



Medio Ambiente

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Oficina de Representación de la SEMARNAT.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la solicitud de autorización de cambio de usos de suelo en terrenos forestales SEMARNAT-02-001, con número de bitácora **23/DS-0125/02/24**.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el domicilio particular, número de teléfono celular, código QR y nombres de personas físicas ajenas al procedimiento, en páginas 1a la 64.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia de Acceso a la Información Pública y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia de Acceso a la Información Pública. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de clasificación y desclasificación de la Información, así como para la elaboración de versiones públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. **Firma de titular:**

Ing. Yolanda Medina Gámez.

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

*Oficio 00239 de fecha 17 de abril de 2023.

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

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

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



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

Bitácora:23/DS-0125/02/24

Chetumal, Quintana Roo, 08 de enero de 2025

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

C. ALEJANDRA REGINA CUELLAR SOSA

PROMOVENTE

CALLE [REDACTED], NO. [REDACTED]
[REDACTED], [REDACTED], [REDACTED], [REDACTED] C.P. [REDACTED]

TELÉFONO: 983 [REDACTED]

Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de C. ALEJANDRA REGINA CUELLAR SOSA en su carácter de PROMOVENTE con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 0.6805 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **Hotel de Lujo Bacalar**, con ubicación en el o los municipio(s) de Bacalar en el estado de Quintana Roo, y

RESULTANDO

I. Que mediante FF-SEMARNAT-030 de fecha 07 de febrero de 2024, recibido en esta Oficina de Representación el 22 de febrero de 2024, C. ALEJANDRA REGINA CUELLAR SOSA, en su carácter de PROMOVENTE, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de .6805 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **Hotel de Lujo Bacalar**, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Bacalar en el estado de Quintana Roo, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:

a) Escrito libre de fecha 07 de febrero de 2024, con firma autografa por la C. Alejandra Regina Cuéllar Sosa, mediante el cual ingresa el proyecto para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales denominado **Hotel de Lujo Bacalar**, que se pretende llevar a cabo en un predio con una superficie de 7.5143 hectáreas, de las cuales solicita una superficie de cambio de uso de suelo de 0.6805 hectáreas, mismo predio ubicado en la fracción II del predio Arroyo Blanco carretera Bacalar / Buena Vista, municipio de Bacalar, Quintana Roo.

b) Copia simple de la credencial para votar vigente expedida por el Instituto Nacional Electoral con número 2066969064 a nombre de la C. Alejandra Regina Cuéllar Sosa.

c) Copia certificada ante notario público del Instrumento Público número 661 de fecha 09 de Octubre de 2015; inscrito en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio en el Estado de Quintana Roo, bajo el número 70696 de fecha 23 de Octubre de 2015, relativa a: La protocolización del oficio de rectificación número MB/TM/DC/273/2015, y la celebración de un CONTRATO DE DONACIÓN PURA Y SIMPLE.

Asimismo se formalizó en el apartado de CLÁUSULAS CAPÍTULO SEGUNDO del CONTRATO DE DONACIÓN PURA Y SIMPLE, PRIMERA lo siguiente:

CAPÍTULO SEGUNDO.

DEL CONTRATO DE DONACIÓN PURA Y SIMPLE.

PRIMERA: Los C.C. [REDACTED] Y [REDACTED] en este acto TRANSMITEN POR DONACIÓN PURA Y SIMPLE de manera real y definitiva a favor de las CC. [REDACTED]

[REDACTED] y [REDACTED], su parte alícuota consistente en un cincuenta por ciento

Handwritten signature and initials



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
0012
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

del total del inmueble, sin construcción, ubicado en CARRETERA POR CIENTO del total de "EL INMUEBLE" sin construcción, ubicado en la CARRETERA BACALAR-BUENA VISTA, FRACCIÓN DOS, ARROLLO(sic) BLANCO, DE LA LOCALIDAD DE BACALAR, MUNICIPIO DE BACALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO, descrito y deslindado en los Antecedentes Primero y Segundo de este instrumento, los cuales se dan aquí por reproducidos como si a la letra se insertase; libre de gravamen, sin deuda de contribuciones, con todo cuanto de hecho y por derecho le corresponde y se encuentra dentro de sus perímetros. Asimismo "LOS DONANTES" manifiestan y garantizan que la presente donación no les implica carga alguna y que además conservan dentro de su patrimonio bienes suficientes para mantener su nivel de vida como hasta ahora lo han hecho.

De lo anteriormente transcrito se desprende que en el apartado de ANTECEDENTE SEGUNDO, se estableció lo siguiente:

SEGUNDO. DEL OFICIO DE RECTIFICACIÓN.- El señor [redacted] solicitó y obtuvo del Honorable Ayuntamiento de Bacalar, Estado de Quintana Roo, a través de su Dirección de Catastro Municipal, el Oficio número MB/TM/DC/273/2015 (M, B, diagonal, T, M, diagonal, D, C, diagonal, dos, siete, tres, diagonal, dos, cero, uno, cinco) de Corrección de Datos del predio descrito y deslindado en el Antecedente Primero del presente Instrumento, documento el cual transcribo literalmente como sigue:

Agradezco a usted tomar en consideración la corrección de datos, sobre la FRACCIÓN DOS DEL PREDIO RÚSTICO BALDÍO DENOMINADO "ARROYO BLANCO", UBICADO EN BACALAR, MUNICIPIO DE OTHON P. BLANCO, QUINTANA ROO, propiedad de los C. [redacted] Y C. [redacted] de acuerdo con la Escritura Pública No.: 15338 de fecha 10 de Mayo de 2007, inscrito en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio bajo el Número de Folio: 70696, de fecha 20 de Octubre de 2008, que a continuación se detalla:

DICE: FRACCIÓN DOS DEL PREDIO RÚSTICO BALDÍO DENOMINADO "ARROYO BLANCO", UBICADO EN BACALAR, MUNICIPIO DE OTHON P. BLANCO, QUINTANA ROO. DEBE DECIR: Fracción II, del Predio "Arroyo Blanco". Ubicación: Carretera Bacalar- Buena Vista, Ciudad Bacalar, Municipio de Bacalar, Estado de Quintana Roo.(sic)

De igual manera, se estableció en el apartado de CLÁUSULA, CAPÍTULO SEGUNDO DEL CONTRATO DE DONACIÓN PURA Y SIMPLE, lo siguiente:

CAPÍTULO SEGUNDO

DEL CONTRATO DE DONACIÓN PURA Y SIMPLE.

SEGUNDA.- La DONACIÓN PURA Y SIMPLE que se formaliza en el presente Instrumento de "EL INMUEBLE" conforme a la clausula primera anterior, lo realizan "LOS DONANTES" a "LAS DONATARIAS", de acuerdo a la siguiente proporción:

- SRA. ALEJANDRA REGINA CUÉLLAR SOSA, en un 29 %.
- SRA. BERTHA CATALINA CUÉLLAR SOSA, en un 7%.
- SRA. MÓNICA SOFÍA CUÉLLAR SOSA, en un 7%.
- SRA. GABRIELA CUELLAR SOSA, en un 7 %.

En virtud de lo anterior, la señora ALEJANDRA REGINA CUÉLLAR SOSA, quien es propietaria del otro 50%, queda como copropietaria del 79% del bien inmueble objeto del presente instrumento.

d) Copia certificada del documento de fecha 13 de febrero del 2017 relativo al consentimiento que otorgan las CC. [redacted], [redacted] a favor de la C. [redacted] [redacted] SOSA para que está última realice el cambio de uso de suelo del predio denominado FRACCIÓN II, DEL PREDIO "ARROYO BLANCO", CON UBICACIÓN EN LA



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

CARRETERA BACALAR-BUENAVISTA, CIUDAD DE BACALAR ESTADO DE QUINTANA ROO.

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

CLÁUSULAS

PRIMERA.- Las señoras [REDACTED]

[REDACTED] en este acto, manifiestan que otorgan su mas amplio CONOCIMIENTO para que la promovente ALEJANDRA REGINA CUÉLLAR SOSA, realice EL CAMBIO DE USO DE SUELO del predio del cual son copropietarios, que lo es el predio denominado fracción II, del predio "Arroyo Blanco", con ubicación en la carretera Bacalar-Buenavista, ciudad de Bacalar Estado de Quintana Roo, lo anterior por asi convenir a los intereses de todos los copropietarios comparecientes y que presente documento sirva como prueba plena de la voluntad y deseo de las comparecientes para que a su vez sea presentado ante la autoridad competente.

De igual manera, se formalizó en el apartado de CLÁUSULAS SEGUNDA lo siguiente:

SEGUNDA.- la compareciente ALEJANDRA REGINA CUÉLLAR SOSA, en este acto y mediante el presente documento manifiesta que acepta el consentimiento que se le otorga para que se realice el Cambio de Uso de Suelo en el predio denominado fracción II, del predio "Arroyo Blanco", con ubicación en la carretera Bacalar-Buenavista, ciudad de Bacalar Estado de Quintana Roo. Con Una Superficie de 75,143.00 M².

- ii. Que mediante oficio N° 03/ARRN/0497/2024 FOLIO 0889 de fecha 23 de febrero de 2024, esta Oficina de Representación solicitó la opinión técnica a la Oficina de Representación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en Quintana Roo, respecto al proyecto **Hotel de Lujo Bacalar**, con pretendida ubicación en el Municipio de Bacalar, Estado de Quintana Roo.
- iii. Que el día 14 de marzo de 2024, se recibió la opinión de la Oficina de Representación de la PROFEPA, mediante oficio N° PFPA/29.1/8C.17.5/0366/2024, de fecha 11 de marzo de 2024, en la que señalo que NO se ubicó expediente o antecedente con los datos proporcionados administrativo seguido contra el proyecto indicado, o incidencia al sitio en cuestión.
- iv. Que mediante oficio N° 03/ARRN/0615/2024 FOLIO 1728 de fecha 14 de marzo de 2024, esta Oficina de Representación, requirió a C. ALEJANDRA REGINA CUELLAR SOSA, en su carácter de PROMOVENTE, 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 **Hotel de Lujo Bacalar**, con ubicación en el o los municipio(s) de Bacalar en el estado de Quintana Roo, haciéndole la prevención que al no cumplir en tiempo y forma con lo solicitado, el trámite sería desechado, la cual se refiere a lo siguiente:

Del Estudio Técnico Justificativo:

En el capitulo II, en la verificación de los polígonos de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, al corroborar el polígono 28 en el Sistema Nacional de Gestión Forestal el mismo no se formo correctamente debido a que las coordenadas se cruzan, por lo tanto, se sugiere que se presenten las coordenadas UTM de dicho "Camino" en polígonos mas pequeños, esto con el fin de que el mismo se forme correctamente, no omito, manifestar que dichas coordenadas deberán de ser presentadas en formato Excel 97-2003. para una mejor evaluación.

En el capitulo IV, respecto a las especies de flora presentes dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 se observó que se señaló a las especies Oeceoclades

Handwritten signature and initials



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

maculata y Sabal yapa como especies enlistadas en la Norma en comento, sin embargo, esa información no es correcta. La especie *Astronium graveolens*, si se encuentra en categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo tanto, deberá de corregir las especies que reporta como listadas en dicha norma.

En el Capitulo V, respecto al análisis comparativo de la composición florística entre el Predio del proyecto y la Subcuenca se observó que en el Predio existen 34 especies de flora exclusivas para el mismo y no registradas en la Subcuenca, por lo tanto, deberá de ampliar su información en cuanto a su metodología de muestreo ya que se observa que únicamente se hicieron dos sitios de muestreo testigos dentro de la subcuenca, asimismo, deberá de justificar y demostrar que la biodiversidad de la flora se mantiene, presentando medidas de mitigación adicionales, mediante las cuales demuestre que todas las especies que se reportan en el predio pero no en la Subcuenca se mantendrá. De lo contrario corregir el muestreo realizado en la Subcuenca.

Asimismo, se observo para la Fauna que señalan que se registraron dos especies presentes dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, en el capitulo IV no se tiene registro de tales especies, señalando que en el predio no se observaron especies presentes dentro de dicha norma por lo que deberá de aclarar lo pertinente. De igual manera, mencionan a la especie de flora *Zamia prasina* y dicha especie no existe en este lugar, por lo que deberá de esclarecer lo oportuno sobre el nombre científico de dicha especie.

En el capitulo VII, de la estimación de los volúmenes forestales que se pretenden remover por el cambio de uso de suelo, se observo que se presentaron las tablas de estimación de volúmenes para el estrato arbóreo y arbustivo por separado, sin embargo, para una mejor evaluación se requiere se presente la sumatoria de los volúmenes para ambos estratos.

En el capitulo IX, en la densidad de plantación se observa que se pretenden rescatar 667 individuos, mismos que se pretenden reubicar en una superficie de 330,151.30 m², que se pretende enriquecer, sin embargo, deberá de aclarar como acomodara la densidad de 250.80 plantas/ha (De acuerdo al manual de reforestación CONAFOR), en el área destinada para tal fin, ya que fue la propuesta señalada.

De igual manera el área de reubicación de la Flora, no es correcto, porque a pesar de ser el predio, en dicha superficie no se realizo muestreo y se desconoce cuales son las especies que existen en esa porción del predio y si son compatibles con las especies que se pretenden reubicar.

Por ultimo, no se observa que se presente el plano donde se pretende ubicar el vivero provisional, por lo que deberá de presentarlo.

En el capitulo X, respecto a la captura de Carbono y las medidas de mitigación deberá de complementar las mismas ya que únicamente señala que de la vegetación rescatada para beneficiar el ciclo de captura de carbono se mantendrán en las áreas de conservación dentro del predio a medida de mitigar la vegetación removida. Por lo que se mantendrá un área de conservación dentro del predio un total de 68,338 m² (90.9 % del predio total).

En el capitulo XII, deberá de presentar el análisis comparativo de los índices de diversidad y equidad estimados para la flora presente en el predio del proyecto versus la flora maestreada en la unidad de análisis delimitada en la subcuenca, ya que se omitió presentar dicha información, asimismo, deberá de tomar en cuenta la información solicitada para el



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

capitulo V, líneas arriba.

- V. Que mediante ESCRITO SIN FECHA recibido en esta Oficina de Representación el día de fecha 07 de junio de 2024, C. [REDACTED] en su carácter de PROMOVENTE, solicitó una ampliación del plazo para cumplir con la entrega de la información faltante del expediente de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto denominado Hotel de Lujo Bacalar, con ubicación en el o los municipio(s) Bacalar en el estado de Quintana Roo.
- VI. Que mediante oficio N°03/ARRN/0973/2024 FOLIO 1989 de fecha 12 de junio de 2024, esta Oficina de Representación, otorgó a C. ALEJANDRA REGINA CUELLAR SOSA en su carácter de PROMOVENTE, una ampliación al plazo por **siete días hábiles** contados a partir de haberse cumplido el plazo originalmente establecido en el oficio 03/ARRN/0615/2024 FOLIO 1728 de fecha 14 de marzo de 2024, haciéndole la prevención que al no cumplir en tiempo y forma con la presentación de la información faltante solicitada el trámite sería desechado.
- VII. Que mediante ESCRITO SIN FECHA recibido en esta Oficina de Representación el día 24 de junio de 2024, C. ALEJANDRA REGINA CUELLAR SOSA, en su carácter de PROMOVENTE, remitió la información faltante que fue solicitada mediante oficio N°03/ARRN/0615/2024 FOLIO 1728 de fecha 14 de marzo de 2024, la cual cumplió con lo requerido.
- VIII. Que mediante oficio N° 03/ARRN/1039/2024 FOLIO 2088 de fecha 02 de julio de 2024 recibido el 09 de julio de 2024, esta Oficina de Representación, requirió opinión al Consejo Estatal Forestal sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto denominado **Hotel de Lujo Bacalar**, con ubicación en el o los municipio(s) Bacalar en el estado de Quintana Roo.
- IX. Que mediante oficio ACTA R/XLIV/2024 de fecha 18 de julio de 2024, recibido en esta Oficina de Representación el día 18 de julio de 2024, el Consejo Estatal Forestal envió la opinión técnica de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto denominado **Hotel de Lujo Bacalar**, con ubicación en el o los municipio(s) de Bacalar en el estado de Quintana Roo donde se desprende lo siguiente:

De la opinión del Consejo Estatal Forestal

Opinión Favorable

- X. Que mediante oficio N° 03/ARRN/1120/2024 FOLIO 2263 de fecha 18 de julio de 2024 esta Oficina de Representación notificó a C. ALEJANDRA REGINA CUELLAR SOSA en su carácter de PROMOVENTE 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 **Hotel de Lujo Bacalar** con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Bacalar en el estado de Quintana Roo atendiendo lo siguiente:
 1. Que las coordenadas UTM que delimitan las áreas sujetas a cambio de uso de suelo en terrenos forestales correspondan a las manifestadas.
 2. Que la superficie y vegetación forestal que se pretende afectar, correspondan con lo manifestado en el Estudio Técnico Justificativo en caso de que la información difiera o no corresponda, precisar la superficie y tipo de vegetación correspondiente.
 3. Verificar que no exista remoción de vegetación forestal que haya implicado cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en caso contrario, indicar la ubicación y superficie involucrada.
 4. Que el área donde se llevará a cabo el proyecto, no haya sido afectada por algún

Handwritten signature



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
0012 OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

incendio forestal, en caso contrario, determinar la superficie involucrada y el posible año de ocurrencia del mismo.

5. Que el estado de conservación de la vegetación forestal que se pretendan afectar, precisando si corresponde a vegetación primaria o secundaria y si ésta se encuentra en proceso de recuperación, en proceso de degradación o en buen estado de conservación.

6. Que las especies de flora que se pretenden remover dentro del área del cambio de uso de suelo correspondan con lo manifestado en la información relacionada con los tres estratos (Arbóreo, Arbustivo y Herbáceo).

7. Si existen especies de flora y fauna silvestres bajo alguna de las categorías de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que no hayan sido consideradas en el ETJ, reportar el nombre común y científico de estas.

8. Verificar conforme a la metodología de muestreo señalada en el Estudio Técnico Justificativo, el número de individuos por especie, DAP, alturas, etc; de cada sitio de muestreo por estrato, para la obtención de los parámetros de flora silvestre dentro de la superficie solicitada para cambio de uso de suelo en terrenos forestales, así como en el ecosistema de la Microcuenca hidrográfica forestal, para corroborar su presencia conforme a lo reportado en el ETJ. Para ello se deberán verificar dos sitios.

- xi. Que derivado de la visita técnica al o los predios sujetos a cambio de uso de suelo en terrenos forestales realizada por el personal técnico de la Oficina de Representación y de acuerdo al acta circunstanciada levantada el día 25 de Julio de 2024 y firmada por el promovente y/o su representante se observó lo siguiente:

Del informe de la Visita Técnica

1. Se procedió verificar los vértices de los polígonos solicitados para cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) siendo las siguientes: Polígono 1 V-1: X-354408 Y-2069688; V-10 X-554421 Y-2069698; Polígono 2 V-1 X-354442 Y-2069726 V-5 X-354447 Y-2069735; Polígono 3 V-1 X-354454 Y-2069719 V-8 X-354443 Y-2069728 y Polígono 5 V-1: X-354465 Y-2069688 V-10 X-354455 Y-2069678; las cuales si coincidieron.

2. La superficie solicitada para Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales es de 0.6805 hectáreas, de un tipo de vegetación de Selva Mediana Subperennifolia.

3. En la revisión del predio no se observó que no existe remoción de vegetación que implique CUSTF.

4. No se observó indicios de incendios forestales en el predio.

5. La vegetación observada en el predio es de tipo secundario y se encuentra en buen estado de conservación.

6. La vegetación que se pretende remover por el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales corresponde a las siguientes: Pata de vaca, Ramon, Chaca, Akitz, Boob, Boichich, Mahagua, Tzalam, Chechem, Tadzi, Jabin, Kaniste, Copal, Huano, Pasak, Katalox, Yaxnick, entre otras, en sus tres estratos.

7. No se observaron otras especies que no se hayan registrado y que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010, únicamente se observó al Jobillo.

8. Respecto a las especies forestales que se pretenden remover se verificaron dos sitios de muestreo siendo los siguientes; Sitio 2 X-354524 Y-2069682 y Sitio 4 X-354488 Y-2069720, en los cuales se verificaron las alturas, diámetros, número de especies, nombres de las especies, etc; en los cuales si correspondieron con lo verificado en cada sitio por lo que se considera confiable la información.

- xii. Que mediante Oficio No. 03/ARRN/1111/2024 FOLIO 2272 de fecha 17 de julio de 2024, se



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

solicitó opinión con respecto al proyecto "HOTEL DE LUJO BACALAR", con pretendida ubicación en la Fracción II, Predio Arrollo Blanco, Carretera Bacalar-Buenavista, Municipio de Bacalar, Estado de Quintana Roo a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

- XIII. Que mediante oficio N° 03/ARRN/1326/2024 FOLIO 2670 de fecha 27 de agosto de 2024, esta Oficina de Representación, con fundamento en los artículos 2 fracción I, 3 fracción II, 7 fracción XXVIII, 10 fracción XXX, 14 fracción XI, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 139, 140 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 139, 141, 143, 144 y 152 de su Reglamento; en los Acuerdos por los que se establecen los niveles de equivalencia para la compensación ambiental por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, los criterios técnicos y el método que deberá observarse para su determinación y en los costos de referencia para la reforestación o restauración y su mantenimiento, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de septiembre de 2005 y 08 de marzo de 2023 respectivamente, notificó a C. ALEJANDRA REGINA CUELLAR SOSA en su carácter de PROMOVENTE, 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 \$117,790.20 (ciento diecisiete mil setecientos noventa pesos 20/100 M.N.), por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 2.65 hectáreas con vegetación de Selva mediana sub-perennifolia, preferentemente en el estado de Quintana Roo.
- XIV. Que mediante ESCRITO de fecha 15 de octubre de 2024, recibido en esta Oficina de Representación el día 15 de octubre de 2024, C. ALEJANDRA REGINA CUELLAR SOSA en su carácter de PROMOVENTE, notificó haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de \$ 117,790.20 (ciento diecisiete mil setecientos noventa pesos 20/100 M.N.) por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 2.65 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:

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:

Handwritten signature and initials in blue ink.



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

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 07 de Febrero de 2024, el cual fue signado por C. ALEJANDRA REGINA CUELLAR SOSA, en su carácter de PROMOVENTE, dirigido al Titular de la Oficina de Representación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en el cual solicita la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por una superficie de .6805 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **Hotel de Lujo Bacalar**, con pretendida ubicación en el municipio o los municipio(s) de Bacalar 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;

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;



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

III. Original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo;

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

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

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 139, párrafo primero del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, éstos fueron satisfechos mediante la presentación del formato de solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales FF-SEMARNAT-030, debidamente requisitado y firmado por el interesado, donde se asientan los datos que dicho párrafo señala.

Por lo que corresponde al requisito establecido en el citado artículo 139 fracción V del RLGDFS, consistente en presentar el estudio técnico justificativo del proyecto en cuestión, éste fue satisfecho mediante el documento denominado estudio técnico justificativo que fue exhibido por el interesado adjunto a su solicitud de mérito, el cual se encuentra firmado por C. ALEJANDRA REGINA CUELLAR SOSA, en su carácter de PROMOVENTE, así como por ING. OCTAVIO LOYO HERNANDEZ 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. QROO T-UI Vol. 2 Núm. 35 Año 18.

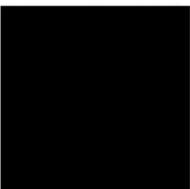
Por lo que corresponde al requisito previsto en el citado artículo 139 fracciones III y IV del RLGDFS, consistente en presentar original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el 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 certificada ante notario público del Instrumento Público número 661 de fecha 09 de Octubre de 2015; inscrito en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio en el Estado de Quintana Roo, bajo el número 70696 de fecha 23 de Octubre de 2015, relativa a: La protocolización del oficio de rectificación número MB/TM/DC/273/2015, y la celebración de un Contrato de Donación Pura y Simple.

-Copia certificada del documento de fecha 13 de febrero del 2017 relativo al consentimiento que otorgan las CC. [REDACTED], [REDACTED], [REDACTED] Cuellar Sosa a favor de la C. [REDACTED] para que está última realice el cambio de uso de suelo del predio denominado Fracción II, del predio "Arroyo Blanco", con ubicación en la carretera Bacalar-Buena Vista, Ciudad de Bacalar estado de Quintana Roo.

Con base a lo anterior y conformidad con el artículo 139 fracción III segundo párrafo del reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y el artículo 945 del Código Civil Federal vigente, se reconoce la Propiedad y el Derecho para llevar a cabo actividades de Cambio de Uso de Suelo sobre Terrenos Forestales sobre el inmueble denominado como:

FRACCIÓN II, DEL PREDIO "ARROYO BLANCO", CON UBICACIÓN EN CARRETERA BACALAR-BUENA VISTA, CIUDAD DE BACALAR, MUNICIPIO DE BACALAR, ESTADO DE



Handwritten signature and initials



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

QUINTANA ROO; CON UNA SUPERFICIE DE 75,143.00 m².

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

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

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

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

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

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

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 REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025**

0012

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 SIN FECHA, de fechas 07 de Febrero de 2024 y 01 de Enero de 2001, respectivamente.

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

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

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

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



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

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:

Análisis comparativo de composición florística

Con base en las descripciones de la flora presentadas en el Capítulo III, de este estudio, se determina la existencia de 32 especies con forma de vida arbórea, 18 especies con forma de vida arbustiva y 14 especies con formas de vida herbácea presentes en el área de estudio de la subcuenca. No se registraron especies con forma de vida epífita.

Por otra parte, con base en la descripción de la vegetación presente en la superficie de CUSTF indicada en el Capítulo IV de este estudio, se determina la existencia de 33 especies con forma de vida arbórea, 10 especies con forma de vida arbustiva y 17 especies con forma de vida herbácea, por otra parte, se registró la presencia una especie epífita *Oeceoclades maculata*.

En el siguiente cuadro y figura, se presentan la composición de especies presentes en el predio de estudio, con relación al predio testigo (subcuenca):

	ARBÓREA	ARBUSTIVA	HERBÁCEA
PREDIO	33	10	17
SUBCUENCA	32	18	14

Recambio de especies (diversidad BETA)

Flora silvestre

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



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

registro de 51 especies entre ambos sistemas, considerando sólo especies nativas propio del ecosistema de vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia, de las cuales comparten 42 especies; asimismo, se determinó que 4 especies fueron registradas en la superficie de CUSTF, pero no en el predio testigo; mientras que 4 especies son exclusivas del predio testigo, es decir, no fueron registradas en la superficie de aprovechamiento. Estos datos se presentan de manera resumida en la siguiente tabla.

ESPECIES EXCLUSIVAS PREDIO CUSTF	ESPECIES EXCLUSIVAS SUBCUENCA	ESPECIES COMPARIDAS CUSTF-SUBCUENCA	
<i>Bignonia potosina</i>	<i>Eugenia axillaris</i>	<i>Alvaradoa amorphoides</i>	<i>Lysiloma latissiliquum</i>
<i>Garcinia intermedia</i>	<i>Mosannonna depressa</i>	<i>Annona primigenia</i>	<i>Metopium bfovnei</i>
<i>Guazuma ulmifolia</i>	<i>Paullinia pinnata</i>	<i>Astronium graveolens</i>	<i>Nectandra salicifolia</i>
<i>Protium copal</i>	<i>Thouinia paucidentata</i>	<i>Bauhinia divaricata</i>	<i>Neea psychotrioides</i>
		<i>Brosimum alicastrum</i>	<i>Piper amalago</i>
		<i>Bunchosia swartziana</i>	<i>Piscidia piscipula</i>
		<i>Bursera simaruba</i>	<i>Pouteria campechiana</i>
		<i>Cardiospermum halicacabun</i>	<i>Prockia crucis</i>
		<i>Cascabela gaumeri</i>	<i>Psychotria pubescens</i>
		<i>Casimiroa tetramera</i>	<i>Sabal mauritiformis</i>
		<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	<i>Sabal yapa</i>
		<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	<i>Semialarium mexicanum</i>
		<i>Coccoloba acapulcensis</i>	<i>Senegalia polyphylla</i>
		<i>Coccoloba barbadensis</i>	<i>Sideroxylon foetidissimum</i>
		<i>Coccoloba spicata</i>	<i>Simaruba glauca</i>
		<i>Cornutia pyramidata</i>	<i>Stizophyllum riparium</i>
		<i>Croton reflexifolius</i>	<i>Swartzia cubensis</i>
		<i>Cupania glabra</i>	<i>Thevetia ahouai</i>
		<i>Diospyros salicifolia</i>	<i>Trophis racemosa</i>
		<i>Exostema mexicanum</i>	<i>Vitex gaumeri</i>
		<i>Hampea trilobata</i>	<i>Zuelania guidonia</i>

Con base en los datos presentados anteriormente, podemos determinar la diversidad Beta del ecosistema en estudio, es decir, el grado de recambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en un paisaje.

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

$$I_j = \frac{c}{a + b - c}$$

donde:

a=número de especies presentes en el sitio A.

b=número de especies presentes en el sitio B.

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

El intervalo de valores para este índice va de 0 cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1 cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies. Si consideramos los datos del predio testigo como sitio A, y los datos del predio del proyecto



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

como sitio B, sustituyendo los valores e la ecuación, obtenemos lo siguiente:

Ij= Coeficiente de similitud de Jaccard
a= 5 especies registradas en el predio de CUSTF
b= 4 especies registradas en el predio testigo (subcuenca)
c= 42 especies compartidas.

$$I_j = \frac{42}{5 + 4 - 42} = 0.82$$

De acuerdo con los resultados obtenidos aplicando el Coeficiente de similitud de Jaccard, podemos determinar que existe un recambio de especies o una similitud entre ambas unidades de análisis (unidad testigo y superficie de CUSTF), que puede considerarse de nivel alto, pues el valor del índice calculado (Ij= 0.82) es cercano con respecto al valor máximo que es 1, considerando que el modelo supone que el valor de 1 indica una similitud total; sin embargo, dicha similitud se debe a que en el predio y la unidad testigo comparten el 82.35% de las especies; en tanto que en el predio sujeto a CUSTF, se registraron solamente 4 especies exclusivas y en el predio testigo solamente 4 especies exclusivas, lo que demuestra que entre ambos sistemas existe una riqueza específica similar, si bien se señala que existen 4 especies de flora exclusivas en el predio dichas especies si están bien representadas en la Subcuenca tal y como se demuestra en las imágenes siguientes.

Especies presentes dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010

Para el análisis de este atributo, se consideró la presencia de especies introducidas, exóticas y oportunistas, y de aquellas que se encuentran listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Considerando lo anterior, observamos que al interior de las superficies de CUSTF se registro la especie *Astronium graveolens*, de nombre común "Jobillo" con la categoría de Amenazada, no endémica. Estos individuos de dicha especie se rescatarán y se reubicarán a las áreas de conservación como una medida de mitigación a los efectos de cambio de uso de suelo.

Por otra parte, se determina que al interior del predio testigo (subcuenca) se registraron dos especies siendo la *Zamia polymorpha* de nombre común "Zamia" con la categoría de protección, no endémica y la especie *Astronium graveolens*, de nombre común "Jobillo" con la categoría de Amenazada, no endémica.

Estructura de la vegetación

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 las especies que componen la vegetación a nivel de la unidad testigo



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

(subcuenca), tenemos lo siguiente.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA SUBCUENCA					
ESTRATO ARBÓREO		ESTRATO ARBUSTIVO		ESTRATO HERBÁCEO	
ESPECIES	MI	ESPECIES	MI	ESPECIES	MI
<i>Bursera simaruba</i>	16.0177	<i>Bauhinia divaricata</i>	13.0201	<i>Pouteria campechiana</i>	22
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	11.8962	<i>Nectandra salicifolia</i>	11.9746	<i>Cnidioscolus aconitifolius</i>	11
<i>Piscidia piscipula</i>	9.232	<i>Piscidia piscipula</i>	9.6002	<i>Nectandra salicifolia</i>	9
<i>Pouteria campechiana</i>	7.4678	<i>Eugenia axillaris</i>	7.6644	<i>Paullinia pinnata</i>	8
<i>Alvaradoa amorphoides</i>	4.7175	<i>Sideroxylon foetidissimum</i>	7.0157	<i>Prockia crucis</i>	7

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 CUSTF del predio de estudio, tenemos lo siguiente:

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PREDIO					
ESTRATO ARBÓREO		ESTRATO ARBUSTIVO		ESTRATO HERBÁCEO	
ESPECIES	MI	ESPECIES	MI	ESPECIES	MI
<i>Piscidia piscipula</i>	24.1926	<i>Neea psychotrioides</i>	16.9043	<i>Sideroxylon foetidissimum</i>	25.1705
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	9.1766	<i>Trophis racemosa</i>	16.23	<i>Stizophyllum riparium</i>	12.0455
<i>Coccoloba spicata</i>	7.1139	<i>Sideroxylon foetidissimum</i>	13.9359	<i>Prockia crucis</i>	8.2955
<i>Sideroxylon foetidissimum</i>	4.8432	<i>Cascabela gaumeri</i>	9.8047	<i>Pouteria campechiana</i>	7.6705
<i>Cascabela gaumeri</i>	4.4289	<i>Croton reflexifolius</i>	9.4681	<i>Sabal yapa</i>	7.0455

De acuerdo con los datos presentados con respecto a los índices de valor de importancia, tanto para la unidad testigo (subcuenca), como para la superficies de CUSTF, podemos concluir que la estructura del ecosistema presente en ambos se distribuye de manera homogénea, con especies que predominan sobre el resto, pero sin destacar de manera importante, no hay presencia de especies más importantes que predominan sobre el resto de manera sobresaliente, es decir, existe una distribución equitativa de las especies por lo que su estructura tiende a ser más homogénea, esto debido a que la vegetación aún conserva las características de una Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subperennifolia (VSa/SMQ).

Índice de diversidad de Shannon / Wiener (1949)

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.

Índices de Diversidad Obtenidos en el Predio y la Subcuenca.					
Subcuenca	Índice de diversidad H'	Equidad J	Predio Proyecto	Índice de diversidad H'	Equidad J
Estrato Arbóreo	3.05	0.62	Estrato Arbóreo	2.81	0.58
Estrato Arbustivo	2.73	0.79	Estrato Arbustivo	2.24	0.85
Estrato Herbáceo	2.26	0.51	Estrato Herbáceo	2.1	0.48
Promedio	2.68			2.38	



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

Estos datos nos indican que la estructura y composición de la vegetación de Selva mediana subperennifolia en el predio testigo en la Subcuenca, es más diversa y mejor estructurada, con un estrato superior, medio y un sotobosque con mejor definición, es decir, tendiente al estado primario; en tanto que a nivel del predio del proyecto los tres estratos están menos estructurados, lo que acentúa que se trata de una comunidad tendiente al estado secundario, esto debido a la presión antropológica a la que se encuentra sometido el predio del proyecto, lo que se puede deber a los desarrollos turísticos que se desarrollan en la laguna de Bacalar.

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

Considerando esto, podemos argumentar que aun cuando la vegetación dentro del predio de Cambio de Uso de Suelo Forestal 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 Cuenca, Subcuenca y Microcuenca, que poseen una estructura y composición de especies con gran similitud, e incluso con mejor distribución de especies, por lo que el germoplasma de las poblaciones de flora silvestre, seguirán estando presentes dentro de la misma.

Análisis comparativo de composición faunística

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

	Anfibios	Reptiles	Aves	Mamíferos
Fauna Predio HDLB	1	4	7	3
Fauna Subcuenca	2	7	10	4

Conforme a los datos de composición faunística presentados en el Capítulo III del presente estudio, en la subcuenca se contó con un registro de 23 especies de fauna silvestre, repartidas en 20 familias, pertenecientes a los cuatro grupos taxonómicos dentro del predio testigo (Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos), de los cuales, el grupo faunístico mejor representado son las aves con un total de 10 especies, distribuidas en 9 familias; seguido en orden de importancia por el grupo de los Reptiles representados por 7 especies con 5 familias, seguido por el grupo de los mamíferos con 4 familias distribuidos en 4 especies; y por último tenemos al grupo de los anfibios con 2 especies registradas en 2 familias.

Por otra parte, de acuerdo con los datos presentados en el Capítulo IV del presente estudio, en el predio del proyecto se registraron un total de 15 especies distribuidas en 14 familias, siendo el grupo de las Aves (7 especies) en 7 familias, el grupo de mayor riqueza específica durante el muestreo, seguido del grupo de los Reptiles con 4 especies distribuidas en 3 familias, seguidamente el grupo de los Mamíferos se registraron 3 especies con 3 familias y por último los anfibios con 1 especie en 1 familia.



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Para el análisis de este atributo, se consideró la presencia de especies introducidas, exóticas y oportunistas, y de aquellas que se encuentran listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Considerando lo anterior, observamos que al interior de la superficie de CUSTF no se registraron especies enlistadas en dicha norma, mientras que en la subcuenca se registro la especie *Ctenosaura similis*, con la categoría de Amenazada, no endémica.

Recambio de especies (diversidad BETA)

De acuerdo con el análisis realizado en relación a la composición de especies de fauna silvestre, tanto a nivel de la subcuenca, como a nivel de la superficie de CUSTF, obtenemos el registro de 38 especies entre ambas unidades de análisis, de las cuales comparten 15 especies; así mismo, determinamos que no existen especies exclusivas registradas en el predio del proyecto; por otra parte, 8 especies fueron registradas dentro de la superficie de muestreada en la subcuenca, mismas que no contaron con registro dentro de la superficie de CUSTF. Estos datos se presentan de manera resumida en la siguiente tabla.

Subcuenca	Predio HDLB	Subcuenca	Predio HDLB
Anfibios	Anfibios	Aves	Aves
<i>Bufo valliceps</i>	<i>Bufo valliceps</i>	<i>Amazilia yucatanensis</i>	
<i>Lithobates berlandieri</i>		<i>Columbina passerina</i>	<i>Columbina passerina</i>
Reptiles	Reptiles	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>
<i>Pseutes poecilonotus</i>		<i>Dives dives</i>	
<i>Ctenosaura similis</i>		<i>Quiscalus mexicanus</i>	<i>Quiscalus mexicanus</i>
<i>Anolis tropidonotus</i>	<i>Anolis tropidonotus</i>	<i>Melanerpes aurifrons</i>	<i>Melanerpes aurifrons</i>
<i>Norops sagrei</i>	<i>Norops sagrei</i>	<i>Mimus gilvus</i>	<i>Mimus gilvus</i>
<i>Basiliscus vittatus</i>	<i>Basiliscus vittatus</i>	<i>Myiozetetes similis</i>	<i>Myiozetetes similis</i>
<i>Ameiva ondulata</i>		<i>Ortalis vetula</i>	<i>Ortalis vetula</i>
<i>Anolis rodriguezii</i>	<i>Anolis rodriguezii</i>	<i>Buteo magnirostris</i>	
		Mamíferos	Mamíferos
		<i>Didelphis virginiana</i>	<i>Didelphis virginiana</i>
		<i>Artibeus jamaicensis</i>	<i>Artibeus jamaicensis</i>
		<i>Sciurus yucatanensis</i>	<i>Sciurus yucatanensis</i>
		<i>Dasyprocta punctata</i>	

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

$$I_j = \frac{c}{a + b - c}$$

Donde:

Handwritten signature and mark on the right side of the page.



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

- a = número de especies presentes en el sitio A
- b = número de especies presentes en el sitio B
- c = número de especies presentes en ambos sitios A y B

El intervalo de valores para este índice va de 0 cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1 cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies. Si consideramos los datos del predio testigo como sitio A, y los datos del predio del proyecto como sitio B, sustituyendo los valores e la ecuación, obtenemos lo siguiente:

- I_J = Coeficiente de similitud de Jaccard
- a = 23 especies registradas en el predio testigo
- b = 15 especies registradas en el predio del proyecto
- c = 15 especies compartidas

$$I_J = \frac{15}{23+15-15} = 0.65$$

De acuerdo con los resultados obtenidos aplicando el **Coeficiente de similitud de Jaccard**, podemos determinar que existe un recambio de especies o una similitud entre ambas unidades de análisis (subcuenca y superficie de CUSTF), que puede considerarse de nivel medio, pues el valor del índice calculado (**I_J = 0.65**) se considera superior a la media con respecto al valor máximo que es 1, considerando que el modelo supone que el valor de 1, indica una similitud total. Sin embargo, se puede afirmar que el 100 % de las especies registradas en el predio se encuentran representadas en la unidad de análisis por lo que se mantendrán las mismas bien representadas.

Estructura Faunística Diversidad

Para la fauna, se determinó emplear todos los datos registrados por grupo, de la fauna existente para la Subcuenca y el predio del proyecto, debido a que en muchas ocasiones se puede sobreestimar el conteo de los individuos móviles dentro de un área de estudio, los cuales pueden contabilizarse más de una ocasión, cabe señalar que para el presente trabajo no se priorizo el levantamiento de datos por sitio, si no al levantamiento de datos de especies por grupo durante todo el recorrido.

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

Índices de Diversidad y Equidad de Fauna obtenidos en el Predio y la Subcuenca.					
Grupo (Subcuenca)	Índice de diversidad H'	Equidad J	Grupo (Predio HDLB)	Índice de diversidad H'	Equidad J
Anfibios	0.92	0.75	Anfibios	0	0
Reptiles	1.6	0.82	Reptiles	1.17	0.85
Aves	1.94	0.84	Aves	1.66	0.85
Mamíferos	1.15	0.83	Mamíferos	0.88	0.8
Promedio	1.4		Promedio	0.92	



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

Según los datos presentados en la tabla anterior, podemos observar que los valores de diversidad obtenidos para la fauna mediante la aplicación del índice de diversidad de Shannon-Wiener, son distintos para ambas unidades de análisis, ya que se obtiene un valor promedio de 1.40 decits/ind para la unidad de análisis en la Subcuenca y de 0.92 decits/ind a nivel de la superficie de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en el Predio; una diferencia de 0.48 decits/ind, lo que permite asumir que las especies reportadas para la superficie de CUSTF, también es posible encontrarlas dentro de la Subcuenca; por lo tanto, con el desarrollo del CUSTF, aun cuando se eliminará el hábitat de la fauna, no se compromete su biodiversidad, dado que las especies que serán desplazadas (no eliminadas), contarán con corredores naturales para su adaptación al nuevo entorno, además que su germoplasma está representado en toda la extensión de la Cuenca, Subcuenca y Microcuenca.

En cuanto a fauna, en el predio se verificó la presencia de 15 especies en la superficie de cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto que representan entre 1.98 % reconocido para la Península y hasta 2.30 % para el Estado, respectivamente (Pozo, 2011). Esta reducida representación proporcional se mantiene al comparar las especies de los diferentes grupos de vertebrados terrestres registrados en el área del proyecto con respecto a la reconocida para la Península y el Estado, por lo tanto, aún y cuando el predio allá reportado mayor diversidad específica que el sistema ambiental, se determina que la misma no se verá comprometida con la implementación de proyecto, ya que se encuentra ampliamente representada en todo el estado de Quintana Roo, por lo tanto dicha diversidad se lograra mantener.

Con base en lo anterior el promovente propone la siguientes medidas de prevención y mitigación específicas para garantizar las conservación de todas las especies de flora y fauna en el ecosistema:

1. Rescate de vegetación, el proyecto, previo a las actividades de CUSTF, implementará el Programa de Rescate y Reubicación de especies de la vegetación de flora y fauna, el cual tiene como fundamento legal el Artículo 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal sustentable.
2. Rescate y ahuyentamiento de fauna, garantizara la composición de supervivencia faunística del sitio ya que se reubicarán en sitios adecuados para su adaptación.
3. Instalación de letreros, consiste en la instalación de letreros alusivos a la protección de la flora y la fauna silvestre dirigidos al personal involucrado en el desarrollo del proyecto, a fin de evitar que sean un factor de perturbación o afectación a dichos recursos.
4. Trazo de las áreas de desmonte, colocación de cinta precautoria o malla, se procederá a la colocación de cinta precautoria con la leyenda "Prohibido el paso", o en su caso, malla delimitadora en el perímetro de las zonas que no formen parte de las áreas de aprovechamiento.
5. Desmonte gradual, consiste en realizar el desmonte de manera paulatina, para evitar que la acción del viento o de la lluvia afecte las zonas de aprovechamiento y en su caso, origine la erosión laminar del suelo; así como evitar la pérdida de especies de flora y fauna debido a un avance descontrolado del desmonte.
6. Áreas con vegetación nativa, al interior del terreno forestal se mantendrá una superficie de 68,338 m² (90.9 % del predio total), con vegetación propia de Selva mediana subperennifolia posterior al cambio de uso de suelo.
7. Instalación del vivero temporal, remover vegetación nativa que puede ser de interés para los organismos como zona de animación y alimentación.
8. La reforestación con plantas nativas, recuperará hábitat natural para la fauna presente en



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

el predio. Al término del CUSTF del proyecto, se pretende mantener como áreas verdes de conservación. Se mantendrá un área de conservación dentro del predio un total de 68,338 m² (90.9 % del predio total).

9. Pláticas ambientales, consiste en la impartición de pláticas ambientales dirigidas a todas y cada una de las personas que estén directamente relacionadas con el proyecto en sus diferentes etapas.

10. Supervisión del cambio de uso de suelo, se contratarán los servicios de un Ingeniero Forestal que cuente con Registro Forestal Nacional, para que lleve a cabo labores de vigilancia y supervisión durante todas las etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo, con la finalidad de prevenir o advertir sobre alguna eventualidad que ponga en riesgo los recursos forestales del sitio; y en su caso, proponer medidas adicionales a las ya descritas para subsanar las irregularidades que se presenten

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:

Análisis Comparativo de la Tasa de Erosión de los Suelos

La superficie que se solicita para cambio de uso del suelo para el proyecto denominado "Hotel de Lujo Bacalar" es de 6,805 m² (0.6805 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 sustentable.

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 0.6805 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.



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

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. Siendo el valor de R² es 0.98 para la región (Fuente: Cortes (1991). Caracterización de la erosividad de la lluvia en México utilizando métodos multivariados. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Posgraduados, Montecillos, Mexico.168p.)

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.**

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 demuestra en el plano líneas abajo es de 1,200 mm, sustituyendo estos valores en la ecuación obtenemos los siguientes resultados:

$$R = 3.7745 (1,200) + 0.004540 (1,200)^2$$
$$R = 4,529.40 + 6,537.60$$
$$R = 11,067 \text{ Mj/ha mm/hr}$$

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.

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:

$$s = \frac{H_a - H_b}{L}$$

Donde:

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



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

corresponden los siguientes valores:

- La altura de la parte alta del terreno es de 20 msnm
- La altura de la parte baja del terreno es de 12 msnm
- La longitud promedio del terreno analizado es de 900 metros

Entonces tenemos:
 $S = 20 / 12 / 900 * 100$
S = 0.89%

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

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

- λ = Longitud de la pendiente 900 m
- S= Pendiente media del terreno 0.89 %
- M= Parámetro cuyo valor es 0.5

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

$LS = (900)0.5(0.0138 + 0.00965 (0.89) + 0.00138 (0.89)^2)$
 $LS = (30) (0.02238 + 0.001093)$
 $LS = 0.70$

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

Considerando que **R es igual a 11,067** que **K es igual a 0.021**, que **LS es igual a 0.70** como fueron determinados previamente, la erosión potencial se estima sustituyendo de la siguiente manera:

$E = (11,067) (0.021) (0.70)$
E = 163.62 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 163.62 ton/ha por año de suelo**, lo que significa que anualmente se pierde una lámina de suelo de 16.36 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 en terrenos forestales 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 163.62 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 expondrá 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 13.44 ton/ha/año ($163.62/365*30$), lo cual se considera significativo ya que esta medida reduce la erosión del suelo



**OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025**

0012

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 11,067** que **K es igual a 0.021**, que **LS es igual a 0.70**, 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:

$$E = (11,067) (0.021) (0.70) (0.001)$$

$$E = 0.16 \text{ ton/ha/año}$$

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 0.16 ton/ha/año**. Es decir, anualmente de manera natural se pierde una lámina de suelo de 0.016 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 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 en Terrenos Forestales 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 se presentan en la siguiente tabla:

Handwritten signature and initials in blue ink.



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

Cultivo	Nivel de productividad		
	Alto	Moderado	Bajo
Maíz	0.54	0.62	0.8
Maíz labranza cero	0.05	0.1	0.15
Maíz rastrojo	0.1	0.15	0.2
Algodón	0.3	0.42	0.49
Pastizal	0.004	0.01	0.1
Alfalfa	0.02	0.05	0.1
Trébol	0.025	0.05	0.1
Sorgo grano	0.43	0.55	0.7
Sorgo grano rastrojo	0.11	0.18	0.25
Soya	0.48		
Soya después de maíz con rastrojo	0.18		
Trigo	0.15	0.38	0.53
Trigo rastrojo	0.1	0.18	0.25
Bosque natural	0.001	0.01	0.1
Sabana en buenas condiciones	0.01	0.54	
Sabana sobrepastoreada	0.1	0.22	
Maíz-sorgo, Mijo	0.4 a 0.9		
Arroz	0.1 a 0.2		
Algodón, tabasco	0.5 a 0.7		
Cacahuete	0.4 a 0.8		
Palma, cacao, café	0.1 a 0.3		
Piña	0.1 a 0.3		

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 área verde con vegetación arbórea natural (6.8338 Ha) áreas de conservación, lo que equivale al 90.9 % de la totalidad del predio, en dicha área, serán propuestas como área de reubicación de flora proveniente del programa de rescate y reubicación de vegetación, de igual manera se reubicara la tierra vegetal recuperada del despalme del área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales. 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 de conservación con la tierra proveniente del despalme de las superficie de CUSTF y por último, utilizados como superficies efectivas para la reforestación de especies nativas, asimismo en las áreas que se aprovechen los materiales pétreos posteriormente serán áreas reforestadas con vegetación nativa. 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 moderado**



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0019

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
Surcado al contorno	0.75-0.90
Surcos rectos	0.80-0.95
Franjas al contorno*	0.60-0.80
Terrazas (2-7 % de pendiente)	0.5
Terrazas (7-13 % de pendiente)	0.6
Terrazas (mayor de 13 %)	0.8
Terrazas de Banco	0.1
Terrazas de Banco en contrapendiente	0.05

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 0.60 (terrazas 7-13 % de pendiente)

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

$$E = (11,067) (0.021) (0.70) (0.001) (0.60)$$

$$E = 0.098 \text{ t/ha año}$$

Como se puede observar el aplicar las medidas de prevención y mitigación (reubicación del suelo orgánico, conservación áreas con vegetación nativa, así como la reforestación con especies nativas) únicamente permitirían una pérdida de suelo de 0.098 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.



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0019

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 y se detallan en el capítulo X de este ETJ:

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.

Medida 5. Impartición de pláticas ambientales dirigidas a todas y cada una de las personas que estén directamente relacionadas con el proyecto en sus diferentes etapas.

Medida 6. Supervisión del cambio de uso de suelo, se contratarán los servicios de un Ingeniero Forestal que cuente con Registro Forestal Nacional, para que lleve a cabo labores de vigilancia y supervisión durante todas las etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo, con la finalidad de prevenir o advertir sobre alguna eventualidad que ponga en riesgo los recursos forestales del sitio; y en su caso, proponer medidas adicionales a las ya descritas para subsanar las irregularidades que se presenten.

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

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

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

CÁLCULOS DE CAPTURA Y ALMACENAMIENTO DE CARBONO

Cálculos y Métodos: Con los datos y mediciones obtenidas en campo como: sitio, superficie del sitio, número de árbol, especie, diámetro normal (cm), altura total (m) y altura de fuste limpio (m), se procedió analizar los datos para determinar la biomasa área (BA), biomasa raíz (BR), biomasa total (BT), carbono aéreo (CA), carbono raíz (CR), carbono total (CT) y carbono orgánico del suelo (COS), en donde a continuación se menciona la metodología que se usó.



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

Biomasa área

Para determinar la biomasa aérea se usaron ecuaciones alométricas específicas para cada género o especie, para determinar la cantidad de carbono secuestrado en la superficie forestal del proyecto, 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). Para las palmas se usó la fórmula alométrica propuesta por Restrepo (2003).

En este caso, se diferenció entre estrato arbóreo y arbustivo, se manejaron las ecuaciones alométricas en general para cada especie en donde al final se suman los dos estratos.

No.	ESPECIE	ECUACIÓN	FUENTE
1	<i>Alvaradoa amorphoides</i>	$\text{Exp}(-9.5208709+1.85580925*\text{LN}(\text{diam})+0.96207943*\text{LN}(\text{alt}))$	1erINF61-85
2	<i>Annona primigenia</i>	$\text{EXP}(-9.843341+1.92700277*\text{LN}(\text{diam})+1.00612327*\text{LN}(\text{alt}))$	1erINF61-85
3	<i>Astronium graveolens</i>	$\text{Exp}(-9.68220947+1.89488929*\text{LN}(\text{diam})+1.01453225*\text{LN}(\text{alt}))$	1erINF61-85
4	<i>Brosimum alicastrum</i>	$\text{Exp}(-9.5208709+1.85580925*\text{LN}(\text{diam})+0.96207943*\text{LN}(\text{alt}))$	1erINF61-85
5	<i>Bursera simaruba</i>	$0.00004*\text{Potencia}(\text{Diam},2.34325)*\text{Potencia}(\text{Alt},0.51945)$	Siplafor
6	<i>Cascabela gaumeri</i>	$\text{EXP}(-9.843341+1.92700277*\text{LN}(\text{diam})+1.00612327*\text{LN}(\text{alt}))$	1erINF61-85
7	<i>Casimiroa tetrameria</i>	$\text{EXP}(-9.8528306+1.93994057*\text{LN}(\text{diam})+1.0307694*\text{LN}(\text{alt}))$	1erINF61-85
8	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	$\text{Exp}(-9.75894522+1.90722681*\text{LN}(\text{diam})+1.01257027*\text{LN}(\text{alt}))$	1erINF61-85
9	<i>Coccoloba acapulcensis</i>	$\text{Exp}(-9.45811109+1.82568462*\text{LN}(\text{diam})+1.00281859*\text{LN}(\text{alt}))$	1erINF61-85
10	<i>Coccoloba barbadensis</i>	$\text{Exp}(-9.45811109+1.82568462*\text{LN}(\text{diam})+1.00281859*\text{LN}(\text{alt}))$	1erINF61-85
11	<i>Coccoloba spicata</i>	$\text{Exp}(-9.45811109+1.82568462*\text{LN}(\text{diam})+1.00281859*\text{LN}(\text{alt}))$	1erINF61-85
12	<i>Cornutia pyramidata</i>	$\text{EXP}(-9.41737421+1.76385327*\text{LN}(\text{diam})+1.04067089*\text{LN}(\text{alt}))$	1erINF61-85
13	<i>Croton reflexifolius</i>	$\text{VTA}=\text{Diam}(\text{mts})^2*(\text{Pi}()/4)*\text{Alt}(\text{mts})*0.6*1.4$	1erINF61-85
14	<i>Cupania glabra</i>	$\text{EXP}(-9.843341+1.92700277*\text{LN}(\text{diam})+1.00612327*\text{LN}(\text{alt}))$	1erINF61-85
15	<i>Diospyros salicifolia</i>	$\text{EXP}(-9.80397476+1.91686765*\text{LN}(\text{diam})+1.02474479*\text{LN}(\text{alt}))$	1erINF61-85
16	<i>Guazuma ulmifolia</i>	$\text{Exp}(-9.45441486+1.868413*\text{LN}(\text{diam})+0.9316352*\text{LN}(\text{alt}))$	1erINF61-85
17	<i>Hampea trilobata</i>	$\text{EXP}(-9.86139158+1.93994057*\text{LN}(\text{diam})+1.04126898*\text{LN}(\text{alt}))$	1erINF61-85
18	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	$0.00006*\text{Potencia}(\text{Diam},2.03452)*\text{Potencia}(\text{Alt},0.70758)$	Siplafor
19	<i>Metopium brownei</i>	$0.00004*\text{Potencia}(\text{Diam},2.2082)*\text{Potencia}(\text{Alt},0.66695)$	Siplafor
20	<i>Nectandra salicifolia</i>	$\text{Exp}(-9.75894522+1.90722681*\text{LN}(\text{diam})+1.01257027*\text{LN}(\text{alt}))$	1erINF61-85
21	<i>Piper amalago</i>	$\text{VTA}=\text{Diam}(\text{mts})^2*(\text{Pi}()/4)*\text{Alt}(\text{mts})*0.6*1.4$	1erINF61-85
22	<i>Piscidia piscipula</i>	$0.00004*\text{Potencia}(\text{Diam},2.12007)*\text{Potencia}(\text{Alt},0.76244)$	Siplafor
23	<i>Pouteria campechiana</i>	$\text{Exp}(-9.75894522+1.90722681*\text{LN}(\text{diam})+1.01257027*\text{LN}(\text{alt}))$	1erINF61-85
24	<i>Sabal mauritiformis</i>	$\text{VTA}=\text{Diam}(\text{mts})^2*(\text{Pi}()/4)*\text{Alt}(\text{mts})*0.6*1.4$	1erINF61-85
25	<i>Sabal yapa</i>	$\text{VTA}=\text{Diam}(\text{mts})^2*(\text{Pi}()/4)*\text{Alt}(\text{mts})*0.6*1.5$	1erINF61-86
26	<i>Semialarium mexicanum</i>	$\text{VTA}=\text{Diam}(\text{mts})^2*(\text{Pi}()/4)*\text{Alt}(\text{mts})*0.6*1.4$	1erINF61-85
27	<i>Senegalia polyphylla</i>	$\text{VTA}=\text{Diam}(\text{mts})^2*(\text{Pi}()/4)*\text{Alt}(\text{mts})*0.6*1.4$	1erINF61-85
28	<i>Sideroxylon foetidissimum</i>	$\text{Exp}(-9.52375084+1.81551953*\text{LN}(\text{diam})+1.03039019*\text{LN}(\text{alt}))$	1erINF61-85
29	<i>Simaruba glauca</i>	$\text{VTA}=\text{Diam}(\text{mts})^2*(\text{Pi}()/4)*\text{Alt}(\text{mts})*0.6*1.4$	1erINF61-85
30	<i>Swartzia cubensis</i>	$0.00005*\text{Potencia}(\text{Diam},1.18838)*\text{Potencia}(\text{Alt},1.84537)$	Siplafor
31	<i>Trophis racemosa</i>	$\text{Exp}(-9.5208709+1.85580925*\text{LN}(\text{diam})+0.96207943*\text{LN}(\text{alt}))$	1erINF61-85
32	<i>Vitex gaumeri</i>	$0.00011*\text{Potencia}(\text{Diam},1.84942)*\text{Potencia}(\text{Alt},0.6965)$	Siplafor
33	<i>Zuelania guidonia</i>	$\text{Exp}(-9.8832368+1.9131735*\text{LN}(\text{diam})+1.07391062*\text{LN}(\text{alt}))$	1erINF61-85



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0013

Biomasa en raíces

Para estimar la biomasa de las raíces se utilizó la fórmula propuesta por Rodríguez et al (2016) que, aunque fue propuesta para especies de coníferas y hojas, es la única aproximación para estimar este componente y es la siguiente: $Br=Ba \text{ (ton ha}^{-1}\text{)}*Fc$

Donde:

Br=Biomasa de las raíces (ton ha-1)

Ba=Biomasa de la parte área del árbol

Fc=Factor de expansión (0.30) para estimar Br como porcentaje de la Ba

Cálculo de biomasa total

La suma de biomasa aérea y de raíces nos proporciona la biomasa total (ton ha-1).

$$Bt=Ba+Br(\text{ton ha}^{-1})*Fc$$

Donde:

Bt = biomasa total (ton ha-1)

Ba=Biomasa de la parte área del árbol (ton ha-1)

Br=Biomasa de las raíces (ton ha-1)

Fc= 0.50 factor de conversión

Captura de Carbono aéreo

Una vez teniendo la biomasa se procedió a determinar el carbono. Para estimar el carbono almacenado en la biomasa área, se usó la siguiente ecuación descrita por Brown y Lugo (1982) y adoptada por el Panel Intergubernamental del Cambio climático (IPCC, 1996) para las especies tropicales, donde establecen que el 50% de carbono está contenido en la biomasa área seca (Chave et al., 2005; Pearson et al., 2005; Roy et al., 2001).

Carbono aéreo

$$CA= Ba * 0.5$$

Donde:

CA= carbono aéreo (tCm²)

Ba= Biomasa (kilogramos)

Fc= 0.50 factor de conversión

Carbono almacenado en raíces

Para determinar el contenido de carbono se multiplicó el valor de la biomasa de las raíces por el factor 0.5 que representa la concentración de carbono promedio: $Cr=Br(\text{ton ha}^{-1})*Fc$

Donde:

Cr = Contenido de carbono en raíces (ton ha-1)

Br = Biomasa en raíces (ton ha-1)

Fc = Fracción de carbono en la biomasa de raíces (0.5)



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0019

Carbono contenido total

Una vez que se obtenidos los valores de las fracciones de Ca y Cr de vegetación, se aplica la siguiente fórmula para la obtención del carbono total contenido y que es la siguiente:

$$Ct = Ca + Cr(\text{ton ha}^{-1}) * Fc$$

Donde:

Ct = carbono total (ton ha⁻¹).

Ca = Carbono aéreo.

Cr = Carbono de raíces

Fc = Fracción de carbono total (0.5)

Para convertir la materia seca en carbono se multiplica por una fracción de carbono que es igual a 0.5 para tierras forestales para carbono arbóreo y para raíz de 0.2 (IPCC), expresado en toneladas de C por hectárea.

Carbono Orgánico del Suelo Una vez obtenido el carbono aéreo y de raíces, se procedió a determinar el carbono orgánico del suelo (COS), mediante la siguiente formula: $COS = CT * DA * Ps$

Donde:

COS = carbono orgánico del suelo (Mg ha⁻¹)

Ct = Carbono aéreo

DA = densidad aparente del suelo

Ps = Profundidad del suelo (m), la profundidad de suelo en el tipo de vegetación y suelo es de 0.45 m, dato tomado de Morales (2018).

Resultados

Los análisis de BT, CT y COS se calcularon solo en los estratos arbóreo y arbustivo, en donde al final se hizo la sumatoria para obtener el total de biomasa y carbono.

El predio tiene una superficie total de 75,143 m², de los cuales se solicitan para el cambio de usos de suelo 6,805 m², se dejará un área de conservación de 68,338 m².

En resumen, se tiene que para todo el predio del estrato arbóreo de biomasa y carbono total es de 0.2238 ton, respectivamente y de carbono orgánico del suelo es de 0.1930 ton. En la superficie sujeta a cambio de usos de suelo es de 0.01299 ton de carbono total y 0.0112 ton de carbono orgánico del suelo. En el área de conservación es de 0.2108 ton de carbono total y 0.1818 ton de carbono orgánico del suelo.

ÁREA	SUPERFICIE	Ind	BT (t)	CT (t)	COS (t)
CUSTF	6,805	429	93	47	40
Área de Conservación	68,338	4,305	938	469	405
Predio	75,143	4,734	1,032	516	445



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
0012
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

En la siguiente tabla se muestra el BT, CT y COS en toneladas por hectárea.

AREA	SUPERFICIE	Ind	BT (t)	CT (t)	COS (t)
Hectárea	10,000.00	630.00	137.32	68.66	59.20

A continuación, se presenta los análisis en tres escenarios diferentes:

a) Escenario 1, estado actual del predio

Como se mencionó anteriormente, en el estado actual del predio (75,143 m²) se tienen una biomasa y carbono totales de 1031.8757 t, respectivamente y de carbono orgánico del suelo es de 444.8416 t para ambos estratos arbóreo y arbustivo.

El estrato Arbóreo que aporta mayor BT, CT y COS son las especies que aportan más biomasa y carbono son Piscidia piscipula seguido por Lysiloma latisiliquum.

b) Escenario 2: predio con proyecto (área de CUSTF)

En el escenario 2 en donde se lleva a cabo el proyecto, se analizó la pérdida que se tendrá por el CUSTF (6,805 m²). Se tienen una biomasa y carbono totales de 93.443 t, respectivamente y de carbono orgánico del suelo es de 40.2852 t para ambos estratos arbóreo y arbustivo.

El estrato Arbóreo que aporta mayor BT, CT y COS son las especies que aportan más biomasa y carbono son Piscidia piscipula seguido por Lysiloma latisiliquum.

c) Escenario 3: predio con proyecto y medidas de mitigación

En el escenario 3 en donde se lleva a cabo el proyecto con las medidas de mitigación. Se llevarán dos medidas una de mitigación y otra de compensación.

Una de las medidas es dejar 68,338 m² de superficie de conservación para mantener una captura de carbono de 938.4283 t, una biomasa de 404.5565 t de carbono orgánico del suelo con una confiabilidad del 95% de cada variable.

El estrato Arbóreo que aporta mayor BT, CT y COS son las especies que aportan más biomasa y carbono son Piscidia piscipula seguido por Lysiloma latisiliquum.

Análisis cuantitativo de la captura de carbono

Almacenamiento de carbono de la vegetación en el CUSTF

Las estimaciones realizadas para las tasas de captura de carbono documentada en el ETJ se basaron en un estudio de vegetación de selva mediana subperennifolia con un estado de conservación bueno, de tal manera que el dato generado fue extrapolado considerando que tales datos pueden resultar en una aproximación para el sitio del predio.

El escenario planteado en el ETJ del proyecto consideró la siguiente información: "A partir de esta información, se ha calculado un escenario en el que con una selva mediana subperennifolia



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

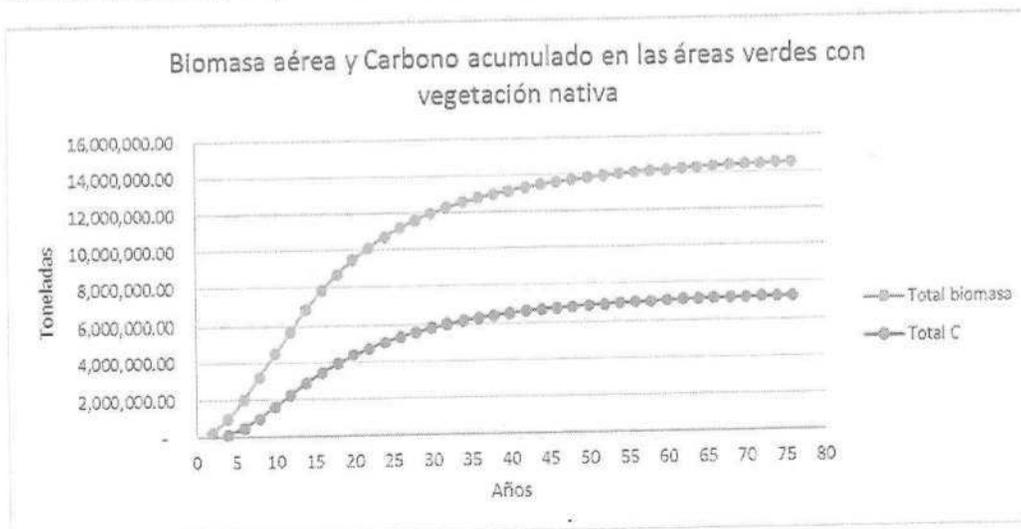
0019

reforestada y conservada y/o Áreas Verdes a 2 años, se mantendrán la posibilidad de continuar capturando carbono en el largo plazo alcanzado a tener hasta 125,563.77 TC en la superficie remanente de predio como se observa en el cuadro siguiente:"

Captura de carbono en biomasa para la superficie remanente del predio con medidas de MITIGACIÓN APLICADAS estimada a 10 años:

Año	Total biomasa	Total C	Año	Total biomasa	Total C
2	251,127.55	125,563.77	40	13,171,359.21	6,585,679.60
4	956,837.57	478,418.78	42	13,331,173.90	6,665,586.95
6	1,995,078.55	997,539.28	44	13,472,865.90	6,736,432.95
8	3,216,708.65	1,608,354.33	46	13,598,964.35	6,799,482.18
10	4,488,957.99	2,244,479.00	48	13,711,592.22	6,855,796.11
12	5,717,299.43	2,858,649.71	50	13,812,537.82	6,906,268.91
14	6,847,016.00	3,423,508.00	52	13,903,313.12	6,951,656.56
16	7,854,312.10	3,927,156.05	54	13,985,201.29	6,992,600.64
18	8,735,373.12	4,367,686.56	56	14,059,295.42	7,029,647.71
20	9,497,432.30	4,748,716.15	58	14,126,530.25	7,063,265.12
22	10,152,757.05	5,076,378.53	60	14,187,708.03	7,093,854.01
24	10,715,088.24	5,357,544.12	62	14,243,519.82	7,121,759.91
26	11,197,757.99	5,598,879.00	64	14,294,563.01	7,147,281.51
28	11,612,829.15	5,806,414.57	66	14,341,355.82	7,170,677.91
30	11,970,804.59	5,985,402.29	68	14,384,349.23	7,192,174.62
32	12,280,628.98	6,140,314.49	70	14,423,937.06	7,211,968.53
34	12,549,823.88	6,274,911.94	72	14,460,464.21	7,230,232.10
36	12,784,670.77	6,392,335.39	74	14,494,233.69	7,247,116.84
38	12,990,399.06	6,495,199.53	76	14,525,512.46	7,262,756.23

Proyección de biomasa y Captura de Carbono del Área de Conservación.



Como se puede observar, se consideró un valor de 353.341 ton C/Ha en base a los datos generados por un estudio realizado en Noh Bec, Quintana Roo (J. Bautista Hernández y J.A. Torres Pérez 2003) en una selva mediana subperennifolia, con un volumen total por hectárea de



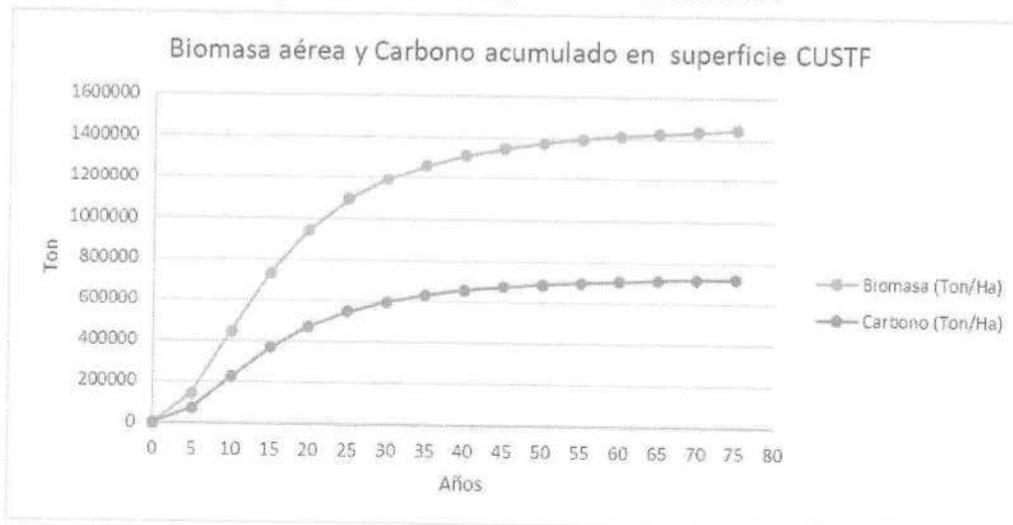
OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

150 m³/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 económico) presentando una densidad de biomasa de 729.79 Ton/a, se tiene un contenido de 353.341 Toneladas de carbono (TC/ha)).

De lo anterior se deriva que al ejecutar el CUSTF se propuso que se tuviera una pérdida de 71,879.43 TC por lo que es necesario considerar medidas de mitigación para acotar los efectos negativos del CUSTF en la pérdida de capacidad de la captura de carbono del sitio del proyecto, lo cual se presentó en el siguiente cuadro.

Año	Total biomasa (Ton)	Total C (Ton)
0	0.00	0.00
5	143758.86	71879.43
10	447004.00	223502.00
15	733550.91	366775.46
20	945740.68	472870.34
25	1091937.90	545968.95
30	1192035.55	596017.77
35	1261779.07	630889.53
40	1311585.05	655792.53
45	1348067.04	674033.52
50	1375432.70	687716.35
55	1396406.23	698203.12
60	1412791.61	706395.81
65	1425811.81	712905.91
70	1436314.96	718157.48
75	1444901.81	722450.91

Proyección de biomasa y Captura de Carbono por efecto del CUSTF.





OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012 00

Sin embargo, un estudio reciente de Puk Kauil, et. al. (2014)5, denominado "ACUMULACIÓN DE BIOMASA Y CARBONO AÉREO EN BOSQUES TROPICALES SECUNDARIOS DEL SUR DE QUINTANA ROO, MÉXICO", el cual desarrolló modelos alométricos para la estimación de biomasa aérea a nivel de especies, a la vez, también desarrolló un modelo basado en cronosecuencias para estimar biomasa en selvas medianas subperennifolias 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, a nivel de superficie y en una línea de tiempo específica.

El modelo matemático está en función del tiempo por lo que es posible hacer la proyección del crecimiento de la biomasa y del carbono contenido en esa biomasa. El modelo es el siguiente:

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

Donde:

B= Biomasa aérea en Ton/Ha

E= Edad

Podemos concluir que a partir de los dos primeros años se compensara la perdida de carbono con respecto al CUSTF este equivale el 9.1 % con respecto al área de conservación que equivale al 90.9 %. Por lo que la captura se compensa con tal superficie y justifica la ejecución del proyecto propuesto.

Mantener vegetación nativa remanente

En el área de vegetación nativa que correspondería a las 68,338 m² que quedarían después de ejecutar el CUSTF, se tiene un proceso de crecimiento, considerando que esa zona fue dañada por eventos catastróficos naturales (Huracanes) por lo que se asume que el área del predio de mantenerse continuará acumulando biomasa y carbono.

Medida de mitigación: Biomasa subterránea

En lo que concierne a la cantidad de carbono que se pretende mitigar a nivel de la biomasa subterránea (raíces), se tomó en consideración que la tasa anual total de carbono (dentro del suelo) aumenta en las zonas boreales de 0.4 a 1.2 t/ha/año, en las templadas de 1.5 a 4.5 t/ha/año y en las tropicales, de 4 a 8 t/ha/año (Dixon, 1995).

Por otro lado, se asume que la pérdida de carbono en la biomasa subterránea que se busca mitigar es de 71,879.43 TC, lo cual se llevará a cabo a través de las siguientes prácticas de conservación de suelos.

Uso de material vegetal triturado (producto de desmonte)

- Carbono en descomposición (Cd): Un aumento en la captura de carbono causa un incremento en la biodiversidad activa, es decir, el carbono contenido en la materia orgánica que se encuentra en proceso de descomposición; ésta es originada cuando las estructuras vegetales como hojas, ramas, troncos son depositadas en el suelo.

f
g
h



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012,00

Cuando la materia orgánica fresca (residuos de las plantas o plantas de cobertura) está presente en la superficie del suelo, habrá un incremento de las distintas categorías de la fauna, sobre todo de los descomponedores. Las cadenas alimenticias asociadas a los detritos serán estimuladas (Hendricks et al., 1986), como bacterias, hongos, microartrópodos, nematodos, enquitreidos macroartrópodos. Las lombrices de tierra, las termitas y las hormigas, que son los principales grupos que componen la macrofauna (> 1 cm) a menudo son llamados ingenieros del suelo debido a la función que tienen sobre la porosidad (bioporos y estructura del suelo); su número se incrementa paralelamente al aumento de la materia orgánica con una disminución del disturbio del suelo. Son buenos indicadores de la calidad del suelo (Lavelle, 2000; Lobry de Bruyn, 1997) y tienen un papel fundamental en la agricultura de conservación. Son, por ejemplo, indispensables para asegurar la distribución a través del suelo (incluso a más de un metro de profundidad) de la materia orgánica acumulada en la superficie.

- Como medida de mitigación considerando el factor Cd, se propone el uso de material vegetal triturado (producto del desmonte) dentro de las áreas de conservación (68,338 m²).

Dentro de las áreas de conservación, se establecerá una capa de material vegetal triturado obtenido del desmonte, mezclado con tierra vegetal producto del despalme. En ese sentido, considerando que para el suelo presente en el predio (leptosol), se capturan 0.35 kg/m² (3.5 ton ha⁻¹) de carbono en la hojarasca y 0.17 kg/m² (1.7 ton ha⁻¹) en el mantillo.

Rescate de suelo (producto de despalme) y reubicación en áreas de conservación.

El rescate de la capa de suelo (horizonte A) contribuirá al secuestro de carbono a corto plazo, ya que los suelos contienen más carbono que la suma existente en la vegetación y en la atmósfera; el carbono en los suelos puede encontrarse en forma orgánica e inorgánica. Se conoce como materia orgánica del suelo a un conjunto de residuos orgánicos de origen animal o vegetal, que están en diferentes etapas de descomposición, y que se acumulan tanto en la superficie como dentro del perfil del suelo.

El carbono orgánico del suelo favorece la agregación del suelo y consecuentemente interviene en la distribución del espacio poroso del suelo, afectando diversas propiedades físicas, como humedad aprovechable, capacidad de aire y movimiento de agua y gases en el suelo.

Además, el carbono orgánico del suelo, formado por compuestos de diversa naturaleza química y estado de descomposición, interviene en las propiedades químicas del suelo, aumenta la capacidad de intercambio catiónico y la capacidad neutralizante sobre la reacción del suelo (pH).

El carbono orgánico interviene en las propiedades biológicas, básicamente actuando como fuente energética para los organismos heterótrofos del suelo, a través de los efectos en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo lo cual ha resultado ser el principal determinante de su productividad.

Este es llamado carbono en el suelo (Cs). Es el carbono contenido en las capas que conforman el suelo forestal; este suelo es originado por fragmentación de la roca madre expuesta (material parental), donde se establece un organismo vegetal, que a lo largo del tiempo va formando capas por deposición de materiales, las que al irse acumulando y compactando, almacenan una cierta cantidad de carbono misma que se incrementará por la continuidad del proceso de formación del suelo.



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

Otras Medidas de Prevención y Mitigación para almacenamiento de carbono.

-Se propone mantener un área de conservación dentro del predio un total de 68,338 m2 (90.9 % del predio total). Esta superficie compensara en gran medida la mitigación y captura de carbono por la pérdida de superficie de CUSTF, cabe señalar que se compensara en 2 años de acuerdo con los cálculos de carbono en el capítulo XI.

-Se pretende evaluar la posibilidad de establecer coberturas vegetales con especies nativas en las bardas perimetrales en el proyecto que no afecten los acabados de las paredes pero que contribuyan a la captura de carbono.

-La tierra orgánica cribada se utilizará para el llenado de las bolsas en las labores de rescate de plantas nativas, así como en las labores de mantenimiento del vivero provisional. Otra parte se utilizará en la conformación de los jardines y en las áreas verdes del proyecto.

-De igual manera una parte del material de despalme se triturará y utilizará en las labores de nivelación y conformación de las áreas permeables del proyecto. Si se considera un volumen de desperdicio del suelo con residuos orgánicos de aproximadamente el 20% por las limitaciones del tipo de suelo y las características propias del sustrato, se podría estimar que se mantendrá en el sustrato del proyecto hasta el 80% del carbono orgánico subterráneo.

-Una parte del material vegetal residual, como troncos, ramas, tocones y hojas producto del desmonte del predio, será triturado y revuelto con la tierra negra y materia orgánica del despalme para generar composta y se utilizará en las áreas verdes del proyecto. Considerando que el Volumen Total Árbol con corteza, se estima en la superficie solicitada de cambio de uso de suelo y considerando los arbustos y árboles desde los 3 cm de DAP en adelante que están presentes en la vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia de este predio. Si se incorpora al suelo de las áreas verdes y jardines privados cuando menos el 90% de los residuos vegetales retirados de la superficie de desmonte luego de ser triturados se podría mantener almacenadas 2.4 toneladas de carbono en el suelo de las áreas permeables de este proyecto.

-Una parte de los recursos forestales maderables presentes en las áreas de desmonte serán utilizados en el desarrollo del proyecto tales como balizas, estacas y trompos durante los trabajos de topografía, postes, varas y tablas durante las labores de preparación del sitio para el acondicionamiento del vivero y la construcción de bodegas provisionales; así como postes, tablonés, tablas y polines para la construcción de andamios, bancos de trabajo, bodegas y equipamiento de las áreas de servicios durante la etapa de construcción.

-Impartición de pláticas ambientales dirigidas a todas y cada una de las personas que estén directamente relacionadas con el proyecto en sus diferentes etapas.

-Supervisión del cambio de uso de suelo, se contratarán los servicios de un Ingeniero Forestal que cuente con Registro Forestal Nacional, para que lleve a cabo labores de vigilancia y supervisión durante todas las etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo, con la finalidad de prevenir o advertir sobre alguna eventualidad que ponga en riesgo los recursos forestales del sitio; y en su caso, proponer medidas adicionales a las ya descritas para subsanar las irregularidades que se presenten.

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

Handwritten signature and initials in blue ink.



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

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

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

Análisis Comparativo de la Captación e Infiltración del Agua y la Calidad

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

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

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

P = Precipitación en el sitio con un valor de 1,200 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:

Cobertura del bosque	A	B	C
Más del 75%	0.07	0.16	0.24
Entre 50 - 75%	0.12	0.22	0.26
Entre 25 - 50%	0.17	0.26	0.28
Menos del 25%	0.22	0.28	0.30
Zonas Urbanas	0.26	0.29	0.33

- Suelo A. Suelos permeables, tales como arenas profundas y loess poco compactos.
- Suelo B. Suelos semipermeables, tales como arena de mediana profundidad.
- Suelo C. Suelos casi impermeables, tales como arenas o loess muy delgados sobre una capa impermeable

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 1,200 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%), ya que el mismo aun cuenta con vegetación en una superficie de 6,076.28 m2, es decir la totalidad del predio con vegetación.

Sustituyendo los valores en la fórmula, obtenemos lo siguiente:

Ce = K (P-250) / 2000 (ya que el valor de **K es inferior a 0.15**)
 $Ce = (0.07) (1,200 - 250) / 2000$
 $Ce = (0.07) (950 / 2000)$
 $Ce = (0.07) (0.475)$
Ce = 0.033



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

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 0.033.

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: $Ve = P * At * Ce$

Donde:

Ve = Volumen medio anual de escurrimiento (m³)

P = Precipitación media anual (m³)

At = Área total del predio del proyecto (m²)

Ce = 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 1,200 mm de precipitación media anual, equivalen a 1,200 litros de agua por metro cuadrado. Así mismo, tenemos que 1000 litros de agua equivalen a 1 m³, por lo tanto, tenemos que 1,200 litros equivalen a 1.2 m³ de agua.

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

$$Ve = P * At \text{ (Superficie total del predio)} * Ce$$

$$Ve = 1.2 \text{ m}^3 * 75,143 \text{ m}^2 * 0.033$$

$$Ve = 2,975.66 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

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

$$I = P / Ve$$

Donde:

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

P = Precipitación media anual en el área de interés (m³) * superficie total del predio en (m²)

Ve = Volumen estimado de escurrimiento en el área de interés (m³/m²)

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

$$I = (1.2 \text{ m}^3) (75,143 \text{ m}^2) / 2,975.66 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

$$I = 7,899.164 \text{ m}^3/\text{m}^2 / 2,975.66 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

$$I = 90,171.60 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Considerando los cálculos realizados, podemos concluir que, en la superficie total del predio sin el proyecto, se captaría un volumen de 90,171.60 m³/m² anuales, y se perderían 2,975.66 m³/m² 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 del 25 %, tomando en cuenta que se aprovechara toda la superficie de 6,805 m² equivalente al 9.10 % del predio, pero



**OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025**

0012

se mantendrán áreas con vegetación arbórea natural en una superficie de 68,338 m² con un porcentaje de 90.90 %. 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 de menos del 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 1,200 m³.

Sustituyendo los valores en la fórmula, obtenemos lo siguiente:

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

$$Ce = (0.22) (1,200 - 250) / 2000 + (0.22-0.15) / 1.5$$

$$Ce = (0.22) (950 / 2000) + 0.0466$$

$$Ce = (0.22) (0.475) + 0.0466$$

$$Ce = 0.15$$

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 0.15.

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: **Ve = P * At * Ce**

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 1,200 mm de precipitación media anual, equivalen a 1,200 litros de agua por metro cuadrado. Así mismo, tenemos que 1000 litros de agua equivalen a 1 m³, por lo tanto, tenemos que 1,200 litros equivalen a 1.2 m³ de agua.

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

$$Ve = P * At \text{ (Superficie de CUSTF)} * Ce$$

$$Ve = 1.2 \text{ m}^3 * 6,805 \text{ m}^2 * 0.15$$

$$Ve = 1,224.9 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

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

$$I = P / Ve$$

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

$$I = (1.2 \text{ m}^3) (6,805 \text{ m}^2) / 1,224.9 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

$$I = 8,166 \text{ m}^3/\text{m}^2 / 1,224.9 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

$$I = 6,949.10 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Considerando los cálculos realizados, podemos concluir que, en la superficie total del predio sin el proyecto, **se captaría un volumen de 6,949.10 m³/m² anuales, y se perderían 1,224.9 m³/m² anuales por escurrimiento.**

Escenario 3. Cantidad de agua será captada en las áreas permeables

Para calcular la cantidad de agua que puede ser captada en las áreas permeables (áreas de conservación de la vegetación natural), las cuales cubrirán una superficie de 68,338 m², equivalente al 90.90 %, se tomó en consideración la precipitación media anual de la zona que es



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

de 1,200 mm; sin embargo, se aplicó un valor de K igual a 0.07, toda vez que de las áreas permeables conservarán su cobertura vegetal nativa en una superficie de más del 75 % de la superficie total del predio que es de 68,338 m².

Sustituyendo los valores en la fórmula, obtenemos lo siguiente:

$$\begin{aligned}
C_e &= K (P-250) / 2000 \text{ (ya que el valor de K es inferior a 0.15)} \\
C_e &= (0.07) (1,200 - 250) / 2000 \\
C_e &= (0.07) (950 / 2000) \\
C_e &= (0.07) (0.475) \\
C_e &= 0.033
\end{aligned}$$

Una vez definido el coeficiente de escurrimiento (0.033), 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:

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: $V_e = P * A_t * C_e$

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 1,200 mm de precipitación media anual, equivalen a 1,200 litros de agua por metro cuadrado. Así mismo, tenemos que 1000 litros de agua equivalen a 1 m³, por lo tanto, tenemos que 1,200 litros equivalen a 1.2 m³ de agua.

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

$$\begin{aligned}
V_e &= P * A_t \text{ (superficie de áreas permeables) } * C_e \\
V_e &= P * A_t * C_e \\
V_e &= 1.2 \text{ m}^3 * 68,338 \text{ m}^2 * 0.033 \\
V_e &= 2,706.18 \text{ m}^3/\text{m}^2
\end{aligned}$$

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

$$I = P / V_e$$

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

$$\begin{aligned}
I &= (1.2 \text{ m}^3) (68,338 \text{ m}^2) / 2,706.18 \text{ m}^3/\text{m}^2 \\
I &= 82,005.60 \text{ m}^3/\text{m}^2 / 2,706.18 \text{ m}^3/\text{m}^2 \\
I &= 79,299.41 \text{ m}^3/\text{m}^2
\end{aligned}$$

Considerando los cálculos realizados, podemos concluir que, en las áreas permeables propuestas para el proyecto, **se captará un volumen de 79,299.41 m³/m² anuales, y se perderán 2,706.18 m³/m² por escurrimiento.**

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:

Handwritten signature and initials in blue ink.



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

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.

Medida 5. Impartición de pláticas ambientales dirigidas a todas y cada una de las personas que estén directamente relacionadas con el proyecto en sus diferentes etapas.

Medida 6. Supervisión del cambio de uso de suelo, se contratarán los servicios de un Ingeniero Forestal que cuente con Registro Forestal Nacional, para que lleve a cabo labores de vigilancia y supervisión durante todas las etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo, con la finalidad de prevenir o advertir sobre alguna eventualidad que ponga en riesgo los recursos forestales del sitio; y en su caso, proponer medidas adicionales a las ya descritas para subsanar las irregularidades que se presenten.

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

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

El artículo 93, párrafos, segundo, cuarto y quinto, establecen:

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

...

Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme lo establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0013

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

1.- En lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal recibida mediante Acta número R/XLIV/2024 de fecha 18 de julio de 2024, el Consejo Estatal Forestal del estado de Quintana Roo, manifiesta la **opinión favorable** al proyecto denominado **Hotel de Lujo Bacalar**.

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.

Programa de rescate y reubicación de especies de la fauna.

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

Programas de ordenamiento ecológicos.

El predio se encuentra en un área de influencia regulada por el **Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Laguna de Bacalar** publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del estado de Quintana Roo, el 15 de mayo del 2005, la zona donde estarán las obras del proyecto, se encuentra inmerso en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) **TU-7** misma que se ha denominado Costera Bacalar Norte. Cabe aclarar que únicamente se utilizaría una superficie de 17,421 m2 (1.742 ha) (zona de influencia del proyecto en la UGA TU-7), donde estarán las obras y actividades del proyecto, para el establecimiento y operación de un Hotel en una superficie de 6,805 m2.

Mientras que para la superficie (57,722 m2) que ocupa la UGA Ga-40 se mantendrá en condiciones naturales, es decir, no se llevaran actividades de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales en dicha área, por tal motivo únicamente se realizó la vinculación del proyecto con la UGA Tu-7, misma que cuenta con Política de Conservación; Uso predominante: Turismo hotelero; Uso Compatible: Turismo alternativo, Equipamiento; Uso condicionado: Infraestructura; Usos incompatibles: Acuicultura, Agricultura, Agroforestería, ANP, Apicultura, Aprovechamiento acuífero, Asentamiento humano, Caza, Centro de población Corredor natural, Extracción pétreo, Forestal, Ganadería, Industria, Manejo de flora y fauna, Pesca, Silvicultura.

El promovente da cumplimiento a los criterios generales y específicos mas relevantes y aplicables al cambio de uso de suelo en terrenos forestales, como el que se relaciona a continuación:

Den-01 .- El número total de cuartos que es posible construir en un conjunto predial, se obtiene

Handwritten signature or initials in blue ink.



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

al multiplicar la densidad (cuartos por hectárea) asignada a la unidad de gestión ambiental en donde se encuentra el conjunto predial por la superficie total del mismo (hectáreas).

Vinculación: El cambio de uso de suelo en terrenos forestales se llevará a cabo en la UGA Tu-7, con política de conservación y el uso predominante de Turismo Hotelero Intensivo, con una densidad de 18 cuartos/ha y un porcentaje de desmonte del 40%. La superficie que entra en esta UGA es de 17,421 m² (1.7421 ha), el cual es compatible con el desarrollo del proyecto, ya que se pretende la construcción de 20 cuartos en dicha superficie la cual permite 31.35 C/Ha (1.742 Ha x 18 C/Ha), asimismo, se pretende el aprovechamiento en una superficie de 6,805 m² siendo el porcentaje de desmonte del 39.06 % de la superficie del área de influencia del proyecto, la cual le corresponde a la UGA.

Análisis de esta Oficina de Representación: El promovente da cumplimiento con el criterio, toda vez que la superficie CUSTF es de 6,805 m², lo que equivale al 39.06 % de la totalidad del predio, asimismo, respecto a la densidad de 18 cuartos/ha permitida y un porcentaje de desmonte del 40%. La superficie que entra en esta UGA es de 17,421 m² (1.7421 ha), el cual es compatible con el desarrollo del proyecto, ya que se pretende la construcción de 20 cuartos en dicha superficie la cual permite 31.35 C/Ha (1.742 Ha x 18 C/Ha).

Den-02 .- La densidad no podrá transferirse entre UGA's ni entre conjunto predial.

Vinculación: El predio del proyecto "Hotel de Lujo Bacalar", de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Laguna de Bacalar se ubica en dos UGAS; La primera corresponde a la GA-40, con política de conservación y uso predominante a la ganadería y con respecto al predio abarca una superficie de 66,152 m² y se dejará en su totalidad para conservación y reforestación con ejemplares vegetales rescatados del CUSTF donde se efectuará el proyecto. El aprovechamiento se llevará a cabo en la UGA Tu-7, tal como se señala en los Den-01 y Den-09.

Análisis de esta Oficina de Representación: Se cumple con el criterio ya que únicamente pretende llevar a cabo el proyecto dentro de la UGA Tu-7, la superficie que entra en esta UGA es de 17,421 m² (1.7421 ha), el cual es compatible con el desarrollo del proyecto, ya que se pretende la construcción de 20 cuartos en dicha superficie la cual permite 31.35 C/Ha (1.742 Ha x 18 C/Ha).

Den-09 .- Los desarrollos turísticos establecidos en esta área no excederán una densidad de 18 cuartos por hectárea.

Vinculación: La superficie que entra en esta UGA es de 17,421 m² (1.7421 ha), el cual es compatible con el desarrollo del proyecto, ya que se pretende la construcción de 20 cuartos en dicha superficie la cual permite 31.35 C/Ha (1.742 Ha x 18 C/Ha).

Análisis de esta Oficina de Representación: El promovente cumple cabalmente con la densidad permitida.

Cons-04.- Todo desarrollo deberá conservar el 60% de la superficie total del terreno en estado natural.

VINCULACIÓN: La superficie que entra en esta UGA Tu-7 es de 17,421 m² (1.7421 ha), el cual es compatible con el desarrollo del proyecto, ya que se pretende la construcción en una superficie de 6,805 m² siendo el porcentaje de desmonte del 39.06 % de la superficie del área de



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012-100

influencia del proyecto, la cual le corresponde la UGA.

Análisis de esta Oficina de Representación: El promovente da cumplimiento con el criterio, toda vez que la superficie CUSTF es de 6,805 m², lo que equivale al 39.06 % de la totalidad de la superficie que ocupa la UGA Tu-7 que es de 17,421 m².

Normas Oficiales Mexicanas.

Únicamente se observó una especie dentro de alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, fue *Astronium graveolen* (Jobillo), con la categoría de Amenazada y no endémica. La cual es susceptible de rescate y está contemplada en el programa de rescate y reubicación.

Programas de Manejo de ANPs.

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

Planes y Programas de Desarrollo Urbano.

Por su ubicación, el proyecto se encuentra fuera de los límites regulados por algún Plan o Programa de Desarrollo Urbano.

Demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Por su ubicación, el proyecto se encuentra dentro de los límites de la Región Terrestre Prioritaria decretada por la CONABIO conocida como **RTP.149 Zonas Forestales de Quintana Roo.**

Esta RTP fue considerada como tal en virtud de poseer las masas forestales continuas y bajo manejo probablemente de mayor importancia del México tropical. La existencia de esta región es relevante por su papel como corredor biológico y por favorecer la presencia de especies propias del ecosistema de selva mediana subperennifolia en extensiones grandes y con alto grado de conservación.

Análisis de esta oficina de representación: Con base en los razonamientos expresados y en los expuestos por el promovente en el **considerando IV** del presente resolutivo, respecto a que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, 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.

- 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

Handwritten signature and mark in blue ink.



OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0019

pérdida de cubierta forestal fue ocasionada por incendio, tala o desmonte sin que hayan pasado 20 años y que se acredite a la Secretaría que la vegetación forestal afectada se ha regenerado, mediante los mecanismos que, para tal efecto, se establezcan en el Reglamento de esta Ley.

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

- vii. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de la obligación establecida por el artículo 98 de la LGDFS, conforme al procedimiento señalado por los artículos 144 y 152 del RLGDFS, ésta autoridad administrativa se abocó al cálculo del monto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, determinándose lo siguiente:

Mediante oficio N° 03/ARRN/1326/2024 FOLIO 2670 de fecha 27 de agosto de 2024, se notificó al interesado que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar al Fondo Forestal Mexicano (FFM) la cantidad de **\$117,790.20 (ciento diecisiete mil setecientos noventa pesos 20/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 2.65 hectáreas con vegetación de Selva mediana sub-perennifolia, preferentemente en el estado de Quintana Roo.

- viii. Que en cumplimiento del requerimiento de esta autoridad administrativa y dentro del plazo establecido por el artículo 144, párrafo primero, del RLGDFS, mediante ESCRITO de fecha 15 de octubre de 2024, recibido en esta Oficina de Representación el 15 de octubre de 2024, C. ALEJANDRA REGINA CUELLAR SOSA, en su carácter de PROMOVENTE, presentó copia del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de **\$ 117,790.20 (ciento diecisiete mil setecientos noventa pesos 20/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 2.65 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 0.6805 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **Hotel de Lujo Bacalar**, con ubicación en el o los municipio(s) de Bacalar en el estado de Quintana Roo, promovido por C. ALEJANDRA REGINA CUELLAR SOSA, en su carácter de PROMOVENTE, bajo los siguientes:

TERMINOS



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

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

Polígono: Polígono de CUS 01

Table with 3 columns: Vértice, Coordenada X, Coordenada Y. Rows 1-43.

Table with 3 columns: Vértice, Coordenada X, Coordenada Y. Rows 44-86.

Handwritten blue marks/signatures



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
87	354451.3296	2069701.0155
88	354452.179	2069701.2424
89	354453.4196	2069701.7722
90	354458.577	2069704.0639
91	354460.1547	2069704.6909
92	354463.6606	2069705.7994
93	354467.881	2069706.5339
94	354471.3287	2069706.6661
95	354472.1616	2069706.6981
96	354483.6075	2069706.2966
97	354484.3561	2069706.2595
98	354487.7671	2069705.8842
99	354489.6492	2069705.5813
100	354490.7419	2069705.3304
101	354491.4313	2069705.1331
102	354493.1103	2069704.5162
103	354494.5415	2069703.8635
104	354495.6656	2069703.2827
105	354498.1024	2069701.8789
106	354501.0142	2069700.1096
107	354503.1744	2069698.855
108	354504.5197	2069698.1436
109	354505.2085	2069697.8061
110	354505.9092	2069697.4837
111	354506.9263	2069697.0597
112	354508.0908	2069696.6309
113	354509.1308	2069696.3155
114	354510.3066	2069696.0219
115	354511.2791	2069695.83
116	354513.3536	2069695.5373
117	354515.7589	2069695.3434
118	354517.2561	2069695.2657
119	354519.9688	2069695.1445
120	354522.1936	2069695.0065
121	354524.139	2069694.7922
122	354525.4767	2069694.5688
123	354526.6425	2069694.3073
124	354527.9799	2069693.9239
125	354530.0965	2069693.1668
126	354531.4572	2069695.4239
127	354533.1402	2069697.4522
128	354535.1075	2069699.206
129	354530.7874	2069704.3523
130	354534.229	2069706.7805
131	354538.036	2069708.5824
132	354542.0956	2069709.7046
133	354546.2876	2069710.1139
134	354550.4877	2069709.7981
135	354554.5713	2069708.7665
136	354559.6193	2069706.6648

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
137	354586.6075	2069737.5998
138	354591.0518	2069733.6849
139	354594.3035	2069737.4832
140	354599.338	2069733.1731
141	354585.3558	2069716.8407
142	354581.5576	2069720.0924
143	354584.8092	2069723.8906
144	354580.3321	2069727.7235
145	354559.4664	2069704.008
146	354557.0415	2069705.5127
147	354555.7896	2069706.0492
148	354554.216	2069706.7234
149	354551.0341	2069707.5763
150	354548.7284	2069697.8742
151	354546.6662	2069698.0771
152	354544.5975	2069697.9585
153	354542.572	2069697.5214
154	354540.8399	2069696.8538
155	354538.8436	2069695.7409
156	354537.2305	2069694.4404
157	354535.8378	2069692.9061
158	354534.6993	2069691.1748
159	354536.528	2069690.3483
160	354537.5968	2069691.9149
161	354538.9143	2069693.2792
162	354540.4427	2069694.402
163	354542.1384	2069695.2513
164	354543.9529	2069695.8029
165	354545.8344	2069696.0409
166	354547.7291	2069695.9587
167	354549.5829	2069695.5584
168	354551.3428	2069694.8516
169	354552.9584	2069693.8585
170	354554.3837	2069692.6074
171	354555.578	2069691.1342
172	354556.5069	2069689.4808
173	354557.1442	2069687.6945
174	354557.4714	2069685.8265
175	354557.4793	2069683.93
176	354557.1676	2069682.0593
177	354556.779	2069680.9914
178	354556.1816	2069679.818
179	354567.6644	2069673.5288
180	354568.396	2069674.9502
181	354565.425	2069676.524
182	354571.802	2069688.4848
183	354574.3954	2069687.1168
184	354576.4301	2069690.9332
185	354595.6437	2069680.6893
186	354588.1464	2069666.627

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

Tels: 9838350516; delegado@qr.semarnat.gob.mx



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
187	354584.3195	2069668.6695
188	354583.3982	2069666.9415
189	354579.5516	2069668.9924
190	354579.2503	2069668.4625
191	354586.3087	2069664.6992
192	354585.7472	2069663.6461
193	354581.8695	2069665.7232
194	354580.3222	2069662.8211
195	354584.204	2069660.7515
196	354583.9804	2069660.3322
197	354570.7168	2069658.8336
198	354565.7607	2069661.476
199	354567.0251	2069663.8476
200	354565.9662	2069664.4122
201	354566.0603	2069664.5887
202	354565.8428	2069664.7046
203	354565.7106	2069664.7891
204	354565.5932	2069664.8932
205	354565.414	2069665.1497
206	354565.3451	2069665.348
207	354565.3134	2069665.6056
208	354565.3681	2069665.9137
209	354565.9517	2069667.0313
210	354564.5674	2069667.7495
211	354566.7209	2069671.8038
212	354555.2115	2069678.0814
213	354554.4482	2069677.1235
214	354553.9441	2069676.6735
215	354552.4953	2069675.5529
216	354551.426	2069674.8541
217	354550.0965	2069674.3072
218	354549.6721	2069674.1327
219	354547.8217	2069673.717
220	354545.9277	2069673.619
221	354544.0443	2069673.8413
222	354542.2253	2069674.3778
223	354540.5226	2069675.213
224	354538.9849	2069676.323
225	354542.5773	2069680.5529
226	354543.3726	2069679.9746
227	354544.2558	2069679.5424
228	354545.2004	2069679.2693
229	354546.1781	2069679.1635
230	354547.1593	2069679.2282
231	354548.1664	2069679.4843
232	354549.0151	2069679.8564
233	354549.8339	2069680.401
234	354550.5463	2069681.0788
235	354551.1308	2069681.8695
236	354551.57	2069682.7493

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
237	354551.8504	2069683.6918
238	354551.9639	2069684.6686
239	354551.9068	2069685.6503
240	354551.681	2069686.6073
241	354551.2932	2069687.511
242	354550.7551	2069688.334
243	354550.0828	2069689.0517
244	354549.2967	2069689.6424
245	354548.4203	2069690.0884
246	354547.4801	2069690.3762
247	354546.5042	2069690.4973
248	354545.5221	2069690.4479
249	354544.5633	2069690.2296
250	354543.6567	2069689.8489
251	354542.8295	2069689.3172
252	354542.1066	2069688.6507
253	354541.5097	2069687.8692
254	354541.0569	2069686.9963
255	354540.7617	2069686.0583
256	354540.6329	2069685.0835
257	354540.6746	2069684.101
258	354540.8855	2069683.1406
259	354541.2591	2069682.231
260	354541.7842	2069681.3996
261	354542.4451	2069680.6715
262	354538.8512	2069676.4397
263	354537.6746	2069677.654
264	354536.6939	2069679.0312
265	354535.9312	2069680.5402
266	354535.404	2069682.1466
267	354535.1242	2069683.8141
268	354535.0982	2069685.5046
269	354530.238	2069687.6905
270	354528.2316	2069688.5273
271	354526.3274	2069689.2026
272	354525.4706	2069689.4463
273	354524.1194	2069689.7362
274	354522.1857	2069689.9867
275	354519.815	2069690.1459
276	354517.023	2069690.2711
277	354514.3751	2069690.4232
278	354512.787	2069690.5695
279	354511.1775	2069690.7777
280	354509.0169	2069691.1885
281	354507.4374	2069691.5949
282	354505.0232	2069692.4352
283	354503.5736	2069693.0544
284	354502.0426	2069693.7956
285	354500.761	2069694.4758
286	354498.672	2069695.6846

[Handwritten signature]



**OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025**

0012

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
287	354496.9204	2069696.745
288	354495.5301	2069697.5912
289	354494.5078	2069698.1959
290	354493.4532	2069698.793
291	354491.7709	2069699.6459
292	354490.7679	2069700.0695
293	354489.725	2069700.4222
294	354488.9287	2069700.6233
295	354488.0776	2069700.7863
296	354487.4393	2069700.8832
297	354485.8237	2069701.0817
298	354484.2243	2069701.2557
299	354474.349	2069701.6184
300	354472.0184	2069701.7001
301	354468.4066	2069701.5616
302	354464.8456	2069700.9419
303	354462.0983	2069700.0732
304	354461.3993	2069699.8522
305	354455.2238	2069697.108
306	354453.8659	2069696.5352
307	354452.4461	2069696.1403
308	354450.0295	2069695.8399
309	354448.0789	2069695.6573
310	354444.6518	2069695.3364
311	354443.5146	2069695.3323
312	354442.596	2069695.3533
313	354441.1057	2069695.4451
314	354438.7205	2069695.703
315	354436.7497	2069695.9674
316	354435.7044	2069696.0994
317	354434.7267	2069696.2052
318	354432.9023	2069696.3069
319	354431.4587	2069696.2582
320	354429.7046	2069695.9949
321	354428.4436	2069695.6559
322	354427.4171	2069695.289
323	354426.1745	2069694.7405
324	354425.5072	2069694.4039
325	354424.9322	2069694.0882
326	354424.2246	2069693.6744
327	354423.9242	2069693.4877
328	354422.8314	2069692.771
329	354421.8392	2069692.0624
330	354420.6575	2069691.3001
331	354419.5092	2069690.427
332	354417.3714	2069688.5643
333	354414.0247	2069685.8227
334	354413.4294	2069685.1798
335	354413.1199	2069684.8649
336	354412.9638	2069684.6427

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
337	354412.8465	2069684.349
338	354412.7294	2069684.052
339	354412.6695	2069683.8153
340	354412.6497	2069683.5109
341	354412.6757	2069683.3022
342	354412.7316	2069683.1109
343	354413.4154	2069681.281
344	354413.7598	2069679.4992
345	354413.8082	2069677.6851
346	354413.5593	2069675.8875
347	354413.0199	2069674.1547
348	354412.2044	2069672.5335
349	354411.1349	2069671.0674
350	354406.9025	2069674.6567
351	354407.4703	2069675.4576
352	354407.8914	2069676.3444
353	354408.1532	2069677.2905
354	354408.2274	2069678.0569
355	354408.2096	2069678.7641
356	354408.1725	2069679.2465
357	354407.9294	2069680.1976
358	354407.5259	2069681.0925
359	354406.9741	2069681.9045
360	354406.2905	2069682.609
361	354405.4956	2069683.1851
362	354404.6132	2069683.6154
363	354403.6698	2069683.8871
364	354402.6938	2069683.9919
365	354401.7142	2069683.9268
366	354400.7606	2069683.6937
367	354399.8615	2069683.2995
368	354399.0439	2069682.7562
369	354398.3322	2069682.08
370	354397.7479	2069681.2911
371	354397.3084	2069680.4133
372	354397.0269	2069679.4728
373	354396.9119	2069678.4979
374	354396.9546	2069677.7347
375	354396.9668	2069677.5177
376	354397.19	2069676.5617
377	354397.5747	2069675.6585
378	354398.1095	2069674.8353
379	354398.7782	2069674.1166
380	354399.4282	2069673.6245
381	354400.1672	2069673.2126
382	354400.4985	2069673.0555
383	354401.3716	2069672.7842
384	354402.3453	2069672.659
385	354403.326	2069672.7037
386	354404.2843	2069672.9169



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

Table with 3 columns: Vértice, Coordenada X, Coordenada Y. Rows 387 to 436.

Table with 3 columns: Vértice, Coordenada X, Coordenada Y. Rows 437 to 441.

Handwritten signature or mark in blue ink.



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

Polígono: Polígono de CUS 02

Table with 3 columns: Vértice, Coordenada X, Coordenada Y. Rows 1-21.

Polígono: Polígono de CUS 03

Table with 3 columns: Vértice, Coordenada X, Coordenada Y. Rows 1-21.

Table with 3 columns: Vértice, Coordenada X, Coordenada Y. Rows 1-21.

Polígono: Polígono de CUS 04



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012 3300

Polígono: Polígono de CUS 05

Table with 3 columns: Vértice, Coordenada X, Coordenada Y. Rows 1-21.

Polígono: Polígono de CUS 06

Table with 3 columns: Vértice, Coordenada X, Coordenada Y. Rows 1-21.

Table with 3 columns: Vértice, Coordenada X, Coordenada Y. Rows 1-21.

Polígono: Polígono de CUS 07

Handwritten signature



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025**

0012 3100

Polígono: Polígono de CUS 08

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	354418.6905	2069682.9306
2	354421.2896	2069682.9998
3	354421.2671	2069683.8453
4	354425.6156	2069683.961
5	354425.5277	2069687.2622
6	354427.0272	2069687.3021
7	354427.1375	2069683.1555
8	354428.2371	2069683.1847
9	354428.369	2069678.229
10	354428.2711	2069678.2122
11	354428.4075	2069673.1021
12	354428.3054	2069673.1027
13	354428.3101	2069672.9257
14	354425.886	2069672.8611
15	354425.9585	2069670.1364
16	354421.66	2069670.022
17	354421.5832	2069672.9238
18	354420.3816	2069672.8918
19	354420.2819	2069676.6378
20	354418.859	2069676.6004
21	354418.6905	2069682.9306

Polígono: Polígono de CUS 09

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	354430.5287	2069689.7724
2	354433.1277	2069689.8416
3	354433.1052	2069690.687
4	354437.4537	2069690.8028
5	354437.3658	2069694.1039
6	354438.8653	2069694.1439
7	354438.9757	2069689.9972
8	354440.0753	2069690.0265
9	354440.2072	2069685.0708
10	354440.1092	2069685.054
11	354440.2457	2069679.9438
12	354440.1436	2069679.9444
13	354440.1483	2069679.7674
14	354437.7241	2069679.7029
15	354437.7967	2069676.9782
16	354433.4982	2069676.8638
17	354433.4214	2069679.7655
18	354432.2198	2069679.7335
19	354432.1201	2069683.4795
20	354430.6972	2069683.4422
21	354430.5287	2069689.7724

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	354443.0392	2069684.989
2	354445.6364	2069684.87
3	354445.6751	2069685.7149
4	354450.0206	2069685.5159
5	354450.1717	2069688.8148
6	354451.6701	2069688.7461
7	354451.4803	2069684.6024
8	354452.5792	2069684.5521
9	354452.3524	2069679.5998
10	354452.2534	2069679.5901
11	354452.02	2069674.4835
12	354451.9182	2069674.4915
13	354451.9101	2069674.3146
14	354449.4876	2069674.4255
15	354449.3629	2069671.7027
16	354445.0674	2069671.8994
17	354445.2007	2069674.7991
18	354443.9999	2069674.8541
19	354444.1713	2069678.5975
20	354442.7495	2069678.6631
21	354443.0392	2069684.989

Polígono: Polígono de CUS 10



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

Polígono: Polígono de CUS 11

Table with 3 columns: Vértice, Coordenada X, Coordenada Y. Rows 1-21.

Polígono: Polígono de CUS 12

Table with 3 columns: Vértice, Coordenada X, Coordenada Y. Rows 1-21.

Table with 3 columns: Vértice, Coordenada X, Coordenada Y. Rows 1-21.

Polígono: Polígono de CUS 13

Handwritten signature or mark



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

2130

Polígono: Polígono de CUS 14

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	354529.0954	2069675.7879
2	354531.3414	2069674.4781
3	354531.7675	2069675.2088
4	354535.5252	2069673.0175
5	354537.1888	2069675.8702
6	354538.4846	2069675.1146
7	354536.395	2069671.5312
8	354537.3452	2069670.9771
9	354534.8479	2069666.6946
10	354534.7558	2069666.7319
11	354532.181	2069662.3157
12	354532.0946	2069662.37
13	354532.0053	2069662.217
14	354529.9105	2069663.4386
15	354528.5375	2069661.084
16	354524.8229	2069663.2501
17	354526.2855	2069665.7574
18	354525.2471	2069666.363
19	354527.1348	2069669.6001
20	354525.9055	2069670.3176
21	354529.0954	2069675.7879

Polígono: Polígono de CUS 15

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	354478.4202	2069715.074
2	354475.8218	2069715.1668
3	354475.7917	2069714.3216
4	354471.4444	2069714.4769
5	354471.3266	2069711.1766
6	354469.8275	2069711.2301
7	354469.9756	2069715.3756
8	354468.8763	2069715.4149
9	354469.0532	2069720.3692
10	354469.152	2069720.3798
11	354469.334	2069725.4886
12	354469.4359	2069725.4816
13	354469.4422	2069725.6586
14	354471.8657	2069725.572
15	354471.9629	2069728.296
16	354476.2602	2069728.1425
17	354476.1562	2069725.2416
18	354477.3574	2069725.1987
19	354477.2237	2069721.4538
20	354478.6462	2069721.4025
21	354478.4202	2069715.074

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	354491.4838	2069715.1405
2	354488.8846	2069715.2083
3	354488.8626	2069714.3629
4	354484.5141	2069714.4764
5	354484.4279	2069711.1751
6	354482.9284	2069711.2143
7	354483.0366	2069715.361
8	354481.937	2069715.3897
9	354482.0663	2069720.3454
10	354482.1651	2069720.357
11	354482.298	2069725.4673
12	354482.3999	2069725.4613
13	354482.4045	2069725.6383
14	354484.8287	2069725.5751
15	354484.8998	2069728.2998
16	354489.1984	2069728.1876
17	354489.1222	2069725.2859
18	354490.3238	2069725.2545
19	354490.2261	2069721.5085
20	354491.649	2069721.4708
21	354491.4838	2069715.1405

Polígono: Polígono de CUS 16



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

Polígono: Polígono de CUS 17

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	354503.5732	2069717.7573
2	354500.9737	2069717.7068
3	354500.9901	2069716.8612
4	354496.6409	2069716.7768
5	354496.705	2069713.4751
6	354495.2053	2069713.4459
7	354495.1248	2069717.5933
8	354494.025	2069717.5719
9	354493.9288	2069722.5285
10	354494.0269	2069722.5445
11	354493.9272	2069727.6555
12	354494.0293	2069727.6542
13	354494.0259	2069727.8313
14	354496.4504	2069727.8783
15	354496.3975	2069730.6035
16	354500.6967	2069730.6869
17	354500.7526	2069727.7847
18	354501.9544	2069727.808
19	354502.0271	2069724.0614
20	354503.4503	2069724.0885
21	354503.5732	2069717.7573

Polígono: Polígono de CUS 18

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	354516.0072	2069712.4651
2	354513.4132	2069712.8421
3	354513.3556	2069711.7983
4	354509.0157	2069712.0944
5	354508.7909	2069708.7997
6	354507.2944	2069708.9019
7	354507.5768	2069713.0404
8	354506.4794	2069713.1152
9	354506.8169	2069718.0612
10	354506.916	2069718.0686
11	354507.2636	2069723.1688
12	354507.3652	2069723.1585
13	354507.3772	2069723.3352
14	354509.7966	2069723.1701
15	354509.9821	2069725.8894
16	354514.2722	2069725.5967
17	354514.0741	2069722.7007
18	354515.2734	2069722.6189
19	354515.0183	2069718.8803
20	354516.4383	2069718.7829
21	354516.0072	2069712.4651

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	354530.2626	2069720.7057
2	354527.7047	2069720.2397
3	354527.8563	2069719.4076
4	354523.5767	2069718.6279
5	354524.1687	2069715.379
6	354522.693	2069715.1101
7	354521.9494	2069719.1911
8	354520.8673	2069718.9939
9	354519.9787	2069723.8711
10	354520.0729	2069723.9027
11	354519.1562	2069728.9318
12	354519.2572	2069728.9468
13	354519.2254	2069729.121
14	354521.6112	2069729.5557
15	354521.1226	2069732.2372
16	354525.353	2069733.0079
17	354525.8729	2069730.1521
18	354527.0554	2069730.3676
19	354527.7271	2069726.681
20	354529.1275	2069726.9356
21	354530.2626	2069720.7057

Polígono: Polígono de CUS 19



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

Polígono: Polígono de CUS 20

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	354541.9064	2069725.7444
2	354539.362	2069725.2094
3	354539.5361	2069724.3817
4	354535.2792	2069723.4867
5	354535.9587	2069720.255
6	354534.4908	2069719.9463
7	354533.6372	2069724.0057
8	354532.5608	2069723.7793
9	354531.5407	2069728.6307
10	354531.634	2069728.6648
11	354530.5817	2069733.6673
12	354530.6823	2069733.685
13	354530.6458	2069733.8583
14	354533.0189	2069734.3573
15	354532.4581	2069737.0247
16	354536.6661	2069737.9095
17	354537.2629	2069735.0688
18	354538.4393	2069735.3161
19	354539.2103	2069731.649
20	354540.6034	2069731.9414
21	354541.9064	2069725.7444

Polígono: Polígono de CUS 21

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	354555.4298	2069726.5549
2	354552.8829	2069726.0322
3	354553.053	2069725.2037
4	354548.7918	2069724.3292
5	354549.4557	2069721.0942
6	354547.9863	2069720.7927
7	354547.1524	2069724.8561
8	354546.0748	2069724.635
9	354545.0782	2069729.4912
10	354545.1717	2069729.5249
11	354544.1436	2069734.5324
12	354544.2442	2069734.5497
13	354544.2086	2069734.7231
14	354546.5841	2069735.2106
15	354546.0361	2069737.8807
16	354550.2483	2069738.7451
17	354550.8315	2069735.9015
18	354552.009	2069736.1432
19	354552.7623	2069732.4724
20	354554.1568	2069732.7581
21	354555.4298	2069726.5549

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	354598.9325	2069720.4662
2	354598.7251	2069722.2764
3	354598.8267	2069724.2952
4	354599.2897	2069726.314
5	354600.0546	2069728.1311
6	354599.1689	2069728.5953
7	354599.997	2069729.9594
8	354600.9897	2069731.2088
9	354601.732	2069730.5388
10	354603.1716	2069731.8859
11	354604.817	2069732.9721
12	354606.6213	2069733.7666
13	354608.5335	2069734.2469
14	354608.8555	2069732.273
15	354610.4168	2069732.3995
16	354611.8622	2069732.2913
17	354613.2753	2069731.969
18	354614.6246	2069731.4396
19	354615.88	2069730.7151
20	354617.595	2069733.1767
21	354619.2612	2069731.8142
22	354620.5541	2069730.3505
23	354621.6073	2069728.7059

Polígono: Polígono de CUS 22



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
24	354622.3959	2069726.9192
25	354622.9013	2069725.0327
26	354623.1035	2069723.2942
27	354623.1141	2069722.4078
28	354623.0403	2069721.3024
29	354622.8251	2069719.9906
30	354622.474	2069718.7084
31	354622.0427	2069717.5876
32	354621.5978	2069716.6755
33	354621.1503	2069715.9102
34	354620.7803	2069715.3578
35	354619.7467	2069714.114
36	354619.1576	2069713.525
37	354618.0684	2069712.5628
38	354616.4237	2069711.5096
39	354614.6371	2069710.721
40	354613.1958	2069710.335
41	354611.8956	2069710.0858
42	354611.2334	2069710.0258
43	354610.3473	2069709.9997
44	354609.0202	2069710.0766
45	354608.1431	2069710.2048
46	354607.4923	2069710.341
47	354606.6373	2069710.5751
48	354605.3907	2069711.0367
49	354604.1991	2069711.626
50	354603.0757	2069712.3366
51	354604.7842	2069714.8004
52	354603.671	2069715.7271
53	354602.7081	2069716.8092
54	354601.9171	2069718.0225
55	354601.3156	2069719.3401
56	354600.8958	2069720.848

Polígono: Polígono de CUS 23

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	354578.2642	2069710.3416
2	354578.3345	2069710.558
3	354578.4649	2069710.8034
4	354578.5714	2069710.9448
5	354578.6759	2069711.055
6	354578.8319	2069711.1837
7	354578.9599	2069711.2652
8	354579.0957	2069711.333
9	354579.2864	2069711.4006
10	354579.4846	2069711.441
11	354579.6865	2069711.4534
12	354579.9132	2069711.4336
13	354580.9469	2069711.2244

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
14	354582.2746	2069710.9546
15	354582.4456	2069710.9089
16	354582.6325	2069710.8315
17	354582.8481	2069710.6995
18	354582.9837	2069710.5857
19	354583.136	2069710.4167
20	354583.2086	2069710.3131
21	354583.2911	2069710.1652
22	354583.3761	2069709.9458
23	354583.4115	2069709.7983
24	354583.4292	2069709.673
25	354583.4354	2069709.4961
26	354583.4235	2069709.3448

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



**OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025**

0012

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
27	354583.37	2069709.0637
28	354583.1708	2069708.0836
29	354582.9781	2069707.1351
30	354582.9761	2069707.1125
31	354582.9781	2069707.0952
32	354582.9891	2069707.0659
33	354583.0048	2069707.0451
34	354583.0284	2069707.0273
35	354583.0545	2069707.0176
36	354583.1306	2069707.0054
37	354587.7815	2069706.1005
38	354589.6511	2069708.201
39	354589.8228	2069708.3503
40	354590.061	2069708.4935
41	354590.3467	2069708.5948
42	354590.521	2069708.6256
43	354590.7989	2069708.6305
44	354591.0482	2069708.5888
45	354591.193	2069708.5432
46	354591.3322	2069708.4827
47	354591.4429	2069708.4214
48	354591.627	2069708.2877
49	354599.2739	2069701.5349
50	354600.7958	2069701.226
51	354600.8259	2069701.2332
52	354600.8372	2069701.2427
53	354602.1136	2069702.6848
54	354602.2237	2069702.7893
55	354602.3233	2069702.8672
56	354602.4294	2069702.9361
57	354602.5871	2069703.0165
58	354602.7293	2069703.0697
59	354602.901	2069703.1125
60	354603.0515	2069703.1324
61	354603.2538	2069703.1342
62	354603.4791	2069703.1026
63	354603.6254	2069703.0621
64	354603.8123	2069702.9847
65	354603.9656	2069702.8962
66	354604.1262	2069702.7731
67	354604.5502	2069702.3981
68	354605.2538	2069701.776
69	354606.2418	2069700.9022
70	354607.4514	2069699.8326
71	354607.9696	2069699.3718
72	354608.005	2069699.3357
73	354608.1036	2069699.2203
74	354608.1483	2069699.1589
75	354608.1762	2069699.1167
76	354608.251	2069698.9846

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
77	354608.2728	2069698.9389
78	354608.3025	2069698.8691
79	354608.3572	2069698.7007
80	354608.3835	2069698.577
81	354608.403	2069698.3756
82	354608.4008	2069698.2491
83	354608.3793	2069698.0734
84	354608.3204	2069697.8536
85	354608.2398	2069697.6681
86	354608.1041	2069697.4549
87	354607.9913	2069697.3221
88	354607.6407	2069696.9256
89	354602.7371	2069691.3804
90	354602.5339	2069691.1907
91	354602.3652	2069691.0791
92	354602.1352	2069690.9742
93	354601.8405	2069690.9033
94	354601.6386	2069690.8909
95	354601.4119	2069690.9107
96	354595.968	2069692.016
97	354592.6641	2069688.3179
98	354592.4977	2069688.1627
99	354592.3091	2069688.0354
100	354592.0311	2069687.9145
101	354591.8842	2069687.8765
102	354591.7844	2069687.8597
103	354591.6331	2069687.8478
104	354591.5572	2069687.8478
105	354591.4059	2069687.8596
106	354591.2321	2069687.8934
107	354591.1111	2069687.9303
108	354591.0169	2069687.9674
109	354590.9256	2069688.011
110	354590.7948	2069688.088
111	354590.6727	2069688.1782
112	354589.3598	2069689.3475
113	354589.2936	2069689.424
114	354589.2329	2069689.505
115	354589.1466	2069689.6454
116	354589.0505	2069689.865
117	354588.9941	2069690.0855
118	354588.9779	2069690.2109
119	354588.9737	2069690.3879
120	354588.9953	2069690.589
121	354589.0537	2069690.8778
122	354589.1781	2069691.4899
123	354590.7247	2069699.1014
124	354577.848	2069701.7771
125	354577.8	2069701.7932
126	354577.6597	2069701.8512



**OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025**

0012

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
127	354577.548	2069701.9106
128	354577.4627	2069701.9649
129	354577.4012	2069702.0095
130	354577.3043	2069702.0908
131	354577.2321	2069702.1618
132	354577.165	2069702.2375
133	354577.1034	2069702.3178
134	354577.0218	2069702.4458
135	354576.9751	2069702.5356
136	354576.9347	2069702.6284
137	354576.8935	2069702.748
138	354576.8628	2069702.8707
139	354576.8461	2069702.9705
140	354576.8351	2069703.0965
141	354576.835	2069703.223
142	354576.8429	2069703.3239
143	354576.9388	2069703.8235

Polígono: Polígono de CUS 24

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	354554.0748	2069699.1858
2	354555.0554	2069700.9289
3	354558.6203	2069698.9234
4	354561.2432	2069699.8644
5	354562.72	2069703.6788
6	354564.5851	2069702.9567
7	354562.7516	2069698.2209
8	354563.0474	2069698.1063
9	354563.2493	2069697.5434
10	354564.9191	2069699.358
11	354566.7878	2069697.4546
12	354568.3075	2069693.2189
13	354568.075	2069690.5617
14	354565.6326	2069690.9009
15	354565.8345	2069690.338
16	354565.679	2069690.0615
17	354570.105	2069687.5715
18	354569.1244	2069685.8284
19	354565.5595	2069687.8339
20	354562.9366	2069686.8929
21	354561.4599	2069683.0785
22	354559.5948	2069683.8006
23	354561.4283	2069688.5364
24	354561.1325	2069688.6509
25	354561.0254	2069688.9495
26	354557.8254	2069687.8014
27	354555.2524	2069694.9726
28	354558.4524	2069696.1207
29	354558.3453	2069696.4193

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
30	354558.5008	2069696.6958



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

Polígono: Polígono de CUS 25

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	354568.2232	2069699.4777
2	354573.4292	2069700.9122
3	354575.524	2069693.3097
4	354570.3181	2069691.8752

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

PREDIO AFECTADO: Fracción II, Predio Arroyo Blanco, Carretera Bacalar - Buenavista

Especie	N° de individuos	Volúmen	Unidad de medida
Brosimum alicastrum	5	1.072	Metros cúbicos v.t.a.
Cornutia pyramidata	25	1.8663	Metros cúbicos v.t.a.
Coccoloba barbadensis	5	.1863	Metros cúbicos v.t.a.
Croton reflexifolius	55	.3172	Metros cúbicos v.t.a.
Guazuma ulmifolia	5	2.5767	Metros cúbicos v.t.a.
Metopium brownei	5	.1784	Metros cúbicos v.t.a.
Piscidia piscipula	230	20.1688	Metros cúbicos v.t.a.
Pouteria campechiana	10	.8108	Metros cúbicos v.t.a.
Sabal yapa	5	.2268	Metros cúbicos v.t.a.
Alvaradoa amorphoides	15	1.777	Metros cúbicos v.t.a.
Cupania glabra	15	1.3037	Metros cúbicos v.t.a.
Simarouba glauca	15	1.8152	Metros cúbicos v.t.a.
Swartzia cubensis	10	.8067	Metros cúbicos v.t.a.
Vitex gaumeri	10	.7326	Metros cúbicos v.t.a.
Trophis racemosa	80	2.189	Metros cúbicos v.t.a.
Coccoloba spicata	50	4.5538	Metros cúbicos v.t.a.
Nectandra salicifolia	25	1.1186	Metros cúbicos v.t.a.
Chrysophyllum mexicanum	10	.6241	Metros cúbicos v.t.a.
Hampea trilobata	5	.1578	Metros cúbicos v.t.a.
Exostema mexicanum	25	.0434	Metros cúbicos v.t.a.
Zuelania guidonia	15	.8205	Metros cúbicos v.t.a.
Bauhinia divaricata	25	.1017	Metros cúbicos v.t.a.
Sideroxylon foetidissimum (gaumeri)	70	4.5623	Metros cúbicos v.t.a.
Neea psychotrioides	50	.9158	Metros cúbicos v.t.a.
Bunchosia swartziana	25	.0307	Metros cúbicos v.t.a.
Coccoloba acapulcensis	5	.4861	Metros cúbicos v.t.a.
Casimiroa tetrameria	15	.8903	Metros cúbicos v.t.a.
Piper amalago	5	.4748	Metros cúbicos v.t.a.
Semialarium mexicanum	10	3.5023	Metros cúbicos v.t.a.
Prockia crucis	25	.1758	Metros cúbicos v.t.a.
Diospyros salicifolia	10	.6604	Metros cúbicos v.t.a.
Senegalia polyphylla	10	.9266	Metros cúbicos v.t.a.
Bursera simaruba	10	.8957	Metros cúbicos v.t.a.



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

- III. La vegetación forestal presente fuera de la superficie en la que se autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, no podrá ser afectada por los trabajos y obras relacionadas con el cambio de uso de suelo, aún y cuando ésta se encuentre dentro de los predios donde se autoriza la superficie a remover en el presente Resolutivo, en caso de ser necesaria su afectación, se deberá contar con la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la superficie correspondiente.
- IV. El titular de la presente resolución deberá de implementar todas las acciones necesarias para evitar la cacería, captura, comercialización y tráfico de las especies de fauna silvestre, así como la colecta, comercialización y tráfico de las especies de flora silvestre que se encuentren en el área del proyecto y en las áreas adyacentes al mismo, solo se podrá realizar la colecta de especies de flora y captura de especies de fauna silvestre con el propósito de rescate y reubicación, siendo el promovente el único responsable. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVI de este Resolutivo.
- V. Para el debido cumplimiento de lo establecido en el párrafo tercero del artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 141 último párrafo de su Reglamento, se adjunta como parte integral de la presente resolución, un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal que serán afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, el cual deberá realizarse previa a las labores de la remoción de la vegetación y despalme, preferentemente en áreas vecinas o cercanas donde se realizarán los trabajos de cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un 80 % de supervivencia de las referidas especies, en los periodos de ejecución y de mantenimiento que en dicho programa se establece. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVI de este resolutivo.
- VI. Para el debido cumplimiento de lo establecido en el párrafo tercero del artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 141 último párrafo de su Reglamento, se adjunta como parte integral de la presente resolución, un programa de rescate y reubicación de especies de fauna que serán afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, el cual deberá realizarse previa a las labores de la remoción de la vegetación y despalme, preferentemente en áreas vecinas o cercanas donde se realizarán los trabajos de cambio de uso de suelo, en los periodos de ejecución y de mantenimiento que en dicho programa se establece. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVI de este resolutivo.
- VII. La remoción de la vegetación deberá realizarse por medios mecánicos y manual y no se deberá de utilizar sustancias químicas y fuego para tal fin. La remoción de la vegetación deberá realizarse de forma gradual, para evitar largos periodos del suelo descubierto que propician erosión. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVI de este resolutivo.
- VIII. El derribo del arbolado se llevará a cabo usando la técnica direccional, a efecto de que el arbolado caiga hacia el lado del área sujeta a cambio de uso de suelo y no perturbe la vegetación existente y el renuevo de las zonas aledañas. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVI de este Resolutivo.



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012 5100

- ix. El material que resulte del desmonte y que no sea aprovechado, deberá ser triturado y utilizado para cubrir y propiciar la revegetación, con el fin de facilitar el establecimiento y crecimiento de la vegetación natural, para proteger el suelo de la acción del viento y lluvias, evitando la erosión, deberán depositarse en un área próxima al área de trabajo en zonas sin vegetación forestal dentro del derecho de vía. Las acciones relativas a este Término deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XVI de este resolutivo.
- x. Con la finalidad de evitar la contaminación del suelo y agua, se deberán instalar sanitarios portátiles para el personal que laborará en el sitio del proyecto, así mismo los residuos generados deberán de ser tratados conforme a las disposiciones locales. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XVI de este Resolutivo.
- xi. Se deberá dar cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales consideradas en el estudio técnico justificativo, las Normas Oficiales Mexicanas y Ordenamientos Técnico-Jurídicos aplicables, así como lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas competencias. Los resultados de estas acciones deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XVI de este Resolutivo.
- xii. En caso de que se requiera aprovechar y trasladar las materias primas forestales, el titular de la presente autorización deberá tramitar ante esta Oficina de Representación la documentación correspondiente.
- xiii. El responsable de dirigir el cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto será el Titular de la presente autorización, junto con el responsable técnico el Lib. QROO T-UI Vol. 2 Núm. 35 Año18, quien cuenta con Registro Forestal Nacional la persona física Ing. Octavio Loyo Hernández, quien tendrá que establecer una bitácora por día, la cual reportará en los informes a que hace referencia el Término XVI de la presente autorización. En caso de hacer cambio del responsable, se deberá de informar oportunamente en un periodo no mayor a 15 días hábiles a partir de que ocurra el cambio, a esta Oficina de representación de la SEMARNAT y a la PROFEPA en el Estado de Quintana Roo.
- xiv. El plazo para realizar la remoción de la vegetación forestal derivada de la presente autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales 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, y se haya dado cumplimiento a las acciones e informes correspondientes que se señalan en el presente resolutivo, así como la justificación del retraso en la ejecución de los trabajos relacionados con la remoción de la vegetación forestal de tal modo que se motive la ampliación del plazo solicitado, conforme a lo establecido en los artículos 146, 147 y 148 del Reglamento de la LGDFS.
- xv. Se deberá comunicar por escrito a la Oficina de Representación de Protección Ambiental de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el estado de Quintana Roo con copia a esta Oficina de Representación de la SEMARNAT, la fecha de inicio de los trabajos relacionados con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales autorizado, dentro de los 30 días hábiles posteriores al inicio de la ejecución de la autorización con relación a lo establecido en la fracción VIII del artículo 141 del RLGDFS.
- xvi. Se deberá presentar a la Oficina de Representación de la 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.



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

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. 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.
- XVIII. 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. La **C. ALEJANDRA REGINA CUELLAR SOSA**, será la única responsable ante la PROFEPA en el estado de Quintana Roo, de cualquier ilícito en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en que incurran.
- II. La **C. ALEJANDRA REGINA CUELLAR SOSA**, será la única responsable de realizar las obras y gestiones necesarias para mitigar, restaurar y controlar todos aquellos impactos ambientales adversos, atribuibles a la construcción y operación del proyecto que no hayan sido considerados o previstos en el estudio técnico justificativo y en la presente autorización.
- III. La Oficina de Representación de Protección Ambiental de la PROFEPA en el estado de Quintana Roo, podrá realizar en cualquier momento las acciones que considere pertinentes para verificar que sólo se afecte la superficie forestal autorizada, así como llevar a cabo una evaluación al término del proyecto para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación establecidas en el estudio técnico justificativo y de los términos indicados en la presente autorización.
- IV. La **C. ALEJANDRA REGINA CUELLAR SOSA**, es la única titular de los derechos y obligaciones de la presente autorización, por lo que queda bajo su estricta responsabilidad la ejecución del proyecto y la validez de los contratos civiles, mercantiles o laborales que se hayan firmado para la legal implementación y operación del mismo, así como su cumplimiento y las consecuencias legales que corresponda aplicar a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a otras autoridades federales, estatales y municipales.
- V. En caso de transferir los derechos y obligaciones derivados de la misma, se deberá dar aviso a esta Oficina de Representación, en los términos y para los efectos que establece el artículo 146 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, adjuntando al mismo el documento en el que conste el consentimiento expreso del adquirente para recibir la titularidad de la autorización y responsabilizarse del cumplimiento de las obligaciones establecidas en la misma, así como los documentos legales que acrediten el derecho sobre los terrenos donde se efectuará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de quien pretenda ser el nuevo titular.
- VI. Esta autorización no exenta al titular de obtener aquellas que al respecto puedan emitir esta Oficina de Representación u de otras dependencias federales, estatales o municipales en el ámbito de sus respectivas competencias.



OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
OFICIO N° 03/ARRN/0011/2025

0012

TERCERO.- Notifíquese personalmente a la C. ALEJANDRA REGINA CUELLAR SOSA, en calidad de PROMOVENTE, y/o los C.C. Juan Andrés Barragán Gudiño, José Liberato Pool Canul y Octavio Loyo Hernández, autorizados en el expediente, en términos amplios del artículo 19 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo (LFPA), y por los artículos 35 y 36, aplicables de la LFPA y demás relativos.

ATENTAMENTE

LA SUBDELEGADA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES

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

Ing. Yolanda Medina Gamez

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
OFICINA DE REPRESENTACIÓN



ESTADO DE QUINTANA ROO

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

DELEGADO
08 ENE. 2025
QUINTANA ROO

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

- C.c.e.p. Gloria Sandoval Salas.- Titular de la Unidad Coordinadora de Oficinas de Representación y Gestión Territorial de la SEMARNAT..
-gloria.sandoval@semarnat.gob.mx
- Ing. Rafael Obregón Vilora.- Director General de Gestión Forestal, Suelos y Ordenamiento Ecológico(DGGFSGE).- dggfsgoe@semarnat.gob.mx
- Lic. Julio Cesar García Vergara.- Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA).- dgira@semarnat.gob.mx
- Biol. Fernando Alonso Ojeda Orozco, Director Regional Península de Yucatán y Caribe Mexicano CONANP.-forozco@conanp.gob.mx
- Ing. Nidélvia Guadalupe Anguas Ambrocio.- Encargada de la Oficina de Representación de la PROFEPA en Quintana Roo. Ciudad
- Ing. Javier May Chan.- Titular de la Promotoría de la Comisión Nacional Forestal en el Estado de Quintana Roo. CONAFOR.
javiermay@conafor.gob.mx
- Lic. Oscar Alberto Rébora Aguilera- Secretario de Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Quintana Roo y Coordinadora del Consejo Estatal Forestal.- recepcion.sema@qroo.gob.mx

Minutario

YMG / SPA



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

Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

0012

Oficio N°. 03/ARRN/0011/2025

Asunto: Programa de Rescate de Fauna proyecto *HOTEL DE LUJO BACALAR*.

Chetumal, Quintana Roo a 08 de enero de 2025.

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES DE FAUNA DE LA AUTORIZACIÓN DE CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES DEL PROYECTO "HOTEL DE LUJO BACALAR", EN EL MUNICIPIO DE BACALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

1. PRINCIPIOS DEL RESCATE DE FAUNA SILVESTRE.

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 mediana subcaducifolia 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:

- Organismo 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. OBJETIVO DEL PROGRAMA

Proporcionar una estrategia que defina actividades de rescate, reubicación y liberación, para especies de fauna silvestre que se encuentren al interior de la superficie CUSTF del proyecto denominado "Hotel de Lujo Bacalar", 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 (DOF 26/04/2021), con énfasis en las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.



0012

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

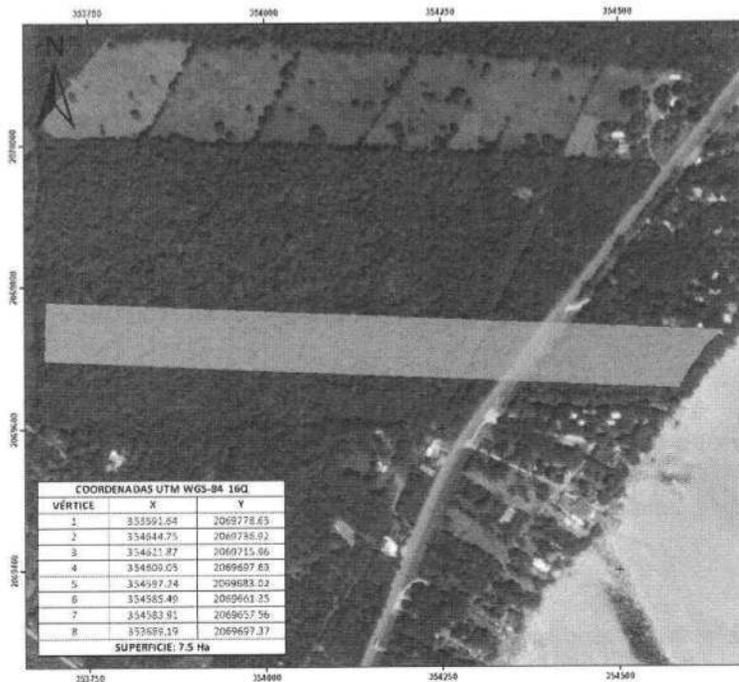
Oficio N°. 03/ARRN/0011/2025
Asunto: Programa de Rescate de Fauna proyecto HOTEL DE LUJO BACALAR.

3. LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PREDIO

En la Fracción II del predio "Arroyo Blanco", localizado a 2.3 kilómetros de la ciudad de Bacalar, sobre la carretera Federal 307, Bacalar-Buenavista, Ciudad de Bacalar, Municipio de Bacalar, Estado de Quintana Roo

Tabla 1. Superficie total del predio del Proyecto.

Table with 3 columns: VÉRTICES, X, Y. It lists 8 vertices with their corresponding X and Y coordinates.



Handwritten blue scribbles and a signature-like mark.



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

Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

0012

Oficio N°. 03/ARRN/0011/2025

Asunto: Programa de Rescate de Fauna proyecto *HOTEL DE LUJO BACALAR*.

4. ESPECIES SUSCEPTIBLES DE RESCATE ECOLÓGICO Y/O AHUYENTAMIENTO EN EL SITIO DEL PROYECTO

4.1.- Criterios de selección

Para determinar las especies de fauna a rescatar se tomaron en cuenta las especies de fauna registradas en el predio, estableciendo los siguientes criterios de selección:

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. Partiendo de lo anterior, serán prioritarias aquellas; tales como:

- a) Fauna de lento desplazamiento. Aquí se considera la movilidad de los individuos, entendida como la capacidad de escape natural que tienen ante los cambios en su hábitat: mientras menor sea su movilidad (por ejemplo: anfibios, reptiles y pequeños mamíferos) tendrán menor probabilidad de desplazamiento ante las perturbaciones generadas por las actividades realizadas para el desarrollo del proyecto.
- b) Individuos que se encuentren imposibilitados para desplazarse, heridos en condiciones de recuperarse o de ser reintegrados al medio. Engloba los individuos que aún se encuentran en etapa de desarrollo y que no son capaces de desplazarse por sus propios medios, pese a ser individuos pertenecientes a especies con alta movilidad, como, por ejemplo: crías de aves o mamíferos. Así mismo, incluye individuos heridos que se considere que tienen la posibilidad de recuperarse para más tarde ser reintegrados al medio.
- c) Especies que se encuentren bajo alguna categoría de protección de acuerdo con la NOM -059-SEMARNAT-2010. Este criterio está en relación al estado de conservación, es decir, que mientras mayor sea la categoría de amenaza, su riesgo también será mayor y su prioridad como especie clave para la aplicación de planes de manejo será máxima.
- d) Especies nativas o endémicas. Este criterio se aplica considerando el endemismo de las especies al país o al estado, como una medida de valor biológico de estas especies, en el sentido de que deberían de ser consideradas como especies prioritarias en su manejo en relación a las no endémicas.

4.2.- Selección de especies

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 los cuadros 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.



0012

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

Oficio N°. 03/ARRN/0011/2025
Asunto: Programa de Rescate de Fauna proyecto HOTEL DE LUJO BACALAR.

Tabla 2. Listado de fauna avistada en el predio.

Table with 4 columns: Grupos, Familias, Nombre científico, Nombre común. Rows include Amphibians (Bufo valliceps), Reptiles (Iguanidae, Corytophanidae, Dactyloidae), Birds (Columbidae, Corvidae, Picidae, Mimidae, Tyranidae, Cracidae, Icteridae), and Mammals (Didelphidae, Phyllostomidae, Sciuridae).

Cabe resaltar que, no se registraron especies consideradas en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

5.- MÉTODOLOGÍA GENERAL

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 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.



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

Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

0012

Oficio N°. 03/ARRN/0011/2025

Asunto: Programa de Rescate de Fauna proyecto *HOTEL DE LUJO BACALAR*.

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.

Pinzas Herpetológicas: Permite la superación de serpientes y víboras para su manipulación; posteriormente se colocarán en las bolsas de lona para su conservación. Este fabricado en acero y agarraderas de espuma para brindar un mejor agarre.

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 u 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. Este objeto es necesario para sujetar animales vivos capturados mediante los distintos tipos de trampas o equipos de inmovilización.

Guacales para transporte o Jaulas Transportadoras: 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.

Megáfono o Corneta de gas comprimido: Este instrumento se usará para producir sonidos que intimiden a la fauna del lugar. En algunos casos se usarán sonidos de aves rapaces o de felinos; o sonidos de gritos que produzcan un ahuyentamiento hacia sitios más seguros.

Siluetas de animales: Las siluetas son usadas para intimidar y asustar a las aves canoras que lleguen hacia el sitio de impacto. 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).

Trampas Tomahawk: Es ideal para la captura de pequeños y medianos mamíferos terrestres. Esta trampa de fácil transporte y armado; está elaboradas en malla de alambre de alta resistencia de acero reforzado para una mayor durabilidad. Posee una puerta que se activa desde adentro (cuando el animal es atraído por el cebo), el gatillo cierra la puerta asegurando una captura rápida y segura, y una puerta de liberación del animal. Es una trampa versátil para mamíferos pequeños, medianos y grandes. El monitoreo con trampas Tomahawk permite obtener información tal como sexo, edad, peso y tamaño de los individuos.

Binoculares: Los binoculares con lente de 10 x 50 significan que sería observar 10 veces más grande la imagen si un objetivo se encuentra a 100 metros de distancia, a través de los binoculares parecerá estar a solo a 10 metros de nosotros.

Red de Niebla: En primer lugar, las redes de niebla son un equipo indispensable para la realización de proyectos de investigación, (EIA) Evaluación de impacto Ambiental, Muestreos ambientales, control biológico, en aves y murciélagos. Este tipo de redes de niebla son fabricadas en Poliéster Denier 70/2ply (dos hilos entrelazados), que les da mayor resistencia mecánica al impacto y fuerza de los individuos capturados.



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

0012

Oficio N°. 03/ARRN/0011/2025
Asunto: Programa de Rescate de Fauna proyecto HOTEL DE LUJO BACALAR.

Tabla 3. Equipo para el rescate de fauna silvestre.

Table with 4 columns: Instrumentos, Material, Altura, Diámetro. Rows include Ganchos, Pinzas herpetológicas, Guacales o cubetas, Bolsas, Trampas Sherman, Jaulas transportadoras, Siluetas de animales, Megáfono, Corneta de gas comprimido, Binoculares.

5.1.-Medidas de protección para la fauna silvestre

- a) Previo al inicio de cualquier actividad se realizará la búsqueda de nidos o madrigueras en la superficie de aprovechamiento...
b) Toda madriguera o nido registrado, permanecerá bajo observación durante un lapso de 48 horas...
c) Si la madriguera o el nido resulta estar activo, se procederá a la aplicación de las técnicas de rescate...
d) Se colocará cinta precautoria con la leyenda "PROHIBIDO EL PASO" en forma perimetral...
e) Se establecerá en el contrato de cualquier persona que labore en la ejecución del proyecto...
f) Los residuos orgánicos que se generen, principalmente restos de comida serán almacenados...
a) Se elaborará un tríptico informativo dirigido a todo el personal de la obra...



0019

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

Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0011/2025

Asunto: Programa de Rescate de Fauna proyecto *HOTEL DE LUJO BACALAR*.

5.2.- Métodos específicos de rescate

5.2.1.- Métodos pasivos

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

5.2.1.1.- Método de ahuyentamiento sonoro

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

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

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

Aplicación por grupo faunístico: Aves, reptiles y mamíferos.

5.2.1.2.- Método de acarreo en grupo

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

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

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

Aplicación por grupo faunístico: Reptiles y mamíferos.

5.2.1.3.- Método de espera pasiva

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

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



0012

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

Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0011/2025

Asunto: Programa de Rescate de Fauna proyecto HOTEL DE LUJO BACALAR.

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

Aplicación por grupo faunístico: Aves, reptiles y mamíferos.

5.2.2.- Métodos activos

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

5.2.2.1.- Método de trampeo

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

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

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

Aplicación por grupo faunístico: Aves, reptiles y mamíferos.

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

5.2.2.2.- Método de captura directa

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

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

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

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



0012

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

Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0011/2025

Asunto: Programa de Rescate de Fauna proyecto *HOTEL DE LUJO BACALAR*.

5.3.-Manejo de los ejemplares capturados

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5.4.- Manejo de los ejemplares hasta el sitio de liberación

Para asegurar el éxito en la liberación de los ejemplares capturados, se deberán acatar las siguientes reglas:

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

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

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

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

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

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



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

Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

0012

Oficio N°. 03/ARRN/0011/2025

Asunto: Programa de Rescate de Fauna proyecto HOTEL DE LUJO BACALAR.

5.5. Sitios de Liberación

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

En el plano de la página siguiente se muestra la ubicación del sitio propuesto para la reubicación de la flora que será rescatada que corresponde a las áreas de conservación del predio del proyecto con una superficie total de 68,338 m², como se observa en el plano de la página siguiente.



6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El rescate y reubicación de fauna silvestre se ejecutará durante todo el proceso de cambio de uso de suelo estimado en 3 años; sin embargo, se aclara que se llevará a cabo la primera etapa del rescate dirigido a aquellas especies que se encuentran presentes dentro de la superficie de aprovechamiento previo a la remoción de la vegetación (previo a la ejecución del cambio de uso de suelo). Esta primera etapa del rescate se realizará en el primer semestre de iniciado el proyecto.



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

Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

0011

Oficio N°. 03/ARRN/0011/2025

Asunto: Programa de Rescate de Fauna proyecto HOTEL DE LUJO BACALAR.

Posteriormente, en los semestres siguientes, se continuarán ejecutando las acciones de ahuyentamiento o captura de la fauna que eventualmente retorne al sitio de aprovechamiento durante el cambio de uso de suelo, es decir, se trata de una segunda etapa de ejecución del rescate (durante la ejecución del cambio de uso de suelo). Para un mejor entendimiento de la propuesta de rescate, se presenta al cronograma de actividades conforme a lo siguiente:

Table with columns for Activities (Logística y adquisición de equipo necesario, Captación de personal, etc.) and rows for years (Año 1 to Año 5) with quarterly sub-columns.

ATENTAMENTE.

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

Handwritten signature of Yolanda Medina Gámez

ING. YOLANDA MEDINA GÁMEZ

* Oficio 0239 de fecha 17 de Abril de 2023

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



ESTADO DE QUINTANA ROO

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
DEPARTAMENTO DE SERVICIOS FORESTALES Y DE SUELOS
08 ENE. 2025

- C.c.p. Act. Gloria Sandoval Salas.- Titular de la Unidad Coordinadora de Oficinas de Representación y Gestión Territorial de la SEMARNAT.
Ing. Rafael Obregón Vilora.- Director General de Gestión Forestal, Suelos y Ordenamiento Ecológico(DGGFSGOE).
Lic. Julio Cesar García Vergara.- Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA).
Biol. Fernando Alonso Ojeda Orozco, Director Regional Península de Yucatán y Caribe Mexicano CONANP.
Ing. Nidelvia Guadalupe Anguas Ambrocio.- Encargada de la Oficina de Representación de la PROFEPA en Quintana Roo.
Ing. Javier May Chan.- Titular de la Promotoría de la Comisión Nacional Forestal en el Estado de Quintana Roo.
Lic. Oscar Alberto Rébora Aguilera- Secretario de Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Quintana Roo y Coordinadora del Consejo Estatal Forestal.

Minutario

BITÁCORA: 23/DS-0125/02/24

YMG / SPA



0012

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

Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0011/2025

Asunto: Programa de Rescate de Flora proyecto *HOTEL DE LUJO BACALAR*.

Chetumal, Quintana Roo a 08 de enero de 2025.

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES DE LA VEGETACIÓN FORESTAL DE LA AUTORIZACIÓN DE CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES DEL PROYECTO "HOTEL DE LUJO BACALAR", EN EL MUNICIPIO DE BACALAR, ESTADO DE QUINTANA ROO.

1. INTRODUCCIÓN

El presente programa se incluye al cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) del proyecto denominado "*Hotel de Lujo Bacalar*", lo anterior para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 93 de la Ley general de desarrollo forestal sustentable (DOF 26/04/2021) 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 y de mitigación para dichos impactos para evitar que el desarrollo del proyecto afecte a la fauna asociada al sitio.

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. OBJETIVO DEL PROGRAMA

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.

3. METAS Y ALCANCES DEL PROGRAMA

El presente programa 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.

Aunado a lo anterior, el presente programa se plantea las siguientes metas:



0012

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

Roo

Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales

Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales

Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0011/2025

Asunto: Programa de Rescate de Flora proyecto HOTEL DE LUJO BACALAR.

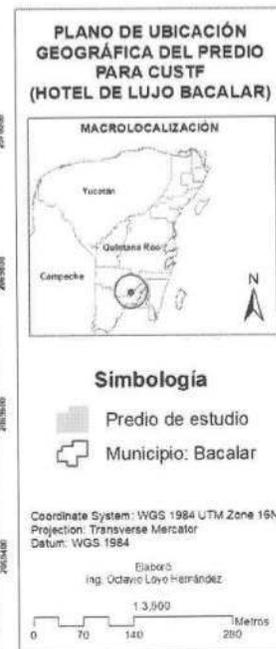
- ✓ Rescatar ejemplares de especies de alto valor legal, ecológico, ornamental o cultural, aunque no se hayan registrado en el inventario forestal o en la caracterización ambiental del predio.
- ✓ Rescatar todos los individuos de las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que se encuentren en el área a desmontar.
- ✓ Rescatar una densidad equivalente a 1,000 individuos/ha. El predio comprende una superficie de remoción de vegetación de 6,805 m².
- ✓ Reubicación de la vegetación en las áreas de conservación y/o área de designada a conservar sin impactar.

4. LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PREDIO

En la Fracción II del predio "Arroyo Blanco", localizado a 2.3 kilómetros de la ciudad de Bacalar, sobre la carretera Federal 307, Bacalar-Buenavista, Ciudad de Bacalar, Municipio de Bacalar, Estado de Quintana Roo

Tabla 1. Superficie total del predio del Proyecto.

VÉRTICES	COORDENADAS	
	X	Y
1	354418.46	2069743.1
2	354361.63	2069668.43
3	354583.91	2069657.56
4	354585.49	2069661.35
5	354597.24	2069683.02
6	354609.05	2069697.63
7	354621.87	2069715.96
8	354644.75	2069736.92





0012

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

Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0011/2025

Asunto: Programa de Rescate de Flora proyecto *HOTEL DE LUJO BACALAR*.

5.- METODOS DE RESCATE

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.
- 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.

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.



0012

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

Oficio N°. 03/ARRN/0011/2025
Asunto: Programa de Rescate de Flora proyecto HOTEL DE LUJO BACALAR.

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:

Formulario with fields: Fecha, Responsable, Nombre común de la planta, Nombre científico de la planta, Colecta: semilla, plántula, juvenil, Tipos de colecta: estaca, banqueo, semilla, Número de individuos rescatados, Supervivencia y mortandad, Posible causa de mortandad, Fertilizante, enraizador y fungicidas utilizados.

Transporte de especies rescatadas

La forma de traslado de las plantas al lugar de acopio o vivero se llevará a cabo de acuerdo con el tamaño de la planta, así como de lo distante y accesible que este el sitio. Para lo cual se describen las técnicas que se aplicarán durante el traslado.

- 1) Traslado de plantas con bolsas en vehículo, los ejemplares se acomodarán y se procurará que exista un espacio suficiente que permita un mejor estibado, procurando que con el movimiento del vehículo las plantas no se muevan mucho; asimismo, se evitará estibarlos en dos niveles, a fin de cuidar que el tallo y las hojas no sufran dobleces o quebraduras.
2) Acarreo de plantas en carretilla, se puede hacer auxiliándose con cajas o huacales, se debe cuidar que las plantas queden bien acomodadas y tengan el menor movimiento posible.

Manejo de las plantas rescatadas dentro de vivero

Una vez que las plantas son extraídas de su medio natural, se toman las medidas necesarias de precaución para garantizar su supervivencia, en tanto se trasladan al vivero provisional donde deberán permanecer el tiempo suficiente hasta alcanzar la fuerza necesaria que permita su replantación.

En el vivero se salvaguardarán las plantas en condiciones óptimas mediante el mantenimiento a base de riego, fertilizado y actividades fitosanitarias si fuera el caso; una vez definido la aplicación del programa de reforestación, los ejemplares rescatados, sanas y en buenas condiciones serán trasladados y trasplantados a los sitios definitivos.

En el caso de obtención de estacas o esquejes es recomendable el aplicar un sellador en la parte superior del esqueje, así como el cuidar la humedad permanentemente para evitar la pudrición de éstas.



0012

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

Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0011/2025

Asunto: Programa de Rescate de Flora proyecto *HOTEL DE LUJO BACALAR*.

En la obtención de semillas es necesario darles el tratamiento necesario antes de sembrarlas, el cual depende de la especie que se trate, posteriormente se siembran en semilleros hasta su germinación, posteriormente se trasplantan en bolsas para que las plántulas comiencen su crecimiento.

Obtención y preparación del sustrato

Se recomienda almacenar todo el material producto del despalme, desde sustrato hasta troncos y ramas ya que este servirá para las actividades de siembra, dependiendo de la calidad del sustrato, pudiendo ser suelo negro o turba, etc. Esta deberá ser almacenada y mezclada con material triturado para crear un sustrato ideal para la siembra de plantas tanto en el vivero como en zonas de reforestación.

Se recomienda la adquisición o renta de una máquina trituradora o picadora con el fin de poder moler todo el material producto del desmonte, lo cual enriquecerá el sustrato, ya sea al momento de sembrar las plantas rescatadas en el vivero o al momento de la reforestación de enriquecimiento de las áreas de vegetación nativa y ajardinadas.

Metodología de Trasplante de 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. Los ejemplares con abundante follaje se sujetarán ligeramente con hilo de nylon (multifilamento # 8) a una estaca que servirá como apoyo (patrón), esto para evitar al máximo el maltrato entre ellas y facilitar su transporte y acopio, así como su manejo dentro del vivero.

Preparación del sitio

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-hojarasca, 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



0012

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

Oficio N°. 03/ARRN/0011/2025

Asunto: Programa de Rescate de Flora proyecto *HOTEL DE LUJO BACALAR*.

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.

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.

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.

6.- LUGAR DE ACOPIO

El vivero provisional se instalará en la zona de vialidades, tendrá un área de 5 x 5 m (25 m²) 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 tanques de 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.



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

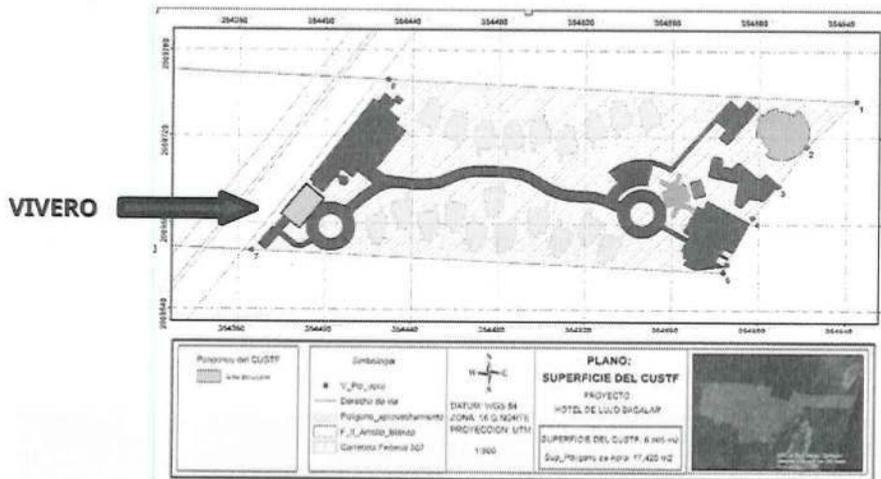
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0011/2025

Asunto: Programa de Rescate de Flora proyecto HOTEL DE LUJO BACALAR.

0012

En el siguiente plano se puede observar la ubicación del vivero:



7.- ESPECIES SUSCEPTIBLES A RESCATAR

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

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

Tabla 2. Especies susceptibles a rescate

No	Nombre científico	Individuos a rescatar	No	Nombre científico	Individuos a rescatar
1	<i>Alvaradoa amorphoides</i>	10	22	<i>Piscidia piscipula</i>	140
2	<i>Annona primigenia</i>	7	23	<i>Pouteria campechiana</i>	7
3	<i>Astronium graveolens</i>	3	24	<i>Sabal mauritiformis</i>	3
4	<i>Brosimum alicastrum</i>	3	25	<i>Sabal yapa</i>	3
5	<i>Bursera simaruba</i>	7	26	<i>Semialarium mexicanum</i>	7
6	<i>Cascabela gaumeri</i>	20	27	<i>Senegalia polyphylla</i>	7
7	<i>Casimiroa tetrameria</i>	10	28	<i>Sideroxylon foetidissimum</i>	14
8	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	7	29	<i>Simaruba glauca</i>	10
9	<i>Coccoloba acapulcensis</i>	3	30	<i>Swartzia cubensis</i>	7
10	<i>Coccoloba barbadensis</i>	3	31	<i>Trophis racemosa</i>	20
11	<i>Coccoloba spicata</i>	34	32	<i>Vitex gaumeri</i>	7
12	<i>Cornutia pyramidata</i>	17	33	<i>Zuelania guidonia</i>	10
13	<i>Croton reflexifolius</i>	3	34	<i>Bauhinia divaricata</i>	17
14	<i>Cupania glabra</i>	10	35	<i>Bunchosia swartziana</i>	17
15	<i>Diospyros salicifolia</i>	7	36	<i>Cascabela gaumeri</i>	17
16	<i>Guazuma ulmifolia</i>	3	37	<i>Croton reflexifolius</i>	34

[Handwritten signature]



0012

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

Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos

Oficio N°. 03/ARRN/0011/2025

Asunto: Programa de Rescate de Flora proyecto HOTEL DE LUJO BACALAR.

Table with 2 columns: ID, Species Name, and Count. Lists various plant species like Hampea trilobata, Lysiloma latisiliquum, etc., with their respective counts.

Se tiene previsto rescatar un total de 667 individuos vegetales en sus estratos arbóreos y arbustivos, asimismo, se rescatarán las especies epifitas que se encuentran en el predio. De igual forma, se registraron especies consideradas en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, tal como: Astronium graveolens (Jobillo) en categoría de Amenazada y no endémica.

8. SITIO DE REUBICACIÓN

En el plano de la página siguiente se muestra la ubicación del sitio propuesto para la reubicación de la flora que será rescatada que corresponde a las áreas de conservación del predio del proyecto con una superficie total de 68,338 m², como se observa en el plano de la página siguiente.

Imagen 2. Área de reubicación de flora en el área de conservación.



9.- DENSIDAD DE SIEMBRA

En los trabajos de reforestación se tiene previsto 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, el espaciamento se expresa como la distancia entre los árboles, dentro y entre las líneas o a veces como un número de árboles por hectárea, subentendiéndose un determinado



0012

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

Oficio N°. 03/ARRN/0011/2025

Asunto: Programa de Rescate de Flora proyecto *HOTEL DE LUJO BACALAR*.

espaciamiento, de tal forma que el arreglo que se utilizará no estará definido ya que las mismas se distribuirán en las áreas donde se observe que la vegetación se encuentre más afectada, por lo tanto, la distribución no será de manera homogénea, sino que será dispersa en toda el área de conservación.

10.- ACCIONES PARA ASEGURAR EL 80% DE SUPERVIVENCIA

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.
1. Con la ayuda del personal calificado, se seleccionarán las plantas que se observen en mejores condiciones, las cuales garanticen mayor probabilidad de supervivencia.
2. 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.
3. Se utilizará el vivero que se adecuará, el cual estará en óptimas condiciones.
4. 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.
5. 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.
6. Se obtendrá tierra vegetal del predio, la cual será cribada dentro del vivero, para evitar contenga raíces de otras especies de flora.
7. Las plántulas, serán trasplantadas inmediatamente después de su rescate en bolsas de polietileno con sustrato fértil proveniente de la obra.
8. 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.
9. 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.
10. Adicional a las actividades diarias dentro del vivero, un especialista supervisará semanalmente las condiciones de las plantas del vivero, con el fin de detectar cualquier tipo de plagas o enfermedades de manera oportuna.

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.

Aplicación de Fertilizantes



0012

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

Oficio N°. 03/ARRN/0011/2025
Asunto: Programa de Rescate de Flora proyecto HOTEL DE LUJO BACALAR.

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.

Verificación del estado fitosanitario de los ejemplares

Como se mencionó anteriormente, es importante verificar el estado fitosanitario de las plantas del rescate, ya que en el Estado hay alerta de diseminación de la plaga en las palmas nativas, así como en otras especies. Estas plagas enferman a las plantas y puede ocasionar su muerte; y se puede diseminar desde los individuos de áreas de jardines hacia los de las áreas con vegetación natural. Es por ello por lo que se deberá llevar a cabo una constante revisión de los especímenes rescatados con el fin de evitar la propagación de plagas en especial con los ejemplares de palmas.

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.
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, y ruderales.

11. 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.

Table with 5 columns for years and 4 columns for trimesters (1, 2, 3, 4) per year. Rows list activities such as 'Logística y adquisición de equipo necesario', 'Captación de personal', 'Asignación de labores al personal involucrado en el proyecto', etc.

Handwritten signature and initials in blue ink.



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

0012

Oficio N°. 03/ARRN/0011/2025
Asunto: Programa de Rescate de Flora proyecto HOTEL DE LUJO BACALAR.

El programa será ejecutado por personal técnico capacitado para seguir las estrategias planteadas, con perfil profesional de Ingeniero Forestal. Para cumplir con los objetivos planteados en el presente, desde el inicio de actividades se llevará una bitácora de registro, en la cual se anotará por fecha las actividades que se realicen en el predio. Se llevará un registro fotográfico de las actividades que se realicen incluyéndolas en los informes.

ATENTAMENTE.

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

Handwritten signature of Yolanda Medina Gámez

ING. YOLANDA MEDINA GÁMEZ

* Oficio 0239 de fecha 17 de Abril de 2023

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
OFICINA DE REPRESENTACIÓN



SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
DEPARTAMENTO DE SERVICIOS FORESTALES Y DE SUELOS
08 ENE. 2025
QUINTANA ROO.

- C.c.p. Act. Gloria Sandoval Salas.- Titular de la Unidad Coordinadora de Oficinas de Representación y Gestión Territorial de la SEMARNAT.
Ing. Rafael Obregón Vilora.- Director General de Gestión Forestal, Suelos y Ordenamiento Ecológico(DGGFSOE).
Lic. Julio Cesar García Vergara.- Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA).
Biol. Fernando Alonso Ojeda Orozco, Director Regional Península de Yucatán y Caribe Mexicano CONANP.
Ing. Nidelvia Guadalupe Anguas Ambrocio.- Encargada de la Oficina de Representación de la PROFEPA en Quintana Roo.
Ing. Javier May Chan.- Titular de la Promotoría de la Comisión Nacional Forestal en el Estado de Quintana Roo.
Lic. Oscar Alberto Rébora Aguilera- Secretario de Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Quintana Roo y Coordinadora del Consejo Estatal Forestal.

Minutario

BITÁCORAS: 23/DS-0125/02/24
YMG / SPA