metros cúbicos v.t.a.
Gymnopodium floribundum	912	8	Metros cúbicos v.t.a.
Lysiloma latisiliquum	67	32.08	Metros cúbicos v.t.a.
Metopium brownei	756	149.9	Metros cúbicos v.t.a.
Piscidia piscipula	11	1.34	Metros cúbicos v.t.a.
Thouinia paucidentata	278	10.69	Metros cúbicos v.t.a.
Swietenia macrophylla	11	.5	Metros cúbicos v.t.a.
Cameraria latifolia	578	3.98	Metros cúbicos v.t.a.
Coccoloba cozumelensis	11	.35	Metros cúbicos v.t.a.
Cupania glabra	56	.09	Metros cúbicos v.t.a.
Vitex gaumeri	67	7.68	Metros cúbicos v.t.a.
Caesalpinia gaumeri	89	7.37	Metros cúbicos v.t.a.
Coccoloba spicata	211	9.45	Metros cúbicos v.t.a.
Nectandra salicifolia	56	.06	Metros cúbicos v.t.a.
Hampea trilobata	222	.54	Metros cúbicos v.t.a.
Jatropha gaumeri	56	.72	Metros cúbicos v.t.a.
Diospyros cuneata	234	3.94	Metros cúbicos v.t.a.
Bauhinia divaricata	56	.19	Metros cúbicos v.t.a.
Neea psychotrioides	155	3.55	Metros cúbicos v.t.a.
Thevetia gaumeri	11	.7	Metros cúbicos v.t.a.
Bunchosia	178	.74	Metros cúbicos v.t.a.



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022

Coccoloba acapulcensis	56	.42	Metros cúbicos v.t.a.
Diphysa carthagenensis	11	1.73	Metros cúbicos v.t.a.
Byrsonima bucidaefolia	223	5.18	Metros cúbicos v.t.a.
Ottoshulzia pallida	255	1.77	Metros cúbicos v.t.a.
Guettarda gaumeri	11	.66	Metros cúbicos v.t.a.
Callicarpa acuminata	56	.1	Metros cúbicos v.t.a.
Trichilia minutiflora	33	4.89	Metros cúbicos v.t.a.
Calyptranthes pallens	56	.18	Metros cúbicos v.t.a.
Erythroxylum rotundifolium	267	8.48	Metros cúbicos v.t.a.
Plumeria rubra	56	4.23	Metros cúbicos v.t.a.
Malpighia lundellii	78	2.09	Metros cúbicos v.t.a.
Rehdera trinervis	22	2.29	Metros cúbicos v.t.a.
Erythroxylum confusum	22	.47	Metros cúbicos v.t.a.
Diospyros salicifolia	56	.55	Metros cúbicos v.t.a.
Lonchocarpus rugosus	112	2.65	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 la especie de fauna silvestre, así como la colecta, comercialización y tráfico de especies de flora silvestre que se encuentran en el área del proyecto y en las áreas adyacentes al mismo, solo se podrá realizar la colecta de especies de flora y captura de especies de fauna silvestre con el propósito de rescate y reubicación, siendo el promovente el único responsable. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVI de este Resolutivo.
- v. Para el debido cumplimiento de lo establecido en el párrafo tercero del artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 141 de su Reglamento, se adjunta como parte integral de la presente resolución, un programa de rescate y reubicación de especies de **flora** que serán afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, el cual deberá realizarse previa a las labores de la remoción de la vegetación y despalme, preferentemente en áreas vecinas o cercanas donde se realizarán los trabajos de cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un 80 % de supervivencia de las referidas especies, en los periodos de ejecución y de mantenimiento que en dicho programa se establece, los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVI de este resolutivo.



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022

- 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 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 habitat, 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 establece. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el termino XVI de este resolutivo.
- VII. La remoción de la vegetación deberá realizarse por medio mecánicos y manual y no deberá de utilizarse sustancias químicas y fuego para tal fin. La remoción de la vegetación deberá realizarse de forma gradual, para evitar largos periodos de suelo descubierto que propician erosión. los resultados de cumplimiento de este presente Termino se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVI de ete 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 Termino se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVI de este Resolutivo.
- IX. El material que resulte del desmonte y que no sea aprovechado, deberá ser triturado y utilizado para cubrir y propiciar la vegetación, 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 dositarse en un área próxima al área de trabajo en zonas sin vegetación forestal dentro del derecho de vías. Las acciones relativas a este Término deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XVI de este Resolutivo.
- X. Con la finalidad de evitar la contaminación del suelo y agua, se deberán instalar sanitarios portátiles para el personal que laborará en el sitio del proyecto, así mismo lo residuos generados deberán de ser tratados conforme a las disposiciones locales. Los recursos del cumplimiento del presente Término se incluiran en los reportes a los que se refiere el Término XVI de este Resolutivo.
- XI. Se deberá dar cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales consideradas en el estudio técnico justificativo, las Normas Oficiales Mexicanas y Ordenamientos Técnico-Jurídicos aplicables, así como lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas competencias. Los resultados de estas acciones deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XVI de este Resolutivo.
- XII. En caso de que se requiera aprovechar y trasladar las materias primas forestales, el titular de la presente autorización deberá tramitar ante esta Oficina de Representación la documentación correspondiente.
- XIII. Los responsables de dirigir el cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto serán los C. C. Titulares de la presente autorización, junto con el prestador de servicios forestales; el **C. Ing. Reynaldo Martínez López** quien cuenta con Registro Forestal Nacional Libro OAX, Tipo UI, Volumen 3, Número 42, quien tendrá que establecer una bitácora por día, la cual se reportará en los infomres a que hace el Término XVI y XVII de la presente autorización, En caso de hacer cambio de responsable, se deberá de informar oportunamente en un periodo no mayor de 15 días hábiles a partir de que ocurra el cambio, a esta Oficina de Representación de la SEMARNAT y de la Oficina de Representación de la PROFEPA en el estado de Quintana Roo.



## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022

- 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 será de 3 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, conforme a lo establecido en los artículos 146, 147 y 148 del Reglamento de la LGDFS.
- XV. Se deberá comunicar por escrito a las Oficinas de Representación 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 en el estado de Quintana Roo, el 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 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 Término XVIII del presente resolutivo.
- XVII. 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.
- XVIII. El plazo para garantizar el cumplimiento y la efectividad de los compromisos derivados de las medidas de mitigación por la afectación del suelo, el agua, la flora y la fauna será de cinco años, en donde se contempla el Programa de Rescate y Reubicación de flora del proyecto.
- XIX. Se procede a inscribir dicha autorización de conformidad con el artículo 35, fracción XII del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Registro Forestal Nacional.

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

- I. Los **C. C. Elías Cababie Daniel y Abraham Cababie Daniel, Apoderados Legales del BANCO VE POR MÁS, S.A., FIDEICOMISOS 762 Y 763; y DEL BANCO ACTINVER, S.A. FIDEICOMISO 2351; Ramón Azael Sanciprian Pichardo, Apoderado Legal de BANCA MIFEL, S. A. FIDEICOMISO 3633/2020 y el C. José Luis Quiroz Robles,** serán los únicos responsables 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. Los **C. C. Elías Cababie Daniel y Abraham Cababie Daniel, Apoderados Legales del BANCO VE POR MÁS, S.A., FIDEICOMISOS 762 Y 763; y DEL BANCO ACTINVER, S.A. FIDEICOMISO 2351; Ramón Azael Sanciprian Pichardo, Apoderado Legal de BANCA MIFEL, S. A. FIDEICOMISO 3633/2020 y el C. José Luis Quiroz Robles,** serán los únicos responsables 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 la PROFEPA en el estado de Quintana Roo, podrá realizar en



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO  
OFICIO N° 03/ARRN/1465/2022**

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. Los **C. C. Elías Cababie Daniel y Abraham Cababie Daniel, Apoderados Legales del BANCO VE POR MÁS, S.A., FIDEICOMISOS 762 Y 763; y DEL BANCO ACTINVER, S.A. FIDEICOMISO 2351; Ramón Azael Sanciprian Pichardo, Apoderado Legal de BANCA MIFEL, S. A. FIDEICOMISO 3633/2020 y el C. José Luis Quiroz Robles**, son los únicos titulares de los derechos y obligaciones de la presente autorización, por lo que queda bajo su estricta responsabilidad la ejecución del proyecto y la validez de los contratos civiles, mercantiles o laborales que se hayan firmado para la legal implementación y operación del mismo, así como su cumplimiento y las consecuencias legales que corresponda aplicar a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a otras autoridades federales, estatales y municipales.
- V. En caso de transferir los derechos y obligaciones derivados de la misma, se deberá dar aviso a esta Delegación Federal, en los términos y para los efectos que establece el artículo 146 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- VI. Esta autorización no exenta al titular de obtener aquellas que al respecto puedan emitir otras dependencias federales, estatales o municipales en el ámbito de sus respectivas competencias.

**TERCERO.-** Notifíquese personalmente a los **C. C. Elías Cababie Daniel y Abraham Cababie Daniel, Apoderados Legales del BANCO VE POR MÁS, S.A., FIDEICOMISOS 762 Y 763; y DEL BANCO ACTINVER, S.A. FIDEICOMISO 2351; Ramón Azael Sanciprian Pichardo, Apoderado Legal de BANCA MIFEL, S. A. FIDEICOMISO 3633/2020 y al C. José Luis Quiroz Robles**, la presente resolución del proyecto denominado CENTRO TULUM, con ubicación en el o los municipio(s) de Tulum en el estado de Quintana Roo, así como a los **C. C. Isidro Becerra de la Rosa, Alan Armín Torres Zamudio, Renato Xix Barranco y Reynaldo Martínez López**; en su calidad de autorizados para oír u recibir notificaciones, por alguno de los medios legales previstos en el artículo 19, 35, 36 y demás correlativos de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

**ATENTAMENTE**

**OFICINA DE REPRESENTACIÓN**

**EN QUINTANA ROO**

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

**C. MARIA GUADALUPE ESTRADA RAMÍREZ**

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

**DELEGADO**  
24 OCT. 2022

**DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO**

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

C.c.e.p. Mtro. Román Hernández Martínez. - Unidad Coordinadora de Oficinas de Representación y Gestión Territorial. -

SEMARNAT.ucd.tramites@semarnat.gob.mx

Ing. Alberto Julián Escamilla Nava. - Dirección General de Gestión Forestal, Suelos y Ordenamiento Ecológico. - dggfs@semarnat.gob.mx.

Oficinas de Representación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Quintana Roo. Ciudad.

Promotoría de la CONAFOR en Quintana Roo.- Ciudad

Secretaría de Medio Ambiente en el estado de Quintana Roo.- Coordinador del Consejo Estatal Forestal.-Ciudad.

MGER / YMG / SPA



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

**Oficina de Representación de la SEMARNAT  
en el Estado de Quintana Roo**

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de  
Recursos Naturales

Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/1465/2022

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del proyecto  
"CENTRO TULUM".

03655

## **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 "CENTRO TULUM", EN EL MUNICIPIO DE TULUM, ESTADO DE QUINTANA ROO.**

### **1. INTRODUCCIÓN**

El presente Programa se incluye al Estudio Técnico Justificativo para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 93 párrafo tercero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y el artículo 141 fracción IX de su Reglamento.

El objetivo general de la Propuesta de Programa de Rescate y Reubicación de Especies de Flora y Fauna tiene la finalidad de dar a conocer los métodos y técnicas que se aplicaran durante el rescate de la fauna y flora silvestre que incida en el área de aprovechamiento del proyecto; y se elabora como una medida protectora para evitar que el desarrollo del proyecto afecte a la fauna asociada al sitio de impacto.

Se establece los lineamientos que han de seguirse para el cumplimiento de este objetivo como se establece el Artículo 141 del Reglamento de la Ley en su párrafo segundo:

- El nombre de las especies a rescatar,
- La intensidad de la plantación,
- El plano georreferenciado del sitio donde serán reubicadas dentro del ecosistema afectado en áreas vecinas o cercanas a donde se realizarán los trabajos de Cambio de Uso de Suelo,
- Acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de supervivencia de las referidas especies,
- Periodos de ejecución de dichas acciones y su mantenimiento

### **2. ALCANCES**

El presente Programa tiene como finalidad el Rescate de Flora para la zona de ejecución del proyecto, éstos están relacionados con el mejoramiento de las condiciones ambientales y los desarrollos sustentables del entorno.

Es por ello, que resulta de gran importancia mantener las condiciones naturales como medidas de mitigación, ya que un manejo inadecuado de los recursos naturales puede conducir a la pérdida de los atractivos escénicos del entorno y el consecuente deterioro de las condiciones ambientales que comprometen la flora y fauna, las cuales están estrechamente relacionadas.

Por otra parte, la identificación, rescate, reubicación y traslado de la flora sujetas a protección, que se encuentran distribuidas en el área del cambio de uso de suelo, permitirá conservar el germoplasma que es necesario para el cumplimiento del programa en los distintos procesos que sostienen a las comunidades naturales del entorno. Los programas de rescate permiten establecer acciones que tienen como mitigar y disminuir los impactos que conllevan al desarrollo de un proyecto inmobiliario que ocasiona la disminución de la cobertura vegetal que funge como nicho de la fauna silvestre.

Como se describe en el presente capítulo, este proyecto pretende contribuir con la mitigación de los impactos adversos que se han presentado en la región por los distintos fenómenos naturales. Así como de aquellos que se habrán de producir en las distintas etapas de desarrollo del proyecto.

Con la finalidad de dar con el cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana de protección a la flora y fauna (NOM-059-SEMARNAT-2010), misma que obliga a la conservación de la biodiversidad de nuestro país.





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

## Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de  
Recursos Naturales

Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

03655

Oficio N°: 03/ARRN/1465/2022

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del proyecto  
"CENTRO TULUM".

### 3. METAS

- Rescatar ejemplares de especies de alto valor legal, ecológico, ornamental o cultural, aunque no se hayan registrado en el inventario forestal o en la caracterización ambiental del predio.
- Rescatar todos los individuos de las especies enlistadas en la NOM-059- SEMARNAT-2010 que se encuentren en el área a desmontar.
- Rescatar una densidad aproximada de 500 individuos/ha. El predio comprende una superficie de remoción de vegetación de 5.55 hectáreas (55,568.13 m<sup>2</sup>) que corresponden al 100 % de la superficie total del predio.
- Reubicación de la vegetación en las áreas verdes y ajardinadas del proyecto.

### 4. OBJETIVO GENERAL

Ejecutar el programa de rescate de la flora silvestre que se encuentra en la superficie del área de cambio de uso de suelo para su posterior recuperación y reubicación dentro de las áreas verdes y de conservación del proyecto, a través de métodos estandarizados de colecta, extracción, mantenimiento y trasplante, con la finalidad de asegurar la sobrevivencia del 80% de las plantas rescatadas.

#### Objetivos particulares

- Rescate de las especies de flora silvestre consideradas en la NOM-059- SEMARNAT-2010 y otras de interés que serán afectadas por el cambio de uso de suelo del proyecto
- Rescatar los ejemplares de las especies nativas que por su etapa y forma de vida sean susceptibles de ello para reubicarlas posteriormente en las zonas asignadas y en condiciones adecuadas para su desarrollo.
- Garantizar la sobrevivencia de al menos el 80% de los individuos rescatados.
- Garantizar la sobrevivencia de al menos el 80% de los individuos reforestados.
- Aprovechar el material vegetal resultante del desmonte de vegetación, como sustrato.

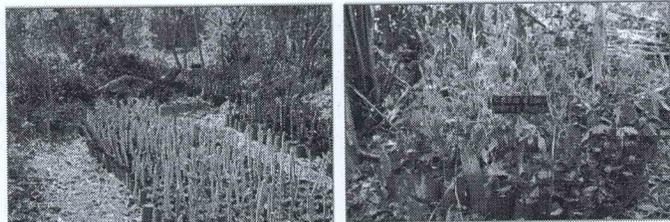
### 5. METODOLOGÍA DE RESCATE DE VEGETACIÓN

El Programa de rescate de vegetación se ejecutará en las áreas verdes y ajardinadas del proyecto posterior, toda vez que estas superficies se proponen para cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF), y está dirigido principalmente a realizar la colecta de ejemplares principalmente plántulas (por su facilidad de rescate y que tienen mayor probabilidad de sobrevivir), y juveniles. Las semillas o en su caso frutos solo serán colectados si alguna de las especies está en temporada de maduración de semillas. En el caso de las especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 se rescatarán todos los individuos, independientemente de su tamaño.

Las especies rescatadas en cualquiera de sus formas se cuidarán en un vivero que será debidamente adecuado para mantener en óptimas condiciones los individuos rescatados, hasta que se inicien las actividades de reforestación en las áreas designadas en el proyecto.

Las labores de rescate se iniciarán una vez obtenida las autorizaciones correspondientes de las autoridades competentes.

#### Habilitación de vivero provisional



Av. Insurgentes No. 445 Col. Magisterial, Chetumal, C.P. 77039, Quintana Roo, México,  
Tel: (983) 83 50201 [www.gob.mx/semarnat](http://www.gob.mx/semarnat).  
Página 2 de 12





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

## Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/1465/2022

03655

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del proyecto "CENTRO TULUM".

El vivero provisional se instalará en la zona de vialidades, tendrá un área de 20 x 25 m (500 m<sup>2</sup>) y se construirá con postes y travesaños de madera, para el techo se utilizará malla sombra la cual dejará pasar entre un 25 y 30% de la luz solar. Se dejarán árboles en pie los cuales tendrán la función de proporcionar sombra a las plantas rescatadas, y de mantener la cobertura del sitio. El agua para el riego se surtirá con un camión tipo pipa y se almacenará en el área del vivero en un contenedor de plástico (Rotoplas) con capacidad de 5000 litros.

En el vivero provisional se depositarán las diferentes especies vegetales que son rescatadas, se colocarán en camas de 1.30 m de ancho, dejando un espacio de 70 cm entre cada uno de ellos, esto es con el fin de optimizar el espacio y facilitar el manejo y cuidado de las plantas, además se manejarán charolas de plástico para las especies de difícil germinación o que requieren mayores cuidados.

### Especies susceptibles a rescatar:

Las especies vegetales susceptibles que rescatar dentro del área propuesta para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales fueron propuestas con base a las siguientes características:

- 1) Especies endémicas de importancia ecológica y comercial
- 2) Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 Como se puede observar en la tabla de la siguiente sección se pretende rescatar un total de 2,778 individuos vegetales en sus estratos arbóreos y arbustivos, asimismo, se rescatarán las especies epifitas que se encuentran en el predio.

Es importante mencionar que durante el rescate se verificara que solo se obtengan aquellos individuos que se encuentren en buenas condiciones y con un alto éxito de sobrevivencia (juveniles y plántulas). El proyecto plantea llevar a cabo el rescate del 100% de los individuos de especies con algún estatus de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT2010, debido a la importancia que representa su reintegración dentro de áreas afectadas por actividades antropogénicas o áreas ajardinadas.

Familia	Nombre común	Nombre científico	Núm. de individuos
Apocynaceae	Akitz	<i>Cascabela thevetia</i>	150
Apocynaceae	Flor de mayo	<i>Plumeria rubra</i>	300
Burseraceae	Chacah	<i>Bursera simaruba</i>	178
Ebenaceae	Silil	<i>Diospyros cuneata</i>	50
Ebenaceae	Ichuhche	<i>Dinensium californica</i>	50
Erythroxylaceae	Baak soots	<i>Erythroxylum rotundifolium</i>	50
Erythroxylaceae	Zapote de bajo	<i>Erythroxylum confusum</i>	50
Euphorbiaceae	Perezcutz	<i>Croton reflexifolius</i>	150
Euphorbiaceae	Pomolche	<i>Jatropha gaumeri</i>	50
Fabaceae	Jabin	<i>Piscidia piscipula</i>	50
Fabaceae	Kanasin	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	50
Fabaceae	Kitanche	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	50
Fabaceae	Lengua de vaca	<i>Bauhinia jenningsii</i>	50
Fabaceae	Pata de vaca	<i>Bauhinia divaricata</i>	150
Fabaceae	Sac yab	<i>Gliricidia sepium</i>	50
Fabaceae	Tzalam	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	50
Lamiaceae	Yax nic	<i>Vitex gaumeri</i>	150
Lauraceae	Laurefillo	<i>Nectandra salicifolia</i>	50
Malpighiaceae	Sac paj	<i>Byrsonima bucidifolia</i>	50
Malpighiaceae	Sipche	<i>Bunchosia swartziana</i>	50
Malpighiaceae	Wayateh	<i>Malpighia lundellii</i>	50
Malvaceae	Majahua	<i>Hempea trilobata</i>	50
Meliaceae	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	50
Metteriusaceae	Bayal	<i>Ottoschulzia pallida</i>	50
Moraceae	Sac away	<i>Ficus cotinifolia</i>	50
Nyctaginaceae	Tadzi	<i>Neea psychotrioides</i>	50
Polygonaceae	Bob	<i>Coccoloba spicata</i>	100
Polygonaceae	Chich bob	<i>Coccoloba cozumelensis</i>	50
Polygonaceae	Dzidzilche	<i>Gymnopodium flabundum</i>	50
Polygonaceae	Toh yub	<i>Coccoloba acapulcensis</i>	50
Putranjivaceae	Eculeb	<i>Drypetes lateriflora</i>	50
Rubiaceae	Kib che	<i>Guettarda gaumeri</i>	50
Rubiaceae	Pech kitan	<i>Randia aculeata</i>	50
Sapindaceae	Huayun cox	<i>Exothea diphylla</i>	50
Sapindaceae	Kanchunup	<i>Thouinia paucidentata</i>	100
Sapindaceae	Sac pom	<i>Cupenia glabra</i>	50
Sapotaceae	Zapote	<i>Manilkara zapota</i>	100
Arecaceae	Nacax	<i>Coccothrinax readii*</i>	
			2778

Av. Insurgentes No. 445 Col. Magisterial, Chetumal, C.P. 77039, Quintana Roo, México,

Tel: (983) 83 50201 www.gob.mx/semarnat.

Página 3 de 12



Ricardo Flores  
2022 Flores  
Año de Magón  
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

## Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de  
Recursos Naturales

Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

73655

Oficio N°: 03/ARRN/1465/2022

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del proyecto  
"CENTRO TULUM".

\*Los ejemplares de palma nacax se realizará el rescate de todos los ejemplares que incidan en las áreas de remoción de vegetación, las de mayor tamaño y que se encuentren en áreas como camellones y áreas verdes, se mantendrán en pie y se integraran al proyecto.

### Técnicas y acciones para el rescate

Algunas medidas de mitigación que se deben considerar son:

- El proyecto contará con un programa de rescate, reforestación y enriquecimiento de las áreas con vegetación nativa.
- Antes de realizar el desmonte y despalme en el área autorizada, se llevará cabo las actividades tales como: delimitación física del perímetro del área a desmontar, esto con el fin de no rebasar los límites del área permitida de desmonte, se ubicarán las plantas susceptibles a rescate y posteriormente se ejecutarán las acciones de rescate de la vegetación elegida.
- Durante las actividades de rescate de la vegetación, se dará prioridad a especies de mayor importancia ecológica como son las enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, plantas jóvenes y juveniles.
- Las actividades de desmonte y despalme en los límites del polígono de aprovechamiento que colinden con vegetación nativa deberán ser manuales para evitar su afectación.
- Las especies de flora rescatadas se colocarán en el vivero, las plantas rescatadas se irán colocando en orden, de tal forma que etiquetarán los ejemplares por nombre común, especie y familia.
- Se levantará una bitácora de plantas rescatadas y colocadas en el vivero, la cual deberá llenarse diariamente, durante la etapa de rescate, mantenimiento en vivero y reubicación de plantas rescatadas en las áreas con vegetación nativa dentro del predio del proyecto.
- El rescate de la vegetación se realizará en las primeras horas del día para evitar el daño de las raíces por la exposición al sol y al viento.

Posterior al rescate de los ejemplares, se trasladarán al vivero ya existente y habilitado. De acuerdo con las especies y ejemplares para el rescate, existen diversas metodologías para tal objetivo, esto depende en el tamaño de los ejemplares, su forma biológica, requerimiento de adaptabilidad, formas de propagación, fácil manejo y de su toxicidad al ser humano durante su manejo. En el rescate se utilizará la experiencia del personal y de personas capacitadas (Ingenieros forestales, Biólogos), los ejemplares se seleccionarán de acuerdo con sus buenas condiciones fisiológicas, lo cual se puede apreciar en su estado físico, ya que al elegir los mejores ejemplares existe la mayor probabilidad de sobrevivencia en el rescate y trasplante de estos.

Los ejemplares que serán colectados se extraerán de su medio natural con la máxima cantidad de sustrato posible, una vez extraídas las plantas se traslada al vivero y se colocan inmediatamente en una bolsa de polietileno de acuerdo con su tamaño. Los ejemplares rescatados serán transportados en carretilla o vehículo según las dimensiones de las plantas al vivero. Conforme vayan concluyéndose las obras que conforman el proyecto serán trasplantadas en las áreas asignadas.

Para asegurar una mayor sobrevivencia de los ejemplares que se van a rescatar, durante el rescate y antes de ser colocados en una bolsa de polietileno, las raíces serán mojadas con raizal, con el objetivo de poder estimular la salida de raíces secundarias, esto ayuda la pronta recuperación de la planta. Previo al rescate de cada individuo se tomará en cuenta lo siguiente:

- Marcar con una cinta biodegradable o con pintura los individuos a rescatar.
- Para la colecta de semillas se elegirán a individuos sanos.
- Traslado al vivero.
- Cada individuo se trasplantará a una bolsa negra en el vivero y se le aplicará un enraizador.
- Riego diario de los individuos.





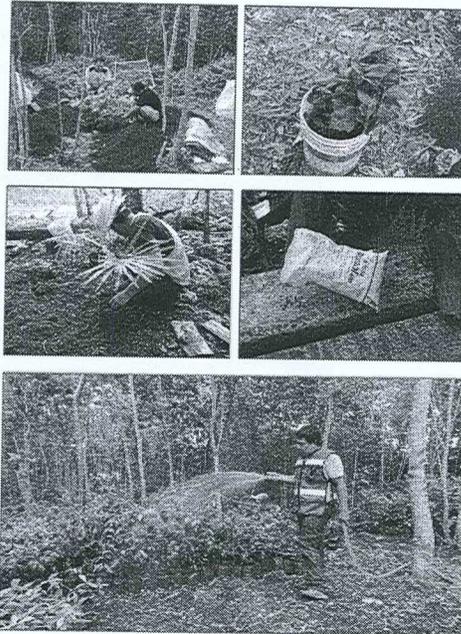
# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Oficina de Representación de la SEMARNAT  
en el Estado de Quintana Roo  
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de  
Recursos Naturales  
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos 93655

Oficio N°. 03/ARRN/1465/2022

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del proyecto  
"CENTRO TULUM".



## Colecta de semillas

Para la colecta de semillas únicamente solo se colectarán aquellas especies que tengan semillas maduras. Se elegirán individuos sanos presentes en el sitio y dado que las semillas se obtienen de los frutos y no es posible tener una cuantificación exacta de la producción de estos, debido a esta circunstancia, se buscará colectar la mayor cantidad posible de semillas en buen estado.

## Obtención de plántulas y juveniles

Esta técnica consiste en simplemente extraer la planta del sitio donde se encuentre con la mayor cantidad de suelo y sembrarla en una bolsa de polietileno. Se rescatarán aquellas plántulas en buenas condiciones.

## Banqueo

Esta técnica es ideal para zonas con suelo suaves, o arenosos los cuales permiten a la planta ser extraída prácticamente con su sustrato, es el principal método que normalmente se emplea en el rescate de vegetación silvestre de ejemplares juveniles y plántulas. Consiste en realizar una excavación alrededor de cada planta (con la ayuda de picos, barretas y palas) que involucra una circunferencia de 20 cm (este dato puede variar si es una plántula) alrededor del ejemplar a rescatar; se procura extraer cada planta con el cepellón, no obstante, dada la naturaleza del sustrato en la zona, el cepellón generalmente es escaso y la tierra aglutinada se encuentra cerca de las raíces principales de cada ejemplar.

Posterior a la extracción de los ejemplares, éstos son llevados inmediatamente a la zona del vivero, en el cual se procede a:

- Poda de raíces adventicias

Av. Insurgentes No. 445 Col. Magisterial, Chetumal, C.P. 77039, Quintana Roo, México,  
Tel: (983) 83 50201 [www.gob.mx/semarnat](http://www.gob.mx/semarnat).  
Página 5 de 12



Ricardo  
**2022 Flores**  
Año de  
Magón  
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Oficina de Representación de la SEMARNAT  
en el Estado de Quintana Roo

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de  
Recursos Naturales

Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

03655

Oficio N°. 03/ARRN/1465/2022

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del proyecto  
"CENTRO TULUM".

- Poda de follaje para evitar su deshidratación
- Conteo de los ejemplares por especie

Todas las plantas serán sembradas en bolsas negras de polietileno de diferentes capacidades, dependiendo el tamaño del cepellón que posean los ejemplares; antes de la siembra en las bolsas de polietileno con sustrato vegetal y suelo, se agrega en las raíces una fitohormona promotora del enraizamiento.



Ejemplo de banqueo de palmas

## Riego

Una vez establecida la planta en el sitio de acopio o vivero, se realizará el riego en las horas de menor insolación, por la mañana o por la tarde, efectuándose con mangueras o manualmente, utilizando cubetas o regaderas.

Esto con el objetivo de evitar el estrés hídrico y la muerte de la hoja por evaporación excesiva generada por las altas temperaturas en las horas pico del día; cuando se realice el riego se procurará que el suelo se mantenga húmeda sin exceso, para evitar plagas de hongos y la pudrición de raíces, además de mantenerlas oxigenadas.

## Bitácora

Para llevar el control de las especies rescatadas, en una bitácora se anotará el número de ejemplares por cada especie y el progreso de estas dentro del vivero en cualquiera de las formas en que fue rescatada. En la bitácora incluirá lo siguiente: Fecha, responsable, nombre común de la planta, nombre científico, colecta, tipo de colecta, número de individuos rescatados, sobrevivencia, mortandad, posible causa de mortandad, fertilizante, enraizador y fungicidas utilizados.

## Metodología de Transplante e Especies Rescatadas

En esta etapa se rescatarán las plantas marcadas de acuerdo con la selección previamente realizada, iniciando desde la zona exterior hacia el centro del predio para facilitar la labor del resto de las brigadas y evitar de esta forma el maltrato de los ejemplares rescatados por el continuo paso del personal durante el rescate.

Los ejemplares serán transportados con el apoyo de carretillas a la zona asignada para el vivero. Durante el rescate se cuidará de extraer la raíz de la plántula con el cepellón de tierra que la rodea y se embolso. Una vez en el vivero se terminará de rellenar la bolsa con tierra rescatada proveniente del despalme, dentro del mismo predio.

## Preparación del sitio

Av. Insurgentes No. 445 Col. Magisterial, Chetumal, C.P. 77039, Quintana Roo, México,  
Tel: (983) 83 50201 [www.gob.mx/semarnat](http://www.gob.mx/semarnat).  
Página 6 de 12



Ricardo  
**2022 Flores**  
Año de Magón  
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

**Oficina de Representación de la SEMARNAT  
en el Estado de Quintana Roo**

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de  
Recursos Naturales

Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

93655

Oficio N°. 03/ARRN/1465/2022

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del proyecto  
"CENTRO TULUM".

Las áreas donde se realizará la reforestación (áreas verdes ajardinadas y áreas de enriquecimiento) serán establecidas, limpiadas alrededor de donde se realizará la cepa. Posterior a la limpieza se realizará la cepa, y colocar los ejemplares añadiendo el mejorador de suelo (tierra vegetal). Las cepas se realizarán de acuerdo con el tamaño de la planta y a su forma de vida.

Sobre el sustrato original se colocará el nuevo sustrato, el cual puede componerse de una mezcla 1:1 de tierra negra y/o arena-hojasca, o tierra: arena en proporción 2:1 adicionándole un mejorador biológico. La capa de sustrato deberá medir por lo menos 15 cm de grosor y será cubierta con una capa de mulche de por lo menos 5 cm de grueso. El sustrato para utilizar provendrá del despalme de las áreas de aprovechamiento o de sitios autorizados para su comercialización.

## *Ejecución del trasplante*

El rescate de las plántulas y ejemplares jóvenes se realizará extrayéndolas con la mayor cantidad posible de sustrato original (Cepellón), para evitar la exposición prolongada del sistema radicular a la intemperie. El rescate se realizará envolviendo manualmente las raíces con una capa fina de la tierra original del ejemplar en forma de cepellón, se colocarán dentro de la bolsa y serán transportados al vivero. En el vivero se terminará el relleno con tierra negra previamente extraída y/o adquirida en viveros autorizados. Posteriormente serán trasladados a las melgas o grupos de plantas dentro del vivero.

## *Trasplante*

Los individuos seleccionados para el trasplante deberán ser preferentemente de más de 30 cm de altura, o de longitud para el caso de las especies rastreras. Éstos se llevarán al predio aproximadamente 15 días previos a su trasplante para favorecer su adecuación a las condiciones específicas del ambiente para posteriormente ser trasplantados. Se debe garantizar su estado fitosanitario, el adecuado estado de las raíces, tallos, follaje y yemas.

La plantación de los individuos seleccionados se efectuará de acuerdo con los pasos que se describen a continuación: Se removerá la bolsa contenedora de la planta, para ello se cortará con una navaja, machete o tijera de jardín. Es importante que tras quitar la bolsa de plástico se realice una poda de las raíces. Se colocará la planta dentro de la cepa, cuidando que la tierra que está adherida a las raíces no se pierda.

Se colocará la planta en el centro de la cepa con la mano, se procederá a rellenarla con la tierra excavada y la composta de relleno, entonces se apretará el suelo firmemente con la mano para que ésta se distribuya por toda la cepa. Una vez que se llene la cepa de tierra, se podrá reafirmar el terreno golpeando con el pie sobre la tierra, o bien, con la ayuda de una pala. Inmediatamente después se procederá a regar con abundante agua los ejemplares trasplantados.

Finalmente, se podrá colocar un tutor (sostén) que ayude a mantener y sujetar firmemente la planta durante su adaptación a las condiciones del terreno. Una vez terminada la plantación, el sustrato entre los ejemplares deberá cubrirse con una capa de "mulch", de 2 a 3 cm de grosor. Esta capa evitará la erosión del suelo y la pérdida de humedad del sustrato.

## *Mantenimiento*

En cualquier actividad de trasplante donde se empleen especies nativas y ornamentales, son imprescindibles las actividades de mantenimiento. Dado que la mayor parte de las especies de plantas propuestas para arborización y ajardinado son nativas y por tanto resistentes a las condiciones de temperatura, humedad y tipo de suelo del estado, las actividades de mantenimiento serán menores comparadas con aquellas que requieren muchas de las especies introducidas o exóticas.

Av. Insurgentes No. 445 Col. Magisterial, Chetumal, C.P. 77039, Quintana Roo, México,

Tel: (983) 83 50201 [www.gob.mx/semarnat](http://www.gob.mx/semarnat).

Página 7 de 12



**2022 Flores**  
Año de Magón  
RECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

## Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

93655

Oficio N°. 03/ARRN/1465/2022

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del proyecto "CENTRO TULUM".

### Material y Equipo

Para la ejecución del programa se empleará los insumos, equipo y materiales que se enlistan en la siguiente Tabla, la cantidad de material puede variar conforme se va desarrollando el proyecto, y acorde se va necesitando material, se ira solicitando.

Insumos	Equipo	Materiales
Fungicidas	Aspersora	Malla sombra al 70 u 80%
Insecticidas	Carretilla	Bolsas de polietileno de diferentes capacidades
Raizal en liquido	Cubetas	Libreta de campo
Suelo recuperado	Tijeras	Bitácora
Agua potable	Estaqueras	Lápices
Sellador para las estacas	Escaleras	Plumas
	Machetes	Marcadores
	Cinta de colores biodegradables para marcaje	Tabla de apoyo
	Navajas	Cámara fotográfica
	Cintas métricas	
	Guantes de carnaza	
	Costales yute	
	Rollo de hilo de henequén	
	Cuerda tipo piola	
	Garrañones para agua	
	Manguera	
	Canastas para reproducción de semillas	

### Requerimiento del personal

Se requerirán dos cuadrillas de rescate conformadas por técnicos y peones, las actividades serán supervisadas por biólogos. En la siguiente tabla se especifica la cantidad de personal que se necesitará para el rescate de vegetación.

Personal	
Cantidad	Perfil
1	Biólogo
1	Técnicos
3	Peones

### Densidad de plantación

El trasplante de las plantas rescatadas al lugar definitivo solo se realizará después que presenten evidencias de recuperación y crecimiento inicial. Para el traslado de las plantas rescatadas desde el vivero hasta el lugar donde se pretende la reforestación se realizará con un vehículo pequeño o carretilla. Después de definir la ubicación de cada planta se abren las cepas de acuerdo con el tamaño de las plantas. Se retira la bolsa o el recipiente que las contiene y se depositan en el centro de la cepa, se rellena con tierra fértil, se apisona alrededor de la planta y se aplica un riego abundante. En los sitios en los que no se pueda aplicar el riego la reforestación solo se realizará en el periodo de lluvias y durante o después de alguna precipitación de gran intensidad, en su caso se aplicarán riegos auxiliares.

La distribución de las plantas en el área destinada seguirá patrones distintos en función de los arreglos ornamentales y de jardinería adaptados para cada sitio, procurando formar manchones, franjas y agrupaciones de plantas que resulten atractivas. Por lo que no se contará con una distribución uniforme de las plantas.





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

Oficio N°. 03/ARRN/1465/2022

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del proyecto  
"CENTRO TULUM".

93655

Sin embargo, en los trabajos de reforestación se tendrá especial cuidado de lograr una densidad global promedio, se pretende utilizar en su caso una densidad de 250.80 plantas/ha (De acuerdo al manual de reforestación CONAFOR) esto es distribución de las especies en el área de conservación para su enriquecimiento.

## *Reubicación de las especies rescatadas*

Previo al trasplante de los ejemplares rescatados, se les quitará la bolsa negra de polietileno para no asfixiar la raíz de la planta. Se recortará si son necesarias las puntas de las raíces para evitar que se doblen y crezcan hacia arriba o en forma circular. Si se poda la raíz, se podará un poco el follaje para compensar la pérdida de raíces y evitar la deshidratación de la planta en tanto se arraiga al terreno. Los ejemplares propuestos para el rescate de la vegetación serán reforestados conforme terminen las obras del proyecto. Una vez reforestadas se les dará mantenimiento y los ejemplares que no se adapten y terminen por morir, serán cambiados por otro ejemplar de la misma especie.

El proyecto propone la reforestación con plantas producto del rescate en las superficies que se proponen de conservación y áreas verdes del proyecto que corresponde a las áreas de conservación del proyecto.

## **6. ACCIONES QUE GARANTICEN LA SUPERVIVENCIA DEL RESCATE.**

Para poder garantizar la supervivencia de las plantas que se rescatan se deben llevar a cabo las siguientes acciones, las cuales garanticen la supervivencia de al menos el 80% de las plantas.

1. Se utilizará a personal calificado para llevar a cabo el rescate de las plantas, el cual utilice técnicas que garanticen el buen manejo de las plantas durante su extracción.
2. Con la ayuda del personal calificado, se seleccionarán las plantas que se observen en mejores condiciones, las cuales garanticen mayor probabilidad de supervivencia.
3. Al realizar las actividades de extracción de plántulas, se garantizará que estas se retiren con la mayor cantidad de sustrato posible y así no dañar las raíces.
4. Se utilizará el vivero que se adecuará, el cual estará en óptimas condiciones.
5. El transporte de las plántulas del sitio de rescate al vivero se hará con mucho cuidado y con la ayuda de una carretilla o vehículo.
6. Dentro del vivero, las raíces desnudas serán rociadas con raizal para humedecer la raíz y estimular el crecimiento de raíces, lo que aumenta la posibilidad de supervivencia de las plántulas.
7. Se obtendrá tierra vegetal del predio, la cual será cribada dentro del vivero, para evitar contenga raíces de otras especies de flora.
8. Las plántulas, serán trasplantadas inmediatamente después de su rescate en bolsas de polietileno con sustrato fértil proveniente de la obra.
9. Las plántulas ya trasplantadas, serán colocadas de forma estratégica para garantizar que obtengan únicamente la cantidad de luz solar necesaria para su adaptación y crecimiento, para lo cual se rotarán de lugar de manera constante. Además, se llevará a cabo el riego diario en horas de menor insolación, lo cual eleva el porcentaje de supervivencia dentro del vivero.
10. Se dará mantenimiento a las plántulas del vivero el cual consiste en el retiro de las hojas secas, riego, el deshierbe, aplicación de fertilizantes y actividades fitosanitarias.
11. Adicional a las actividades diarias dentro del vivero, un especialista supervisara semanalmente las condiciones de las plantas del vivero, con el fin de detectar cualquier tipo de plagas o enfermedades de manera oportuna.



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

## Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de  
Recursos Naturales

Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/1465/2022

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del proyecto  
"CENTRO TULUM".

03655

### Riego

El primer riego se aplicará inmediatamente después de trasplantado el ejemplar, procurando evitar la saturación de la casilla de plantación. Las dosis y la frecuencia de los riegos posteriores se definirán considerando principalmente la mantención de un contenido de humedad en el suelo que favorezca el enraizamiento y arraigamiento de los individuos plantados.

Los aportes de agua sólo se mantendrán durante los tres primeros meses desde la fecha de plantación, período durante el cual la dosis y frecuencia del riego irá decreciendo paulatinamente, con el fin de favorecer la adaptación de los individuos a las características del área.

La información proporcionada por el monitoreo que se hará a la plantación permitirá evaluar la respuesta de los ejemplares replantados al aporte decreciente de agua, mediante la observación de los signos de establecimiento en las plantas, esto es, cuando se aprecie hinchazón en el cuerpo y recuperación de su color original. Es muy importante no descuidar el riego los primeros meses tras la plantación, ya que aún no han desarrollado raíces y son muy sensibles a la falta de agua.



### Aplicación de fertilizantes

Una vez establecidas las plantas en el sitio de recuperación y una vez que se adapten a sus nuevas condiciones de vida dentro del vivero, se aplicará en caso de ser necesario abono o fertilizantes ricos en nitrógeno, fósforo y potasio, preferentemente de tipo orgánico (lombricomposta y sus subproductos), ya que se considera un fertilizante adecuado, aporta los elementos básicos y en las proporciones adecuadas para la generación de hojas y tallos.

También, se establecerá una campaña fitosanitaria, consistente en llevar a cabo acciones relativas a la limpieza del área (deshierbe) y cuidados de las plantas. Entre estas últimas son prioritarias la poda de las hojas muertas y la eliminación de especies invasoras denominadas "malas hierbas". Estos cuidados, son para evitar la incursión de especies desplazantes o agresivas en su forma de crecimiento y desarrollo. Además, la limpieza del área evita la presencia y proliferación de insectos y fauna nociva tales como roedores de raíces, insectos herbívoros, pequeños ratones, etc.

Asimismo, también se implementarán acciones de exterminación de plagas y enfermedades, las cuales se evitarán manteniendo las plantas en condiciones de sol / sombra adecuadas. Es decir, el área donde se hayan instalado para llevar a cabo su recuperación estará con sombra durante una parte del día y sol durante algunas otras horas del día. Esto se logrará estableciendo el vivero de forma tal que se aproveche la sombra del arbolado existente (y/o colocando una malla negra para vivero solo en caso absolutamente necesario).

## 7. PLANO DE REUBICACIÓN DE LAS ESPECIES RESCATADAS





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

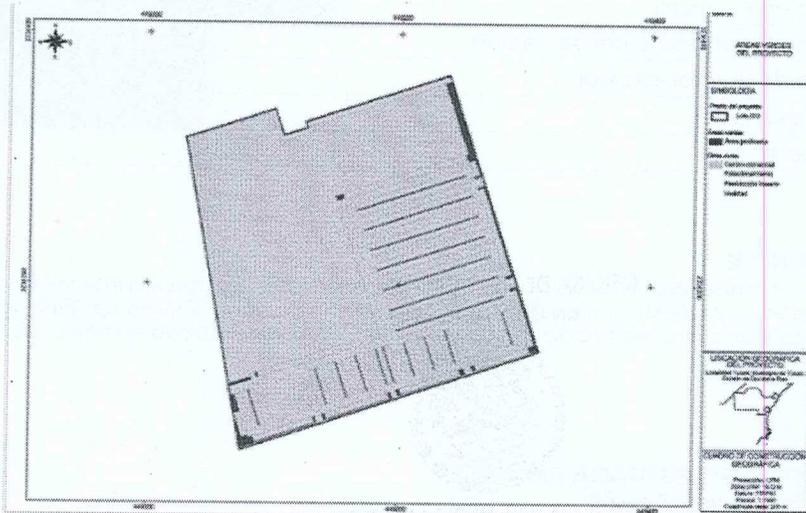
## Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Departamento de Servicios Forestales y de Suelos 73655

Oficio N°. 03/ARRN/1465/2022

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del proyecto "CENTRO TULUM".



### 8. MONITOREO

Se llevará el registro de los siguientes aspectos al mes de haber realizado el trasplante inicial, y mensualmente durante los primeros tres meses; posteriormente será cada seis meses durante un periodo de 6 años durante la etapa de operación del proyecto, esto con el fin de valorar las condiciones de los ejemplares y poder detectar condiciones ambientales que estén siendo adversas en el sitio de su ubicación:

- Listado de individuos trasplantados originalmente y su localización.
- Ejemplares muertos, señalando las especies, su cantidad y ubicación.
- Detectar la posible causa de muerte: condición ambiental, pudrición de la raíz, ausencia de raíz, etc.
- Reemplazar los individuos muertos con ejemplares de la misma especie; en caso de observar que el sitio es inadecuado para ella, sustituir por una especie que sea más resistente a las condiciones ambientales.
- Monitorear el vigor y adaptación de las plantas trasplantadas durante el periodo de mantenimiento, para garantizar su sobrevivencia.
- Registrar la presencia de especies exóticas, exóticas invasoras.

### 10. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Calendario de actividades con el fin de señalar que la aplicación del Programa de rescate y reubicación de las especies de la vegetación forestal de este proyecto tendrá un periodo de 5 años hasta su conclusión para garantizar la sobrevivencia del 80% de las plantas reubicadas en las áreas verdes.

ACTIVIDADES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Logística y adquisición de equipo necesario	■				
Capacitación del personal	■				
Asignación de labores al personal involucrado	■	■	■		
Implementación del uso de la bitácora	■	■	■	■	
Preparación y acondicionamiento del vivero	■	■	■	■	■

Av. Insurgentes No. 445 Col. Magisterial, Chetumal, C.P. 77039, Quintana Roo, México,

Tel.: (983) 83 50201 www.gob.mx/semarnat.

Página 11 de 12



2022 Flores  
Año de Maqón  
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

## Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°: 03/ARRN/1465/2022

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del proyecto "CENTRO TULUM".

03655

Rescate, Colecta y Embolsado de ejemplares					
Mantenimiento en el vivero					
Reforestación en las áreas de conservación					
Mantenimiento de la reforestación					
Monitoreo y supervisión					
Entrega de reporte					

### ATENTAMENTE

"Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 57 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. María Guadalupe Estrada Ramírez, Jefa de la unidad Jurídica.



**C. MARÍA GUADALUPE ESTRADA RAMÍREZ**

\* Oficio 00291 de fecha 12 de abril de 2021.

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- C. c. p. Mtro. Román Hernández Martínez.- Unidad Coordinadora de Delegaciones.- SEMARNAT.ucd.tramites@semarnat.gob.mx
- Ing. Alberto Julián Escamilla Nava.- Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos.- México, D. F.- dggfs@semarnat.gob.mx.
- Unidad Administrativa de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Quintana Roo. Ciudad.
- Promotoría de la CONAFOR en Quintana Roo.- Ciudad
- Presidente del Consejo Estatal Forestal y Secretario de la SEMA. [secretario\\_sema@qroo.gob.mx](mailto:secretario_sema@qroo.gob.mx)
- Minutario

Bitácora: 23/DS-0103/08/21

MGER / YMG / SPA

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE  
RECURSOS NATURALES

**DECLASIFICADO**

24 OCT. 2022

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL  
ESTADO DE QUINTANA ROO





03655

## **PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES DE FAUNA DE LA AUTORIZACIÓN DE CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES DEL PROYECTO "CENTRO TULUM", EN EL MUNICIPIO DE TULUM EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO.**

### **1. INTRODUCCIÓN**

El rescate técnico de fauna silvestre no es una actividad nueva y ha venido evolucionando constantemente desde hace algún tiempo gracias al aporte de profesionales interesados en desarrollar destrezas para este tipo de actividad, entre las que se encuentran el desarrollo de dispositivos, técnicas y metodologías acorde para el manejo de especies silvestres, en muchos casos se han realizado a marchas forzadas debido a la necesidad de manejar en algunos casos grandes volúmenes de animales y con necesidades urgentes para el tratamiento, atención, disposición, rehabilitación y liberación de estos.

Los planes de rescate son una buena alternativa para el manejo de fauna en situaciones de pérdida de cobertura vegetal, y debieran ser utilizados para las especies de vertebrados de baja movilidad, como anfibios, reptiles y mamíferos pequeños. Se deben utilizar los elementos adecuados para las capturas y el ambiente de la liberación debe ser lo más cercano posible al sitio de captura, fuera del área de influencia del proyecto.

La fauna será ubicada en microhábitats similares a los de su extracción, dentro del polígono de vegetación de selva baja de la zona de reubicación, el cual es parte del mismo afluente del área de estudio.

La zona de reubicación posee la misma composición faunística y florística del área de estudio, ya que es el mismo afluente. Estos datos refuerzan la idea de la factible capacidad de la zona de reubicación, para recibir organismos del área de estudio y que el ecosistema pueda mantener su delicado equilibrio.

La efectividad de la medida depende de la interacción de varios aspectos entre los que se destacan:

- Organismos que serán rescatados
- Tipo de ambiente o hábitat
- Tamaño de la población y superficie a intervenir
- Esfuerzo de muestreo aplicado
- Disponibilidad de hábitat receptor y condiciones de este

### **2. OBJETIVOS**

#### GENERAL.

Proporcionar una estrategia que defina actividades de rescate, reubicación y liberación, para especies de fauna silvestre que se encuentren al interior del predio del proyecto "CENTRO TULUM" previo a actividades de preparación del sitio para dar cumplimiento a lo establecido en el párrafo tercero del artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, con énfasis en las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

#### PARTICULARES.

- Dar cumplimiento a lo establecido en el párrafo tercero del artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Dar cumplimiento a los señalado en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Aplicar medidas de rescate para individuos de especies de fauna presentes en el predio, previo a las actividades de preparación del sitio.





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

## Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/1465/2022

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del proyecto "CENTRO TULUM".

00055

- Asegurar la sobrevivencia del 100% de los individuos de especies de fauna rescatados.

### 3. IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES QUE SERÁN MOTIVO DE RESCATE

Uno de los principales criterios para seleccionar las especies sujetas a rescate y reubicación es identificar aquellas que se encuentran en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Aun cuando uno de los criterios para la selección de las especies sujetas a rescatar sea su estatus de riesgo, ello no implica que el resto de las especies de fauna (no enlistadas) no serán consideradas para la aplicación de técnicas de rescate, reubicación o amedrentamiento, sólo que su prioridad será menor. Otro de los criterios importantes que deberán considerarse para la selección de las especies sujetas a rescate, es el medio en el cual se desplaza y la movilidad que presenta cada una. El rescate se realizará por medio de dos procedimientos: ahuyentamiento y captura. La captura se efectuará por medio de recorridos para la ubicación de individuos, abarcando la totalidad del área sujeta a cambio de uso de suelo en los sitios donde se pretende el desmonte.

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, de tal manera que en las tablas siguientes solo 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 o invasoras, pues estas serán erradicadas), estos grupos se realizaran métodos de captura, ahuyentamiento y rescate.

AVES		
Familia	Especie	Nombre común
Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i>	Aguiluilla caminera
Columbidae	<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma morada
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita
Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca
Corvidae	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	Chara yucateca
Corvidae	<i>Cyanocorax inca</i>	Chara verde
Icteridae	<i>Icterus auratus</i>	Calandria
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle tropical
Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero
Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito común
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical
Trogonidae	<i>Trogon melanocephalus</i>	Trogon

REPTILES		
Familia	Especie	Nombre común
Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Toloque rayado
Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana rayada
Dactyloidae	<i>Anolis tropidonotus</i>	Lagartija común

MAMÍFEROS		
Familia	Especie	Nombre común
Canidae	<i>Canis lupus familiaris</i>	Perro
Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache
Sciuridae	<i>Sciurus yucatanensis</i>	Ardilla





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

## Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de  
Recursos Naturales

Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/1465/2022

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del proyecto  
"CENTRO TULUM".

03655

De igual forma, se registró una especie considerada en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (D.O.F.:2018), tal como: *Ctenosaura similis* (Iguana rayada), que se encuentra en categoría de Protección especial.

#### 4. ÁREAS DE REUBICACIÓN

Se llevará a cabo principalmente en sitios de similares características al lugar de origen, a una distancia no menor a un kilómetro, por lo tanto las zonas de reubicación serán definidas por el Contratista y la secretaria de medio ambiente, estas zonas servirán de recepción de la fauna silvestre capturada durante el desarrollo del proyecto, zonas aledañas con vegetación que permitan el desarrollo adecuado de la fauna en diferentes sitios y corredores; espacios con gran diversidad de especies y plantas que puedan servir en la construcción de sus nuevos hábitats y que puedan estar provistos de alimento.

- Grado de similitud del ambiente original del rescate, determinada a través de un índice de similaridad de hábitat, capacidad de carga, estado o condición de los sitios.
- Representatividad del ambiente: El hábitat receptor deberá contener una muestra representativa de los ambientes y especies que serán afectados.
- Cantidad de recursos disponibles en el hábitat.
- Ubicación del lugar de reubicación en el núcleo o límite de la cuenca.

Los rescates están enfocados en el destino individual de los animales y tienen por objetivo salvar individuos que de otra manera morirían. Sin embargo, la reubicación de fauna puede impactar el área de liberación y las poblaciones locales o residentes, afectando las abundancias y distribuciones locales, modificando las proporciones de sexos y edades de las poblaciones receptoras y generando un riesgo de transmisión de enfermedades.





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

## Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo

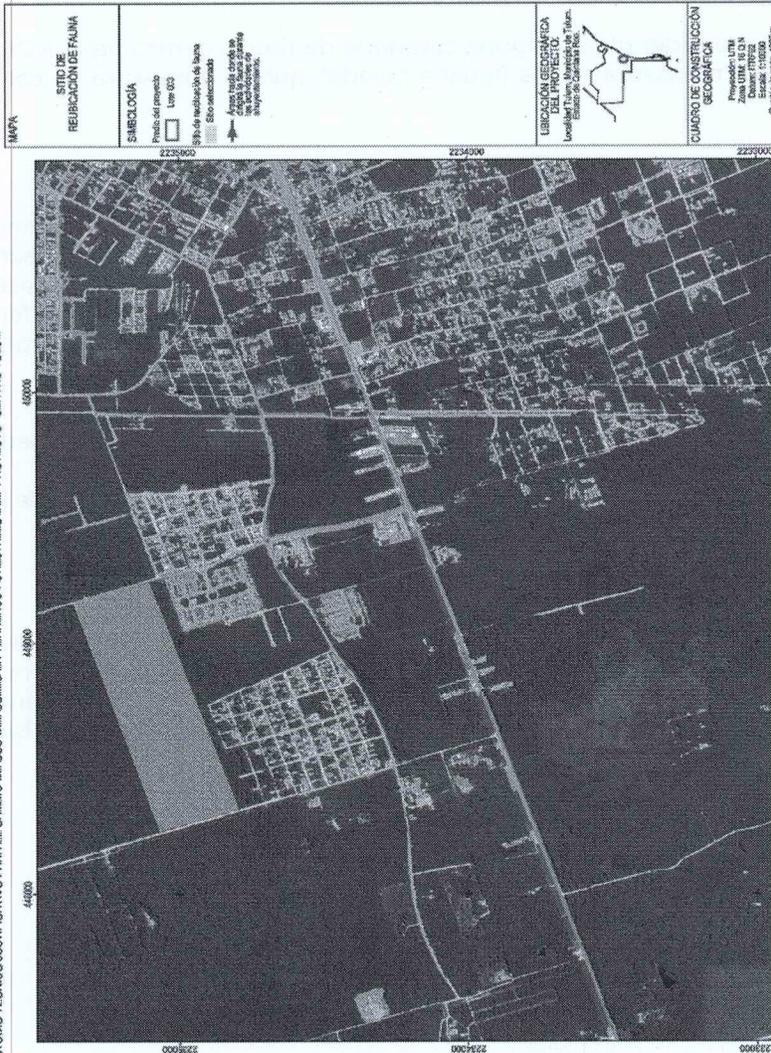
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/1465/2022

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del proyecto "CENTRO TULUM".

02555



ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA EL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN TERRENOS FORESTALES DEL PROYECTO "CENTRO TULUM"

## 5. METODOLOGÍA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA

### RESCATE.

Antes de iniciar las actividades de despeje de vegetación y desarrollo de obras asociadas a la etapa de construcción, se hace necesaria la ejecución de un Plan de Rescate de Fauna, cuyo propósito es la visualización (Etapa de verificación) de individuos presentes en el área de trabajo e identificar áreas de difícil manejo, esta actividad deberá realizarse días antes del inicio de las obras.

La metodología para implementarse después de la etapa de verificación deberá ser coordinada en conjunto con las actividades de desbroce y retiro de la cubierta vegetal, ya que esta actividad es la principal fuente de





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

## Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/1465/2022

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del proyecto "CENTRO TULUM".

73655

impacto sobre la fauna silvestre. El equipo de rescate deberá ingresar antes, durante y después del desbroce para verificar la presencia de animales, ayudar en su desplazamiento, o capturarlos para trasladarlos a sitios seguros, etc.

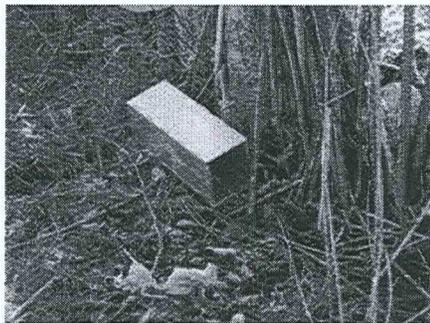
El plan de rescate debe ser desarrollado mediante la conformación de un equipo de personas idóneas y liderado por un profesional que domine principalmente el tema fauna silvestre con énfasis en rescates de fauna. El equipo que tendrá a cargo el plan capturará el mayor número de ejemplares posibles (sin restricción) en las diferentes campañas de campo y propondrá un sitio de liberación con condiciones ambientales similares.

### Equipo de Campo

**Gancho para manejo:** Permite la manipulación de los animales de forma ligera especialmente utilizados para la captura de serpientes. Está fabricado en aluminio, con dos soportes de espuma para brindar un mejor agarre al equipo.



**Trampas Sherman para inmovilización:** Consiste en un tubo de aluminio y un cable que corre a lo largo de este, que en uno de los extremos forma un aro, el cual puede poseer un mecanismo automático de ajuste, que abre o cierra el aro de acuerdo con el tamaño del animal. Algunas pértigas son fabricadas con un mecanismo de ajuste que es operado manualmente, a través de tornillos que abren o cierran el aro al manipular el tubo hacia los lados. Este objeto es necesario para sujetar animales vivos capturados mediante los distintos tipos de trampas o equipos de inmovilización.



**Guacales para transporte:** Se trata de una especie de jaula o caja plástica de diferentes tamaños en las cuales se ubica el animal, ya sea para su transporte o para mientras se encuentra en tratamiento.





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

## Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/1465/2022

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del proyecto "CENTRO TULUM".

02655

Tabla 1. Equipo para el Rescate de Fauna silvestre.

Instrumentos	Material	Altura	Diámetro
Ganchos	Acero	1.50 cm	-
Guacales	Plástico de alta densidad	Diferentes tamaños	
Bolsas	Lona	Diferentes tamaños	

### TÉCNICAS DE AHUYENTAMIENTO

Se establecerán acciones de amedrentamiento de fauna durante las actividades de desmonte y despalme, propiciando el desplazamiento de los animales silvestres ubicados en la zona susceptible de afectación hacia sitios de mayor calidad ambiental. En caso de que después de estas acciones se registre todavía la presencia de fauna silvestre en el área del proyecto, ésta será capturada para su posterior liberación en sitios que presenten las mismas condiciones ambientales.

Se ahuyentará a los animales por medio de ruido o por persecución. De manera particular, esta técnica se empleará en especies de aves y mamíferos de talla mediana y grande si se llegasen a encontrar en algún momento al interior del predio. Serán ahuyentadas con el propio ruido que generará la maquinaria de construcción, o bien, y en último de los casos, mediante otro tipo de audios sonoros.

Estos métodos no son útiles para mamíferos de talla pequeña, como los roedores, ya que la perturbación por ruido hará que éstos se refugien en sus madrigueras, ni tampoco para la mayoría de las especies de anfibios y reptiles, por lo que se realizará la captura de este tipo de fauna con los métodos que se describen.

Las medidas de mitigación o afectación dirigidas a la fauna silvestre de mayor movilidad deben adoptarse considerando las particularidades que presenta cada caso en evaluación, es decir, considerando tanto el impacto generado como las características propias de las especies involucradas en el área de influencia del Proyecto. Lo ideal es realizar un eficaz Ahuyentamiento, el cual básicamente se concentra en generar condiciones de tipo ecológico que causen estrés ambiental y de manera sometida a un desplazamiento de los animales por si mismos que se encuentren en la zona de impacto.

Para los mamíferos se utiliza la perturbación controlada la cual tiene por objetivo provocar el abandono o inducir el desplazamiento gradual de los individuos de la fauna de baja movilidad, desde su lugar de origen hacia zonas inmediatamente adyacentes.

Para las Aves se debe tratar en lo posible de que las aves abandonen el área que se va a interferir por sus propios medios, y no mediante captura y reubicación. Esto debido a que las aves presentan cambios fisiológicos importantes ante la captura. Si esta es prolongada, el cambio fisiológico en el individuo puede generar la muerte. Solo se capturarán individuos cuyo comportamiento territorial esté causando que el individuo no abandone el área que se desea intervenir. Se implementarán técnicas como siluetas, cintas de papel metalizado y sonidos desde una corneta de gas comprimido (esta técnica resulta ser muy eficiente).

La efectividad de la medida está condicionada por el breve lapso entre la aplicación de la perturbación y la implementación de la intervención definitiva del proyecto, para evitar el retorno por los mismos u otros individuos a la zona.





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

## Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo

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

Oficio N°. 03/ARRN/1465/2022

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del proyecto  
"CENTRO TULUM".

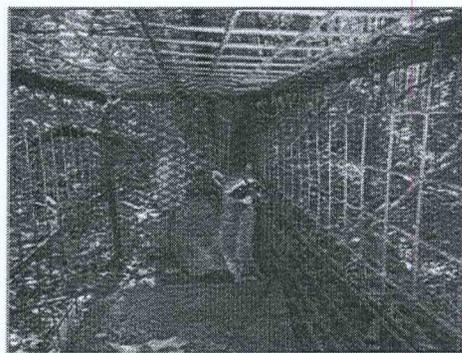
03655

Una de las principales ventajas de la perturbación controlada en relación con el rescate y reubicación, es que no involucra la manipulación de individuos, evitando de esta forma su captura, el estrés asociado, los riesgos sanitarios y la posibilidad de muerte en la captura. Otra ventaja de implementar esta medida es que los individuos desplazados se mantienen en un ambiente relativamente conocido y familiar con una alta probabilidad de encontrar refugio y alimento similar al de su área de origen, relativamente cercano.

Así mismo para reubicar el flujo de ahuyentamiento, se emplean diferentes metodologías una de ellas implementadas serán los estímulos visuales (siluetas) estímulos Auditivos utilización de cornetas de aire comprimido, estímulos mecánicos (movimiento de la vegetación arbórea y arbustiva), los cuales generan un cierto grado de estrés a los animales que los incite a desplazarse del lugar.

Las técnicas de ahuyentamiento sonoro estarán basadas en la generación de ruidos intensos mediante el empleo de sirenas de diferentes frecuencias, en distintas áreas y horas del día, con el objetivo de ahuyentar tanto a aves, como a murciélagos y mamíferos de mediana y gran talla. En este caso se utilizará una corneta de aire comprimido la cual será ubicada en los árboles donde se desea generar el estrés ambiental y por consiguiente un desplazamiento. Se ubicará de manera vertical frente al árbol y accionará el mecanismo por un intervalo de tiempo de 15 seg. A continuación, se espera nuevamente por un intervalo de tiempo de 1 a 2 min y se procede a revisar el árbol. En caso de evidenciar la presencia de algún individuo se repetirá el procedimiento. Dichas medidas deberán llevarse a cabo como mínimo una semana antes de realizar el muestreo con trampas y posteriormente realizarse cada semana hasta terminar el rescate completo.

La ubicación de las siluetas se debe de realizar a tres alturas diferentes dependiendo de la zona y el tipo de cobertura que esta posee, se recomienda ubicar en la parte más alta de los árboles (siluetas de águilas), en la parte media (siluetas de búhos) y en la parte baja (siluetas de búhos) a fin de tener una cobertura visual más amplia. La respuesta de los animales se debe a que este método pretende simular la presencia de depredadores en la zona, como lo son las águilas y los búhos, con los cuales se busca hacer creer al individuo que se encuentra en peligro y que debe desplazarse del lugar.



*Para el rescate de Maztozoofauna:*

En base a un estudio previo de inventario, se determinó la presencia de especies de mamíferos de alta movilidad y dispersión en el área de estudio.

Estos individuos se moverán con la presencia de las máquinas de trabajo, sin embargo, se propone un monitoreo de estaciones olfativas con trampas previamente cebadas con olores atractivos para cada uno de

Av. Insurgentes No. 445 Col. Magisterial, Chetumal, C.P. 77039, Quintana Roo, México,

Tel: (983) 83 50201 [www.gob.mx/semarnat](http://www.gob.mx/semarnat).

Página 7 de 11



Ricardo  
**2022 Flores**  
Año de  
Magón  
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

## Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo

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

Oficio N°. 03/ARRN/1465/2022

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del proyecto  
"CENTRO TULUM".

73655

los organismos antes mencionados, las estaciones olfativas serán puestas en los límites del área de estudio para no incitar a que los animales se queden dentro del área. En caso de llegar a ser capturado alguno de los organismos antes mencionados será transportado en la trampa, y posteriormente liberado en un área de condiciones similares al área de extracción.

### *Para el rescate de la Herpetofauna:*

Los recorridos de extensión variable y tiempo fijo constituyen en campo una de las técnicas empleadas con más frecuencia, y permiten registrar anfibios y reptiles cuya actividad generalmente es diurna, nocturna o crepuscular. Se llevan a cabo mediante recorridos por caminos secundarios o veredas, en el cual se realizan observaciones y colectas de las especies más frecuentes, en aquellos microhábitats que son de interés. Las lagartijas pequeñas, así como algunas especies arborícolas o subterráneas podrán ser atrapadas manualmente. La captura de las especies más difíciles de recolectar se hace generalmente con técnicas de capturas. Si se trata de una serpiente, se deberá tratar siempre como si fuese venenosa, aunque ésta no lo sea.

Todas las especies de reptiles deberán ser colocadas en costales de tela resistentes, pero a la vez porosos; la manta suele funcionar siempre y cuando se asegure que no haya orificios en los costales y que el tamaño de estos sea proporcional al tamaño del animal.

En el caso de los anfibios (ranas, sapos, etc.), estos se atraparán y colocarán en bolsas de plástico tipo ziploc con un poco de sustrato húmedo para evitar su desecación, ya que estos individuos dependen de condiciones de elevada humedad para su sobrevivencia.

### *Para el rescate de Ornitofauna:*

Las Aves del área solo se verán perturbadas durante el proceso del cambio de uso de suelo, no se capturarán aves para su reubicación ya que en presencia de un factor inadecuado estas migran a un área circundante de características similares al de su hábitat preferencial.

Sin embargo, se harán monitoreos para observar el comportamiento de estas en el área de estudio durante el proceso de cambio de uso de suelo. Se realizará una revisión de todos los nidos que se encuentren en cada uno de los individuos a talar o trasladar todas las especies arbóreas que fueran intervenidas serán previamente identificadas en el inventario forestal, el cual es un insumo básico para esta primera actividad.

Este procedimiento se desarrollará mediante avistamientos con binoculares 10x50 e identificación de sonidos que indican la presencia de avifauna (presencia de nidos o identificación de parentales llevando material para construcción de nidos o llevando alimento a los polluelos), ya que existe un alto grado de variabilidad entre diferentes especies e incluso individuos en el modo y lugar de ubicación del nido, así como en la forma de comportarse en sus proximidades. En los casos en los que los nidos se encuentren inactivos se recogerán o destruirán para evitar su posible recolonización; cuando los nidos se encuentren ocupados por huevos o polluelos, se protegerán y se evaluarán para determinar la especie, su etapa de crecimiento (desarrollo de los huevos y polluelos) y la viabilidad de estos.

Una vez se complete el análisis de cada uno de los individuos encontrados susceptibles a entrar al programa de rescate, se realizarán las recomendaciones de permanencia y seguimiento de los nidos e individuos en el sitio de anidación (árboles, arbustos, infraestructura), con el fin de minimizar el riesgo implícito del traslado de individuos.

### *Toma de datos y registro fotográfico*

Av. Insurgentes No. 445 Col. Magisterial, Chetumal, C.P. 77039, Quintana Roo, México,  
Tel: (983) 83 50201 [www.gob.mx/semarnat](http://www.gob.mx/semarnat).  
Página 8 de 11



Ricardo  
**2022 Flores**  
Año de Magón  
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

## Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de  
Recursos Naturales

Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/1465/2022

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del proyecto  
"CENTRO TULUM".

93655

En los árboles donde se identifiquen nidos (inactivos ó activos) se levantará la siguiente información:

- Nombre de la especie vegetal (común y científico)
- Altura del árbol
- Altura del nido sobre el nivel del suelo
- D.A.P (diámetro a la altura del pecho)
- Densidad del follaje (alto, medio, bajo)
- Grado de ocultamiento del nido (alto, medio, bajo)
- Observaciones generales

Es importante señalar, que a la par de la actividad de Ahuyentamiento o desplazamiento inducido de la fauna se realizará una verificación de los nidos que pudieran encontrarse en los árboles de permanencia y trasplante con el fin de minimizar los impactos sobre estos y realizar el respectivo seguimiento para completar las diferentes actividades del proyecto.

Para los nidos con huevos o crías se utilizarán cintas flagin reflectivas para indicar el estado en el que se encuentra el nido en el árbol (Cinta Roja: Nido activo con huevos o pichones, Cinta amarilla: nidos en construcción, Cinta verde: Árbol sin nidos), posteriormente se hará seguimiento para determinar el éxito de la nidada, emplume, acompañamiento de parentales y abandono del nido, y posteriormente luego de que el individuo deje el nido se procederá a destruir para evitar ser recolonizado, lo anterior con el respectivo registro fotográfico del proceso.

### REUBICACIÓN.

Para la reubicación y liberación de la fauna capturada se deberá analizar el grado de similitud al ambiente original del rescate, para lo cual se requiere realizar una descripción y caracterización del ambiente, el grado de mejoramiento de las condiciones para aumentar la probabilidad de colonización y la sobre vivencia de los ejemplares trasladados.

En el proceso de reubicación hay que tomar en cuenta múltiples factores, muchas especies son muy sensibles a la pérdida de hábitat, por lo tanto, en el manejo de estas especies es importante conocer los requerimientos de hábitat. De esta manera se evita una alteración del ciclo vital de las especies removidas del área de estudio, ubicándolas en áreas similares cercanas y libres de peligro provocado por los trabajos del proyecto.

Las áreas de reubicación se georreferenciarán y marcarán, de manera que sean fácilmente detectables al realizar futuros monitoreos.

Los anfibios capturados se ubicarán en sitios con la humedad requerida y en sectores que no serán impactadas por las obras del proyecto.

Para los mamíferos capturados estos, serán trasladados en un tiempo no menor a 24 horas hacia el sitio destinado para ser reubicados. Este tipo de liberaciones no tendrán consecuencia sobre esta fauna capturada y no se requiere hacer ninguna intervención sobre esta. Los animales capturados serán determinados a nivel de especie con el fin de que su identificación sea utilizada para reportes de manejo. Cabe mencionar que el traslado de los ejemplares capturados no se haga a grandes distancias (obviamente por fuera del área de influencia directa e indirecta del proyecto) se relaciona con los siguientes aspectos:

- Evitar el traslado de individuos con características genéticas particulares a otros ambientes.
- Promover que el nuevo hábitat seleccionado tenga condiciones abióticas similares a las del hábitat original.
- Evitar que los individuos permanezcan capturados por un tiempo prolongado.

Av. Insurgentes No. 445 Col. Magisterial, Chetumal, C.P. 77039, Quintana Roo, México,

Tel: (983) 83 50201 [www.gob.mx/semarnat](http://www.gob.mx/semarnat).

Página 9 de 11



Ricardo  
**2022 Flores**  
Año de  
Magón  
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

## Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de  
Recursos Naturales

Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/1465/2022

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del proyecto  
"CENTRO TULUM".

03655

- En el caso de los reptiles, se seleccionarán sectores con condiciones similares al ambiente original y serán liberados principalmente en horas con temperaturas altas, para facilitar su movilidad y búsqueda de refugio.
- Por su parte, los anfibios (adultos) serán liberados durante la noche en sectores con agua permanente y que exhiban condiciones similares a las de los sitios de captura (vegetación acuática, fisicoquímica del agua, etc.).

Como se menciona anteriormente la reubicación se llevará a cabo principalmente en sitios de similares características al lugar de origen, a una distancia no menor a un kilómetro, por lo tanto las zonas de reubicación serán definidas por el Contratista y la secretaria de medio ambiente, estas zonas servirán de recepción de la fauna silvestre capturada durante el desarrollo del proyecto, zonas aledañas con vegetación que permitan el desarrollo adecuado de la fauna en diferentes sitios y corredores; espacios con gran diversidad de especies y plantas que puedan servir en la construcción de sus nuevos hábitats y que puedan estar provistos de alimento. Se debe realizar una marcación del sitio por medio del GPS, siguiendo del respectivo Registro Fotográfico.

Las aves por ser especies de alta movilidad serán liberadas en sitios aledaños al proyecto; con el fin de dar cumplimiento a los requerimientos de la Autoridad Ambiental, en el caso del encuentro de polluelos o animales heridos, se realizara contara con un médico veterinario, que pueda atender las posible eventualidades sobre la salud y atención primaria de estos individuos, dentro del plan de rescate se establecerán los contactos necesarios para cumplir esta actividad, por ser un lineamiento técnico apartado de la autoridad ambiental, se informara a esta sobre el lugar donde queden depositados los individuos con el fin de realizar visitas pertinentes de verificación, con el fin de evaluar el proceso Medico - veterinario, sobre los especímenes rescatados se realizaran las visitas que se dieran lugar con el fin de validar de la acción técnica tomada y definir las acciones de liberación de los especímenes el fin de dar estricto cumplimiento al plan de rescate de fauna silvestre, para dar cumplimiento del requerimiento exigido todo los eventos serán registrados y anexados al informe de plan de rescate ejecutado.

## 6. RESPONSABLES DE EJECUCIÓN Y SEGUIMIENTO

- Biólogo, con sus respectivos auxiliares de campo
- Residente Ambiental del Contratista
- Residente Forestal del Contratista
- Residente de Seguridad Industrial

## 7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Las medidas de manejo de la fauna contenidas en este componente deberán desarrollarse durante todas las etapas del proyecto; especialmente previo a las actividades de tala y trasplante y posterior en la Fase de diseños e implementación. Por lo que no se requiere de una programación específica, debido a que el ahuyentamiento se podrá realizar en cualquier momento o cuando se observe algún ejemplar de fauna cercano al sitio del proyecto.





# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

## Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo

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

Oficio N°. 03/ARRN/1465/2022

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del proyecto "CENTRO TULUM".

03655

Actividades	Año 1			Año 2			Año 3		
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									
Verificaciones de nidos y cavidades									
Rescate y capturas									
Contención									
Valoración veterinaria									
Reubicación									

### 9. RESULTADOS ESPERADOS

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

### ATENTAMENTE

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



**C. MARÍA GUADALUPE ESTRADA RAMÍREZ**

\* Oficio 00291 de fecha 12 de abril de 2021

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

DECLARADO  
24 OCT. 2022

C. c. p. Mtro. Román Hernández Martínez.- Unidad Coordinadora de Delegaciones. SEMARNAT [ucd.trabajites@semarnat.gob.mx](mailto:ucd.trabajites@semarnat.gob.mx)  
Ing. Alberto Julián Escamilla Nava.- Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos.- México, D. F. [dggfs@semarnat.gob.mx](mailto:dggfs@semarnat.gob.mx).  
Unidad Administrativa de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Quintana Roo.- Ciudad.  
Promotoría de la CONAFOR en el Estado de Quintana Roo.- Ciudad  
Presidente del Consejo Estatal Forestal y Secretario de la SEMA. [secretario\\_sema@groo.gob.mx](mailto:secretario_sema@groo.gob.mx)  
Minutario

Bitácora: 23/DS-0103/08/21

MGER / YMG / SPA

