



- 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 uso de suelo en terrenos forestales SEMARNAT-02-001, con número de bitácora **23/DS-0048/11/23**.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el nombre de personas físicas ajena al procedimiento y código QR, en páginas 1 a la 61
- 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 del área.**

Ing. Yolanda Medina Gámez.

"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".

\*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\_23\_2024\_SIPOT\_3T\_2024\_FXXVII, en la sesión celebrada el 16 de octubre del 2024.

Disponible para su consulta en:

[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA\\_23\\_2024\\_SIPOT\\_3T\\_2024\\_FXXVII](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_23_2024_SIPOT_3T_2024_FXXVII).





**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO**  
**OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024**

Bitácora:23/DS-0048/11/23

Chetumal, Quintana Roo, 21 de agosto de 2024

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

**YOHAI GENSER DEU**  
**REPRESENTANTE LEGAL**  
**SYA SERVICIOS DE CONSULTORIA INMOBILIARIA, S.A. de C.V.**  
**AV. ACANCEH, SMZ. 11, MZ. 2, LOTE 3 PISO 3-B, OFICINA 312,**  
**PLAZA TERRA VIVA, CENTRO, 77504**  
**BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO**

Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de YOHAI GENSER DEU en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 0.4064 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **EKILIBRIO**, con ubicación en el o los municipio(s) de Solidaridad en el estado de Quintana Roo, y

**RESULTANDO**

- I. Que mediante FF-SEMARNAT-030 de fecha 27 de octubre de 2023, recibido en esta Oficina de Representación el 13 de noviembre de 2023, YOHAI GENSER DEU, en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de .4064 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **EKILIBRIO**, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Solidaridad en el estado de Quintana Roo, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:

a) Escrito Libre de fecha 27 de Octubre de 2023, con firma autógrafa del C. YOHAI GENSER DEU como representante legal de la sociedad promovente "SYA SERVICIOS DE CONSULTORIA INMOBILIARIA", S.A. DE C.V., por medio del cual, se ingresa para Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales el proyecto denominado "EKILIBRIO", que se pretende llevar a cabo en un predio con una superficie de 6,076.20 m<sup>2</sup>, del cual se solicita una superficie de 4,064.385 m<sup>2</sup>, del predio ubicado en la Calle Kin, Lote 001, entre Diagonal 80, Avenida Sur y Diagonal 85 Avenida, Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo(sic).

b) Formato FF-SEMARNAT-030 relativo a la SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES de fecha 27 de Octubre del 2023 signado por el C. YOHAI GENSER(sic) en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL(sic) relativo al proyecto denominado "EKILIBRIO" con pretendida ubicación en el predio ubicado en C. KIN, LT 001, ENTRE DIAG.80., AV.SUR Y DIAG.85 AV., PLAYA DEL CARMEN, SOLIDARIDAD, Q(sic).

**"-E S T A T U T O S-"**

SEGUNDA. DENOMINACIÓN.- Las sociedad se denomina "SYA SERVICIOS DE CONSULTORÍA INMOBILIARIA", denominación que siempre irá seguida de las palabras "SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE" o de abreviación "S.A de C.V."

TERCERA. DOMICILIO.- El domicilio social es en la Ciudad de Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo.

CUARTA. DURACIÓN.- La duración de la sociedad será por TIEMPO INDEFINIDO a partir de la fecha de está póliza constitutiva."





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

Asimismo, acordando en la CLÁUSULA SEGUNDA TRANSITORIA, la administración y representación de la sociedad, la cual estará a cargo de UN ADMINISTRADOR ÚNICO, por lo que se designa al C. [REDACTED], quien tendrá las más amplias facultades legales de representación para la administración del objeto y/o negocios de la sociedad, gozando para tales efectos poderes y facultades, tal como el Poder de Administración, reconocido en el estatuto Vigésimo Octavo.

### "--CLÁUSULAS TRANSITORIAS--"

SEGUNDO.- ADMINISTRACIÓN Y NOMBRAMIENTO DE FUNCIONARIOS. Los comparecientes constituidos en la Asamblea General de Accionistas, resolvieron que la administración y representación de la sociedad esté a cargo de UN ADMINISTRADOR ÚNICO, para tal efecto se designa al señor [REDACTED] para que desempeñe dicho cargo, de la manera que gozará de todas las facultades que el estatuto VIGÉSIMO OCTAVO le confiere, mismas que se tienen aquí por reproducidas como si a la letra e insertaren, para ejercerlas de manera individual."

c) Copia cotejada de la Tarjeta de Residencia Permanente, VIGENTE, número 0000000368935, expedida por la Secretaría de Gobernación Instituto Nacional de Migración a favor del C. YOHAI GENSER DEU.

d) Copia cotejada del Pasaporte Alemán VIGENTE, número C4F3ZT4ZF, expedida a favor del C. YOHAI GENSER.

e) Copia simple cotejada de la Póliza número 999, de fecha 17 de Agosto de 2020, con boleta de inscripción expedida por el Registro Público de Comercio, con folio mercantil electrónico número N-2020064491, de fecha 26 de Octubre de 2020, en el que comparecen los CC. [REDACTED] Y [REDACTED], a formalizar la Constitución de una Sociedad Anónima de Capital Variable, bajo la denominación o razón social de "SYA SERVICIOS DE CONSULTORÍA INMOBILIARIA", acordando, que, el domicilio social se encontrara ubicado en la Ciudad de Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo, así como que, la duración de la sociedad por Tiempo Indefinido, lo cual queda establecido en su apartado de estatutos de la siguiente manera:

f) Copia simple cotejada de la Póliza número 1,257, de fecha 10 de Septiembre de 2021, con de inscripción expedida por el Registro Público de Comercio, con folio mercantil electrónico número N-2020064491, de fecha 26 de Octubre de 2021, relativa a la PROTOCOLIZACIÓN de una Acta de Asamblea General Extraordinaria de Accionistas de la sociedad denominada "SYA SERVICIOS DE CONSULTORÍA INMOBILIARIA" S.A. DE C.V., celebrada el 20 de Agosto de 2021.

En la que, como parte de los puntos propuestos a resolución del orden del día de la presente Asamblea se lleva a cabo la propuesta de aprobación de disolución anticipada de la sociedad, y la cual es aprobada en su totalidad y queda expuesta en el TERCER punto; Así mismo, se aprueba en CUARTO punto el nombramiento de la C. [REDACTED] como liquidador de la sociedad y quien asume el carácter de representante legal de la misma.

### "--ORDEN DEL DÍA--"

TERCERO.- Propuesta, discusión y/o en su caso aprobación de la disolución anticipada de la sociedad.

En desahogo del presente orden del día el presidente en uso de la voz manifestó que ante la imposibilidad de cumplir con los fines de la sociedad a razón de intereses personales somete a consideración de los accionistas presentes que se llevó a cabo la disolución de la sociedad mercantil "SYA SERVICIOS DE CONSULTORIA INMOBILIARIA" SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE.





**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO**  
**OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024**

**--ACUERDOS--**

PRIMERO.- Se aprueba en su totalidad la disolución de la sociedad, por los motivos antes expuestos, con efectos a partir de la fecha de celebración de la presente acta.

CUARTO.- En su caso, nombramiento de liquidador de la misma así como el otorgamiento de facultades a su favor.

**--ACUERDOS--**

PRIMERO.- Se aprueba nombrar como liquidador a la señorita [REDACTED] (..)

CUARTO.- Se resuelve y hace constar que la señorita [REDACTED], como liquidador de la sociedad, asume el carácter de representante legal de la misma(..)"

De la misma manera se acuerda en el QUINTO punto del orden del día, la aprobación respecto a la remoción del administrador único de la sociedad, así como la revocación de sus facultades, por lo que se resuelve entonces, la revocación de las facultades y poderes otorgados al C. [REDACTED]; Se designa también en el SEXTO punto a la C. [REDACTED] como delegada especial de la asamblea para llevar a cabo la protocolización de la presente asamblea.

"QUINTO.- Discusión y en su caso, aprobación respecto a la remoción del administrador único de la sociedad, así como la revocación de sus facultades.

**--ACUERDO--**

SEGUNDO.- Se resuelve revocar las facultades que el estatuto VIGÉSIMO OCTAVO del contrato social establece otorgadas por las sociedad al administrador único el señor [REDACTED] en virtud de su remoción, bajo la inteligencia de que éste continuará en el ejercicio de sus facultades hasta que el nombramiento del Liquidador quede debidamente inscrito (..)

SEXTO.- Designación de delegado especial para la protocolización de la presente acta.

**--ACUERDO--**

PRIMERO.- Se resuelve designar a la señorita [REDACTED] como delegado especial de la asamblea, para que acuda ante el Fedatario Público de su elección a protocolizar la presente acta de asamblea."

g) Copia simple cotejada de la Póliza número 1,330, de fecha 14 de Diciembre del 2021, sin boleta de inscripción en el Registro Público correspondiente, relativa a la PROTOCOLIZACIÓN de un Acta de Asamblea General Extraordinaria de Accionistas, de la sociedad denominada "SYA SERVICIOS DE CONSULTORÍA INMOBILIARIA" S.A. DE C.V., celebrada el 13 de Diciembre de 2021.

Como parte del Orden del día se lleva a cabo la resolución y acuerdos, de entre los cuales se desprende la propuesta de cancelación de la disolución anticipada de la sociedad, la cual queda asentada en el TERCER (II) punto del orden del día, en el cual se acuerda la aprobación por unanimidad de votos la cancelación de la disolución de la sociedad, así como la revocación de la C. [REDACTED] como liquidador de la sociedad.

**--ORDEN DEL DÍA--**

III. Propuesta, discusión y en su caso aprobación sobre la cancelación de la disolución anticipada de la sociedad.

**--ACUERDOS--**

PRIMERO.- La Asamblea de accionistas por unanimidad de votos acuerda CANCELAR la disolución anticipada de la sociedad SYA SERVICIOS DE CONSULTORÍA INMOBILIARIA S.A. DE C.V., por lo que a partir de la presente fecha podrá realizar todas las acciones necesarias para cumplir con el objeto social.

SEGUNDO.- La asamblea de socios por unanimidad de votos acuerda revocar a la señora [REDACTED] el nombramiento de Liquidador de la sociedad SYA SERVICIOS DE CONSULTORIA INMOBILIARIA S.A. DE C.V."





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

Asimismo, se acuerda en el SEXTO (VI) punto del orden del día la aprobación a la renuncia del Administrador Único el C. [REDACTED] y la designación del C. [REDACTED] como el nuevo Administrador Único.

"VI.- Propuesta, discusión y en su caso aprobación respecto a la renuncia del Administrador Único de la sociedad, el nombramiento de la persona que habrá de sustituirlo y el otorgamiento de facultades.

--ACUERDOS--

PRIMERO.- Se acepta la renuncia del señor [REDACTED] al cargo de Administrador Único que ha venido desempeñando, por los que se Revocan en todos sus términos las facultades otorgadas, eximiéndole desde ahora de cualquier responsabilidad de índole corporativo, societario, mercantil, civil, fiscal, laboral o de cualquier índole. (..)

SEGUNDO.- Esta Asamblea General Extraordinaria de Accionistas acuerda nombrar como ADMINISTRADOR ÚNICO de la sociedad SYA SERVICIOS DE CONSULTORÍA INMOBILIARIA S.A. DE C.V. al señor YOHAI GENSER, liberándolo de la obligación de otorgar caución, por lo que en ejercicio de su cargo gozará de manera individual y sin limitaciones de las facultades descritas en la cláusula VIGÉSIMA OCTAVA de los estatutos sociales (..)"

h)Copia simple cotejada de la Póliza número 1,419, de fecha 04 de Mayo del 2022, sin boleta de inscripción en el Registro Público correspondiente, relativa a la PROTOCOLIZACIÓN de un Acta de Asamblea General Extraordinaria de Accionistas, de la sociedad denominada "SYA SERVICIOS DE CONSULTORÍA INMOBILIARIA" S.A. DE C.V., celebrada el 02 de Mayo de 2021.

En la que se hizo constar en la presente Acta, la solicitud de la sociedad accionista LA MANSION DECOR AND RENTAL S.A. DE C.V. de querer vender la totalidad de sus acciones, por lo que, la asamblea general extraordinaria lleva a cabo el análisis de dicha propuesta y acuerda en el TERCER punto del día la aprobación a solicitud realizada por la sociedad.

"III.- Exponer a la asamblea la solicitud que hacen la sociedad Accionista LA MANSION DECOR AND RENTAL S.A. DE C.V. de querer vender la totalidad de sus acciones.

--ACUERDO--

PRIMERO.- La asamblea general extraordinaria de accionistas esta de acuerdo en la propuesta de la sociedad LA MANSION DECOR AND RENTAL S.A. DE C.V. de vender la totalidad de sus acciones. La sociedad LA MANSION DECOR AND RENTAL S.A. DE C.V. por conducto de su representante legal en este acto trasmite la propiedad y titularidad de 50 (cincuenta) acciones de la serie A representativas del capital mínimo fijo, con valor nominal de \$10,000.00 M.N (Diez mil pesos sin centavos, Moneda Nacional), a favor de la Sociedad denominada "PRIME ROI" S.A. DE C.V. (..)"

Se adjuntó copia simple cotejada del Acta de Asamblea General Extraordinaria de la Sociedad Mercantil SYA SERVICIOS DE CONSULTORÍA INMOBILIARIA S.A. DE C.V., de fecha 02 de mayo del 2022, haciéndose constar la presencia del C. [REDACTED] en representación de la sociedad "PRIME ROI" S.A. DE C.V., quien se encuentra como invitado especial.

i) Copia simple cotejada del Instrumento Público número 7,510, de fecha 27 de Junio de 2022, por medio del cual se formaliza el otorgamiento de un PODER GENERAL PARA PLEITOS Y COBRANZAS, ACTOS DE ADMINISTRACIÓN y ACTOS DE DOMINIO, que la C. [REDACTED], por su propio y personal derecho confiere a favor del C. [REDACTED] lo anterior queda debidamente asentado en la CLÁUSULA PRIMERA del presente instrumento.

--CLÁUSULAS--





**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO**  
**OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024**

PRIMERA.- La señorita [REDACTED] por su propio derecho a través de este público instrumento, confiere a favor del señor [REDACTED] (...)  
C) PODER GENERAL PAR ACTOS DE DOMINIO.  
(...)

En donde, en su cláusula segunda se estableció la limitación de las facultades otorgadas, siendo que se plasmó lo siguiente:

SEGUNDA.- LIMITACIÓN. El ejercicio de las facultades de representación otorgada mediante el presente instrumento queda limitada exclusivamente sobre todo lo que por hecho y derecho corresponda al bien inmueble siguiente

Diagonal 85 (ochenta y cinco) avenida s/n, Lote 001 (caro, cero, uno), Manzana 310 (trescientos diez) entre calle kin y calle 35 (treinta y cinco) sur Ejidal, 77712 (setenta y siete mil setecientos doce), Playa del Carmen, Solidaridad, Quintana Roo.

Superficie de terreno: 6076.27 m2 (seis mil setenta y seis punto veintisiete metros cuadrados)

j) Copia simple cotejada de la Escritura Pública número 41 de fecha 22 de Agosto del 2017, con boleta de registro expedida por el Registro Público de la Propiedad y del Comercio del Estado de Quintana Roo, Oficina registral Playa del Carmen, con folio número 34392, de fecha 21 de Noviembre del 2017, relativa al CONTRATO DE COMPRAVENTA del CINCUENTA POR CIENTO (50%), del lote uno, manzana trescientos diez, zona uno, del poblado de Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo, con una superficie total de seis mil setenta y seis punto veintisiete metros cuadrados (6,76.27 m<sup>2</sup>), que fue autorizada en la sección primera del Juicio Sucesorio Testamentario a bienes de Sergio Villarreal Corona, bajo el número 1254/2016 (uno, dos, cinco, cuatro, diagonal, dos, cero, uno, seis) ante el Juez Segundo de Primera Instancia del Distrito Judicial de Veracruz, Veracruz a foja sesenta y ocho y, por medio del cual comparecen:

I. [REDACTED] en su calidad de Albacea de la sucesión Testamentaria bienes del cujus Sergio Villarreal Corona y a quien se le denominará como "LA PARTE VENDEDORA".

II. [REDACTED] Y [REDACTED] a los cuales se les denominará como "LA PARTE COMPRADORAS".

De conformidad con lo anterior, quedó debidamente formalizada en la CLÁUSULA PRIMERA, la venta, de manera real, definitiva e irrevocable del CINCUENTA POR CIENTO del "INMUEBLE", descrito en el apartado de antecedentes de la presente escritura, a favor de los CC. [REDACTED] Y [REDACTED], quienes adquieren en copropiedad.

--CLAUSULAS--

PRIMERA.- La ciudadana [REDACTED] en su calidad de Albacea de la Sucesión Testamentaria a bienes del extinto Sergio Villarreal Corona y como "LA PARTE VENDEDORA" VENDE en este acto de una manera real, definitiva e irrevocable el CINCUENTA POR CIENTO del "INMUEBLE", descrito y deslindado en el apartado de antecedente, de esta escritura, descripción que se tiene por reproducida como si a la letra se insertase, con todo cuanto a derecho y por derecho le corresponda, libre de gravamen, de toda responsabilidad fiscal y al corriente en el pago del impuesto predial a los ciudadanos [REDACTED] Y [REDACTED] quienes COMPRAN y adquieren en copropiedad para sí el cincuenta por ciento del "INMUEBLE" descrito."

Asimismo, se estableció en la CLÁUSULA NOVENA, que, la presente compraventa se realiza bajo la formalidad de Ad Corpus, por lo que la parte compradora adquiere el INMUEBLE, como un todo unitario.





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

"NOVENA.- La presente compraventa se realiza Ad Corpus, "LA PARTE COMPRADORA" adquiere "EL INMUEBLE", como un todo unitario, sin lugar a reclamaciones o rectificaciones por la diferencia que pudiera existir en la superficie del mismo y que ha quedado mencionada en el antecedente del presente instrumento.

k) Copia simple cotejada de la Escritura Pública número 152, de fecha 26 de Junio de 2019, con boleta de registro expedida por el Registro Público de la Propiedad y del Comercio del Estado de Quintana Roo, Oficina registral de Playa del Carmen, bajo el folio número 34392, de fecha 26 de Septiembre de 2019, por medio del cual se formalizó:

### A. LA PROTOCOLIZACIÓN PARCIAL DE LA SENTENCIA DE ADJUDICACIÓN TESTAMENTARIA.

Se formaliza en su CLÁUSULA PRIMERA, la PROTOCOLIZACIÓN PARCIAL, de la sentencia de adjudicación de la sucesión testamentaria, por lo que se adjudican los bienes del extinto [REDACTED] a la C. [REDACTED] quien es representada por el C. [REDACTED] y a la C. [REDACTED] en partes iguales 25% (veinticinco por ciento), el cincuenta por ciento de los derechos de copropiedad, del terreno identificado como: Calle Kin S/N, lote 001, Manzana 310, entre Diagonal 80, Avenida Sur y Diagonal 85, Avenida Sur, Colonia Ejidal, de la ciudad de Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo, con una superficie de 6076.71 m<sup>2</sup>.

#### --CLÁUSULAS DE ADJUDICACIÓN--

PRIMERA.- Para todos los efectos legales que procedan se PROTOCOLIZA PARCIALMENTE la sentencia de adjudicación de la sucesión testamentaria y la resolución de aclaración de la sucesión testamentaria, y ADJUDICA a bienes del extinto [REDACTED], a las ciudadanas [REDACTED] y [REDACTED], representada por el ciudadano [REDACTED], y la ciudadana [REDACTED] en partes iguales en mancomún y proindiviso, al cincuenta por ciento de los derechos de copropiedad, sobre el terreno urbano identificado actualmente como Calle Kin S/N (S diagonal, N), lote 001 (cero, cero, uno), Manzana 310 (trescientos diez), entre Diagonal 80 (ochenta), Avenida Sur y Diagonal 85, Avenida Sur, Colonia Ejidal, de la ciudad de Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo, con una superficie de 6076.26 (seis mil setenta y seis punto veintisiete) metros cuadrados."

### B. EL CONTRATO DE COMPRAVENTA.

Se celebró y formalizó la compraventa respecto del CINCUENTA POR CIENTO de los derechos de copropiedad del inmueble identificado como el lote uno, mazana trescientos diez, zona uno de la ciudad de Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo, que cuenta con una superficie total de seis mil setenta y seis punto veintisiete metros cuadrados, de lo anterior, comparecen:

- I. [REDACTED] en legal representación de la ciudadana [REDACTED] y la ciudadana [REDACTED], que se presenta por su propio y personal derecho, a los cuales en lo sucesivo se le denominará como "LA PARTE VENDEDORA".
- II. Los C.C. [REDACTED] Y [REDACTED] a los cuales se les denominará como "LA PARTE COMPRADORA".

De esta forma, se llevó a cabo la VENTA de manera real, definitiva e irrevocable del 50% cincuenta por ciento de los derechos de copropiedad del "INMUEBLE", a favor de LA PARTE COMPRADORA los C.C. [REDACTED] Y [REDACTED], quienes adquieren en copropiedad para si y en partes iguales el inmueble objeto, lo anterior queda debidamente asentado en la CLAUSULA PRIMERA del citado apartado en la presente escritura:





**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO**  
**OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024**

I) Copia simple cotejada del Instrumento Público número 7,538, de fecha 05 de Julio de 2022, con boleta de registro, expedida por el Registro Público de la Propiedad y del Comercio del Estado de Quintana Roo, Oficina registral de Playa del Carmen, bajo el folio número 34392, de fecha 18 de Enero de 2023, que formaliza un CONTRATO DE COMPRAVENTA, por medio del cual comparecen:

I. El C. [REDACTED] por su propio y personal derecho y como apoderado de la C. [REDACTED] a quienes de manera conjunta se les denominará como "LA PARTE VENDEDORA".

II. La sociedad mercantil "SYA SERVICIOS DE CONSULTORÍA INMOBILIARIA" SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE, representada en este acto por su Administrador Único, el C. YOHAI GENSER a quien se le denominará como "LA PARTE COMPRADORA".

De esta manera se formalizó en la CLÁUSULA PRIMERA, la VENTA definitiva, total e irrevocable y sin restricciones, limitaciones o salvedad alguna de dominio, a favor de la sociedad mercantil "SYA SERVICIOS DE CONSULTORÍA INMOBILIARIA" SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE, el inmueble descrito en el antecedente primero:

**"--ANTECEDENTES--**

**PRIMERO.- DE LA ADQUISICIÓN DEL CINCUENTA POR CIENTO DEL BIEN INMUEBLE.**

Mediante escritura pública número cuarenta y uno, volumen uno, tomo letra "a" de fecha veintidós de agosto del año dos mil diecisiete, otorgado ante la fe de la licenciada MARÍA TERESA SUÁREZ ÁLVAREZ, Titular de la Notaría Pública Número ciento doce del Estado de Quintana Roo, se hizo constar el contrato de compraventa mediante el cual la señora [REDACTED] vendió al señor [REDACTED] y la señora [REDACTED] el cincuenta por ciento del predio que se describe a continuación y es objeto de la presente escritura:

"LOTE UNO, MANZANA TRESCIENTOS DIEZ, ZONA UNO, DEL POBLADO DE PLAYA DEL CARMEN, MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD, QUINTANA ROO, con una superficie de seis mil setenta y seis punto veintidós metros cuadrados (..)

Dicho inmueble se encuentra descrito catastralmente de la siguiente forma:

Ubicación del predio, número, cruzamientos, localidad y municipio: Calle Kin lote 001 entre diagonal 80 avenida sur, diagonal 85, ave (SIC) Playa del Carmen, Solidaridad. Sup. m² (Superficie metros cuadrados) Terreno: 6.078.2700".

**"--CLÁUSULAS--**

**PRIMERA.- TRASMISIÓN DE DOMINIO.**

El señor [REDACTED] por su propio y personal y en representación de la señora [REDACTED] de una manera definitiva, total e irrevocable y sin restricciones, limitación o salvedad alguna de dominio EN FAVOR de la sociedad mercantil "SYA SERVICIOS DE CONSULTORÍA INMOBILIARIA" SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE representada en este acto por el señor YOHAI GENSER, quien COMPRA, ADQUIERE EL DOMINIO Y LA POSESIÓN del inmueble cuyas medidas, colindancias y superficie han quedado debidamente especificadas en el antecedente primero, identificado como: LOTE UNO, MANZANA TRESCIENTOS DIEZ ZONA UNO, DEL POBLADO DE PLAYA DEL CARMEN, MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD, QUINTANA ROO, adquiriendo "LA PARTE COMPRADORA" el inmueble con todo cuando de hecho, como por derecho, le corresponda, ya que la enajenación hace sin reserva ni limitación alguna."

Asimismo, en la CLÁUSULA SEXTA, se establece el uso que LA PARTE COMPRADORA se obliga a destinar el inmueble que adquiere.

**"SEXTA.- USO DE INMUEBLE.**

La parte se obliga a destinar el inmueble que adquiere a un uso que no contravenga las disposiciones legales vigentes, así como a la utilización del inmueble de acuerdo a los programas de desarrollo urbano aplicables."





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

- II. Que mediante oficio N° 03/ARRN/1678/2023 con folio 4274, de fecha 22 de noviembre de 2023, mediante el cual se solicitó la opinión a la Oficina de Representación de la PROFEPA, con relación al proyecto " **EKILIBRIO** ", con pretendida ubicación en el Lote Uno, Manzana Trescientos Diez, Zona Uno, del poblado de Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo.
- III. Que mediante oficio N° 03/ARRN/1728/23 FOLIO 4558 de fecha 05 de diciembre de 2023, esta Oficina de Representación, requirió a YOHAI GENSER DEU, en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, información faltante del expediente presentado con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto denominado **EKILIBRIO**, con ubicación en el o los municipio(s) de Solidaridad en el estado de Quintana Roo, haciéndole la prevención que al no cumplir en tiempo y forma con lo solicitado, el trámite sería desechado, la cual se refiere a lo siguiente:

### Del Estudio Técnico Justificativo:

-En el capítulo III, Los datos para el cálculo de la Frecuencia Relativa (F%) y Dominancia Relativa (D%), no corresponden a los de la base datos de los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo del predio testigo. Por tal motivo deberá presentar los cálculos de la Frecuencia Relativa (F%) y Dominancia Relativa (D%) y por consiguiente el Índice de valor de importancia (IVI) para la flora del predio testigo. Lo anterior con la información contenida en las bases de datos de dichos estratos.

-En el capítulo IX, en la página 7 del apartado "9.2.4.2 Especies susceptibles que rescatar", la promovente indica un total de 2, 340 individuos a rescatar, teniendo como destino las áreas de conservación del proyecto (0.2011 Ha) y ajardinadas (no específica superficie). Sin embargo, propone una densidad de la plantación de 250.80 plantas por hectárea, lo que es incongruente y no se garantiza el destino, permanencia y sobrevivencia de las especies rescatadas. Dado lo anterior se solicita presentar los elementos técnicos oportunos que garanticen el destino, la permanencia y sobrevivencia de los individuos de flora rescatados. Al igual, deberá presentar un plano a doble carta, en el cual se observe las dimensiones y superficie de las áreas donde se destinará las especies de flora rescatadas.

-Por otro lado, respecto a las especies listadas bajo alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010, en el capítulo IX como el en IV, la promovente señala que en el predio se observó la presencia de la especie Maculix amarillo (Tabebuia Chrysanta) como Amenazada y no endémica. Sin embargo, dicha especie no se encuentran relacionadas en las bases de datos de los diferentes estratos. Dado lo anterior deberá relacionar la cantidad individuos a rescatar de la especie Tabebuia Chrysanta.

-En el capítulo X, Respecto a la información presentada en el Cuadro 10.9. Medidas de prevención y mitigación para el proyecto Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales "Ekilibrio", la promovente deberá presentar nuevamente dicho cuadro, con la descripción, verificación y cuantificación de las medidas de prevención y mitigación; la información debe ser congruente con los impactos potenciales que se generaran por el cambio de uso de suelo, y que son señalados en el mismo capítulo.

Una vez corregido el cuadro 10.9. Medidas de prevención y mitigación para el proyecto Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales "Ekilibrio", tomar como base dicha información para especificar las medidas de prevención y mitigación de los siguientes apartados:





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

- 10.6. Medidas de Prevención y Mitigación para la no afectación de la Biodiversidad,
- 10.7 Medidas de Prevención y Mitigación para la no afectación de los Suelos,
- 10.8 Medidas de Prevención y Mitigación para la no afectación del Agua en Calidad y Cantidad.
- 10.9 Medidas de Prevención y Mitigación para almacenamiento de carbono.

-En el capítulo XIV, en relación con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio Solidaridad publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de mayo de 2009, tal como señala el promovente el predio del proyecto se ubica la unidad de gestión ambiental 10 denominada Zona Urbana de Playa del Carmen. Con respecto a los criterios urbanos y específicos aplicables a la UGA 10, se tienen las siguientes observaciones:

CU-15. En los términos que establece la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo, los promoventes deberán aplicar el Plan de Manejo de residuos correspondiente durante las distintas etapas de desarrollo y operación de las obras o actividades que se le autoricen.

VINCULACIÓN: Se proponen acciones para el manejo de los residuos sólidos que se aplicará durante el desarrollo de las obras, el cual se encuentra descritas en el capítulo 10 de este estudio.

INCONSISTENCIA: Si bien el promovente relaciona algunas acciones durante el desarrollo del capítulo X, no presenta un plan de manejo de residuos para la etapa de preparación del sitio como requiere el criterio CU-15. Motivo por el cual la promovente deberá presentar un plan o programa de manejo de residuos para dicha etapa.

### De la documentación legal:

#### DEL FORMATO:

-Requisitar de manera correcta el numeral 15 "Datos y ubicación de predios o conjunto de predios", del formato FF-SEMARNAT-030, toda vez que la ubicación del predio asentado no coincide con el predio objeto del Contrato de Compraventa que se formaliza por medio del instrumento Público número 7,538 de fecha 05 de Julio de 2022. Lo anterior de conformidad con el artículo 139 fracción III del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

-Requisitar de manera correcta el apartado nombrado "Nombre y firma del que presenta la solicitud" del formato FF-SEMARNAT-030, toda vez que el nombre asentado en dicho apartado difiere del plasmado en el escrito libre de fecha 27 de octubre de 2023; así también el promovente deberá especificar con claridad en representación legal de quien comparece, ya que fue omiso en señalar a quien representa en el apartado en cita.

#### DEL ESCRITO LIBRE

-Aclarar, modificar o corregir el dato asentado en su escrito libre de fecha 27 de octubre de 2023, respecto de la pretendida ubicación del proyecto, toda vez que la ubicación del predio o conjunto de predios señalados donde se ubicará el proyecto, no coincide con la plasmado en el Contrato de Compraventa que se formaliza por medio del instrumento Público número 7,538, de fecha 05 de Julio de 2022.

-Aclarar, modificar o corregir el apartado de la firma en el escrito libre de fecha 27 de





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

octubre de 2023, toda vez que en dicho documento se aprecia que quien suscribe es el C. YOHAI GENSER DEU, sin embargo al final de dicho documento quien firma es una persona distinta a quien comparece en el citado documento, es decir el C- Yohai Genser(sic.).

### DE LA DOCUMENTACIÓN

-Original o copia certificada ante notario público junto con copia simple para su cotejo de la boleta de inscripción o de registro expedida por el Registro Público correspondiente, en el cual conste la información que identifique el acto a inscribir, el número de control interno y datos generales de recepción, así como, la fecha de recepción de la oficina registral, de la póliza número 1,330, de fecha 14 de diciembre del 2021 relativa a la PROTOCOLIZACIÓN DE UN ACTA DE ASAMBLEA GENERAL EXTRAORDINARIA DE ACCIONISTA DE LA SOCIEDAD MERCANTIL DENOMINADA "SYA SERVICIOS DE CONSULTORIA INMOBILIARIA" SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE, toda vez que no la presentó. Lo anterior de conformidad con el artículo 139 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en relación con el último párrafo del artículo 194 de la Ley General de Sociedades Mercantiles, por medio del cual se determina que las actas de Asambleas Extraordinarias serán protocolizadas ante el fedatario público e inscritas en el Registro Público de Comercio.

-Original o copia certificada ante notario público junto con copia simple para su cotejo de la boleta de inscripción o de registro expedida por el Registro Público correspondiente, en el cual conste la información que identifique el acto a inscribir, el número de control interno y datos generales de recepción, así como, la fecha de recepción de la oficina registral, de la Póliza número 1,419 de fecha 04 de mayo del 2022 relativa a la PROTOCOLIZACIÓN DE UN ACTA DE ASAMBLEA GENERAL EXTRAORDINARIA DE ACCIONISTA DE LA SOCIEDAD MERCANTIL DENOMINADA "SYA SERVICIOS DE CONSULTORIA INMOBILIARIA" SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE, toda vez que no la presentó. Lo anterior de conformidad con el artículo 139 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en relación con el último párrafo del artículo 194 de la Ley General de Sociedades Mercantiles, por medio del cual se determina que las actas de Asambleas Extraordinarias serán protocolizadas ante el fedatario público e inscritas en el Registro Público de Comercio.

- IV. Que el día 26 de enero de 2024, se recibió la opinión de la Oficina de Representación de la PROFEPA, mediante oficio PFPA/29.1/8C.17.5/1738/2023, de fecha 18 de diciembre de 2023, en la que señalo que NO se ubicó expediente administrativo o antecedente con la referencia de los datos proporcionados del proyecto " **EKILIBRIO** ".
- V. Que mediante ESCRITO S/N de fecha 04 de abril de 2024, recibido en esta Oficina de Representación el día 04 de abril de 2024, el C. Alan Armin Torres Zamudio, autorizado en términos amplios del artículo 19 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo por el C.Yohai Genser Deu, en su carácter de Representante Legal de SYA Servicios de Consultoría Inmobiliaria, S.A de C.V., remitió la información faltante que fue solicitada mediante oficio N°03/ARRN/1728/23 FOLIO 4558 de fecha 05 de diciembre de 2023, la cual cumplió con lo requerido.
- VI. Que mediante oficio N° 03/ARRN/0797/2024 FOLIO 1409 de fecha 18 de abril de 2024 recibido el 22 de abril de 2024, esta Oficina de Representación, requirió opinión al Consejo Estatal Forestal sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto denominado **EKILIBRIO**, con ubicación en el o los municipio(s) Solidaridad en el estado de Quintana Roo.





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

- VII. Que mediante oficio No 03/ARRN/0798/2024 con Folio 1410, de fecha 18 de abril de 2024, esta Oficina de Representación de la SEMARNAT, requirio a la Comisión Nacional de Areas Naturales Protegidas, respecto a la opinión técnica del proyecto denominado " **EKILIBRIO** ", con ubicación en el Lote Uno, Manzana Trescientos Diez, Zona Uno, del poblado de Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo.
- VIII. Que mediante Acta No. R/XXIII/2024 de fecha 30 de abril de 2024, recibido en esta Oficina de Representación el día 30 de abril 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 **EKILIBRIO**, con ubicación en el o los municipio(s) de Solidaridad en el estado de Quintana Roo donde se desprende lo siguiente:

### De la opinión del Consejo Estatal Forestal

#### Opinión Favorable

- IX. Que mediante oficio N° 03/ARRN/0844/2024 FOLIO 1597 de fecha 30 de abril de 2024 esta Oficina de Representación notificó a YOHAI GENSER DEU en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL que se llevaría a cabo la visita técnica al o los predios sujetos a cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto denominado **EKILIBRIO** con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Solidaridad en el estado de Quintana Roo atendiendo lo siguiente:
1. Que las coordenadas UTM que delimitan las áreas sujetas a cambio de uso de suelo en terrenos forestales correspondan a las manifestadas.
  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 incendio forestal, en caso contrario, determinar la superficie involucrada y el posible año de ocurrencia del mismo.
  5. Que el estado de conservación de la vegetación forestal que se pretendan afectar, precisando si corresponde a vegetación primaria o secundaria y si ésta se encuentra en proceso de recuperación, en proceso de degradación o en buen estado de conservación.
  6. Que las especies de flora que se pretenden remover dentro del área del cambio de uso de suelo correspondan con lo manifestado en la información relacionada con los tres estratos (Arbóreo, Arbustivo y Herbáceo), así como dentro de la Cuenca, Microcuenca, Subcuenca y/o sistema ambiental, observar si dentro del predio toda la vegetación no supera los 5 cm de DAP.
  7. Si existen especies de flora y fauna silvestres bajo alguna de las categorías de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que no hayan sido consideradas en el Estudio Técnico Justificativo, reportar el nombre común y científico de estas.
  8. Que el volumen de las materias primas forestales que serán removidas dentro del área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales corresponda al estimado que se reporta en el Estudio Técnico Justificativo.





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

- x. 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 10 de mayo de 2024 y firmada por el promovente y/o su representante se observó lo siguiente:

### Del informe de la Visita Técnica

-Se corroboraron las siguientes coordenadas: Polígono 1: U8 X-489886 Y-2280503; U54 X-489895 Y-2280437; U80 X-489853 Y-2280468; Polígono 2: U1 X-489922 Y-2280460; U4 X-489926 Y-2280463; Polígono 3: U2 X-489879 Y-2280514; U5 X-489895 Y-2280501. Las cuales si corresponden a las manifestadas en el Estudio Técnico Justificativo.

-La superficie corresponde a 0.4064 hectáreas para cambio de uso de suelo, mismas que se encuentran cubiertas con una vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia.

-No se observo remoción de vegetación forestal en el predio.

-No se observaron indicios de afectación de incendios forestales en la superficie solicitada para cambio de uso de suelo.

-La vegetación que se observa en el área solicitada para cambio de uso de suelo, se encuentra en estado secundario y en proceso de recuperación.

-Las especies de flora que se pretende remover por el cambio de uso de suelo corresponden a las siguientes especies: chaca (*Bursera simaruba*), Kitanche (*Caesalpinia gaumeri*), Boob (*Coccoloba spicata*), Sipche (*Bunchosia swartziana*), Lengua de vaca (*Bauhinia jenningsii*), Copo (*Ficus maxima*), Sac-yab (*Gliricidia sepium*), Yax-xul (*Lonchocarpus yucatanensis*), Tzalam (*Lysiloma latisiliquum*), Majahua (*Hampea trilobata*), Kanasin (*Lonchocarpus rugosus*), Chechem (*Metopium brownei*), Tadzi (*Neea psychotrioides*), entre otras especies, en sus tres estratos.

-Durante el recorrido del predio, de las especies de flora presentes o enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se observo el Maculis (*Handroanthus chrysanthus*) con la categoría de amenazada no endémica, no se observaron otras especies.

-En lo que corresponde al volumen a remover en el área solicitada para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se cotejo la información levantada en sus fichas de campo conforme a su metodología de muestreo realizada; se verificaron dos sitios de muestreo Sitio3 X-489878 Y-2280437 y Sitio4 X-489845 Y-2280447, sitios donde si coincidió la información registrada en campo, de acuerdo al número de individuos, alturas, diámetros y nombre de las especies registradas, considerando confiable la información.

- xI. Que mediante oficio N° 03/ARRN/0921/2024 FOLIO 1899 de fecha 23 de mayo 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 YOHAI GENSER DEU en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, que como parte del procedimiento para expedir la





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano, la cantidad de **\$70,345.24 (setenta mil trescientos cuarenta y cinco pesos 24/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 1.58 hectáreas con vegetación de Selva mediana sub-perennifolia, preferentemente en el estado de Quintana Roo.

- XII: Que mediante ESCRITO S/N de fecha 12 de julio de 2024, recibido en esta Oficina de Representación el día 12 de julio de 2024, YOHAI GENSER DEU en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, notificó haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$ 70,345.24 (setenta mil trescientos cuarenta y cinco pesos 24/100 M.N.)** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 1.58 hectáreas con vegetación de Selva mediana sub-perennifolia, preferentemente en el estado de Quintana Roo.
- XIII: Que el día 25 de julio de 2024, se recibió por medio electrónico en la oficina de representación de la SEMARNAT en Quintana Roo, la opinión de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, mediante oficio F00.9.DRPYyCM/UTCMR/369/2024, de fecha 24 de julio de 2024, en el que recomienda solicitar información adicional del proyecto "EKILIBRIO".

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:*

#### 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*





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

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 27 de Octubre de 2023, el cual fue signado por YOHAI GENSER DEU, en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, dirigido al Titular de la Oficina de Representación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en el cual solicita la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por una superficie de 4064 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **EKILIBRIO**, con pretendida ubicación en el municipio o los municipio(s) de Solidaridad en el estado de Quintana Roo.

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

*Artículo 139. Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente:*

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

*II. Lugar y fecha;*

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

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

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

*I. Copia simple de la identificación oficial del solicitante;*

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

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

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





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

### 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 YOHAI GENSER DEU, en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, así como por SERVICIOS AMBIENTALES RJ&M 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-VI Vol. 2 Núm. 21 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 simple cotejada de la Escritura Pública número 41 de fecha 22 de Agosto del 2017, con boleta de registro expedida por el Registro Público de la Propiedad y del Comercio del Estado de Quintana Roo, Oficina registral Playa del Carmen, con folio número 34392, de fecha 21 de Noviembre del 2017, relativa al CONTRATO DE COMPRAVENTA del CINCUENTA POR CIENTO (50%), del lote uno, manzana trescientos diez, zona uno, del poblado de Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo, con una superficie total de seis mil setenta y seis punto veintisiete metros cuadrados (6,76.27 m<sup>2</sup>), que fue autorizada en la sección primera del Juicio Sucesorio Testamentario a bienes de Sergio Villarreal Corona, bajo el número 1254/2016 (uno, dos, cinco, cuatro, diagonal, dos cero, uno, seis) ante el Juez Segundo de Primera Instancia del Distrito Judicial de Veracruz, Veracruz a foja sesenta y ocho.

-Copia simple cotejada de la Escritura Pública número 152, de fecha 26 de Junio de 2019, con boleta de registro expedida por el Registro Público de la Propiedad y del Comercio del Estado de Quintana Roo, Oficina registral de Playa del Carmen, bajo el folio número 34392, de fecha 26 de Septiembre de 2019.

-Copia simple cotejada del Instrumento Público número 7,538, de fecha 05 de Julio de 2022, con boleta de registro, expedida por el Registro Público de la Propiedad y del Comercio del Estado de Quintana Roo, Oficina registral de Playa del Carmen, bajo el folio número 34392, de fecha 18 de Enero de 2023, que formaliza un CONTRATO DE COMPRAVENTA.

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:*





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

- 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;
- 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





**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO**  
**OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024**

*XV. Los demás requisitos que establezcan otras disposiciones jurídicas.*

*La propuesta de programa a que se refiere la fracción IX del presente artículo deberá incluir el nombre de las especies a rescatar, la densidad de plantación, el Plano georeferenciado del sitio donde serán reubicadas dentro del ecosistema afectado, preferentemente en áreas vecinas o cercanas a donde se realizarán los trabajos de Cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de supervivencia de las referidas especies, los periodos de ejecución de dichas acciones y de su mantenimiento.*

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

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 141 del RLGDFS, fueron satisfechos por el interesado en la información vertida en el estudio técnico justificativo entregado en esta Oficina de Representación, mediante FF-SEMARNAT-030 y la información faltante con ESCRITO S/N, de fechas 27 de Octubre de 2023 y 04 de Abril de 2024, respectivamente.

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

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

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

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

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

1. Que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga,





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

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:

### Flora Silvestre

Con base en las descripciones de la flora presentadas en el capítulo III de este estudio, se determina que la vegetación al interior de la cuenca fue de 38 especies, distribuidas en 19 familias botánicas, que se desarrollan en los tres estratos de vegetación las cuales se señalan a continuación: para el estrato arbóreo 18 especies, para el espacio arbustivo 17 especies, para el estrato herbáceo 24 especies y 0 especies con forma de vida epífita. No se obtuvieron registros de especies de flora presentes dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el predio testigo dentro de la Microcuenca.

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 37 especies de flora, distribuidas en 20 familias; que se desarrollan en los tres estratos de vegetación las cuales se señalan a continuación: para el estrato arbóreo 15 especies, para el espacio arbustivo 13 especies, para el estrato herbáceo 24 especies y 0 especies con forma de vida epífita. De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 no se registraron en los sitios de muestreo del predio especies relacionadas en dicha norma, sin embargo se observó la presencia de Maculix amarillo (*Handroanthus chrysanthus*) como Amenazada y no endémica.

Ahora bien, comparando las especies presentes en la vegetación de selva mediana subperennifolia dentro del área de cambio de uso de suelo y a nivel de la microcuenca, en la siguiente tabla se puede apreciar que la mayoría de las especies permanecerán en la cuenca sin necesidad de realizar ninguna acción tras la ejecución del cambio de uso de suelo.

De acuerdo con un análisis realizado en relación con la composición de especies, tanto a nivel del predio testigo en la Microcuenca, como a nivel del predio del proyecto, en suma, obtenemos el registro de 75 especies entre ambos sistemas, de las cuales comparten 34 especies; asimismo, se determinó que 3 especies fueron registradas en la superficie de CUSTF, pero no en el predio testigo; mientras que 4 especies (*Cordia alliodora*, *Calyptanthes pallens*, *Plumeria obtusa* y *Handroanthus chrysanthus*), las están relacionadas en la propuesta del Programa de Rescate y Reubicación de Especies de Flora y Fauna, con lo cual se compensará la disminución en los ejemplares.





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

| No. | Especies (Predio Proyecto)          | Especies (Microcuenca)              | No. |
|-----|-------------------------------------|-------------------------------------|-----|
| 1   | <i>Attilaea abalak</i>              | <i>Attilaea abalak</i>              | 1   |
| 2   | <i>Bauhinia jenningsii</i>          | <i>Bauhinia jenningsii</i>          | 2   |
| 3   | <i>Bunchosia swartziana</i>         | <i>Bunchosia swartziana</i>         | 3   |
| 5   | <i>Cordia alliodora</i>             | <i>Bursera simaruba</i>             | 4   |
| 6   | <i>Bursera simaruba</i>             | <i>Caesalpinia gaumeri</i>          | 5   |
| 7   | <i>Calyptanthus pallens</i>         | <i>Ceiba aesculifolia</i>           | 6   |
| 8   | <i>Caesalpinia gaumeri</i>          | <i>Ceratophyllum tetragonolobum</i> | 7   |
| 9   | <i>Ceiba schottii</i>               | <i>Coccoloba spicata</i>            | 9   |
| 10  | <i>Ceratophyllum tetragonolobum</i> | <i>Cnidioscolus aconitifolius</i>   | 8   |
| 11  | <i>Coccoloba spicata</i>            | <i>Diospyros salicifolia</i>        | 10  |
| 12  | <i>Cnidioscolus aconitifolius</i>   | <i>Elaeodendron xylocarpum</i>      | 11  |
| 13  | <i>Diospyros salicifolia</i>        | <i>Eugenia auxiliaris</i>           | 12  |
| 4   | <i>Elaeodendron xylocarpum</i>      | <i>Eugenia mayana</i>               | 13  |
| 14  | <i>Eugenia mayana</i>               | <i>Ficus maxima</i>                 | 14  |
| 15  | <i>Eugenia axillaris</i>            | <i>Ficus pertusa</i>                | 15  |
| 16  | <i>Ficus maxima</i>                 | <i>Gliricidia sepium</i>            | 16  |
| 27  | <i>Ficus pertusa</i>                | <i>Guettarda combsii</i>            | 17  |
| 17  | <i>Gliricidia sepium</i>            | <i>Gymnopodium floribundum</i>      | 18  |
| 18  | <i>Gymnopodium floribundum</i>      | <i>Hampea trilobata</i>             | 19  |
| 19  | <i>Hampea trilobata</i>             | <i>Helicteres baruensis</i>         | 20  |
| 20  | <i>Helicteres baruensis</i>         | <i>Loeselia campechiana</i>         | 21  |
| 21  | <i>Loeselia campechiana</i>         | <i>Lonchocarpus rugosus</i>         | 22  |
| 22  | <i>Lonchocarpus rugosus</i>         | <i>Lonchocarpus yucatanensis</i>    | 23  |
| 23  | <i>Lonchocarpus yucatanensis</i>    | <i>Lysiloma latisiliquum</i>        | 24  |
| 24  | <i>Lysiloma latisiliquum</i>        | <i>Manilkara zapota</i>             | 25  |
| 25  | <i>Metopium brownei</i>             | <i>Melicoccus olivaeformis</i>      | 26  |
| 26  | <i>Mimosa bahamensis</i>            | <i>Metopium brownei</i>             | 27  |
| 28  | <i>Neea psychotrioides</i>          | <i>Mimosa bahamensis</i>            | 28  |
| 29  | <i>Neomillspaughia pallens</i>      | <i>Neea psychotrioides</i>          | 29  |
| 30  | <i>Ottoschulzia pallida</i>         | <i>Neomillspaughia pallens</i>      | 30  |
| 31  | <i>Piscidia piscipula</i>           | <i>Ottoschulzia pallida</i>         | 31  |
| 32  | <i>Plumeria obtusa</i>              | <i>Piscidia piscipula</i>           | 32  |
| 33  | <i>Semialarium mexicanum</i>        | <i>Semialarium mexicanum</i>        | 33  |
| 34  | <i>Serjania adiantoides</i>         | <i>Serjania adiantoides</i>         | 34  |
| 36  | <i>Stizophyllum riparium</i>        | <i>Sideroxylon obtusifolium</i>     | 35  |
| 35  | <i>Thouinia paucidentata</i>        | <i>Stizophyllum riparium</i>        | 36  |
| 37  | <i>Vitex gaumeri</i>                | <i>Thouinia paucidentata</i>        | 37  |
|     |                                     | <i>Vitex gaumeri</i>                | 38  |

Con base en los datos presentados anteriormente, se determino la diversidad Beta del ecosistema en estudio, es decir, el grado de recambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en un paisaje. La diversidad beta o diversidad entre hábitats es el grado de reemplazamiento de especies o cambio biótico a través de gradientes ambientales (Whittaker, 1972).





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

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

IJ= Coeficiente de similitud de Jaccard  
a= 38 especies registradas en el predio testigo  
b= 37 especies registradas en el predio del proyecto  
c= 34 especies compartidas

IJ= 34/(38+37-34)  
**IJ=0.83**

### Estructura de la Flora

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.

### Estrato arbóreo

| Índice de la Microcuenca |      | Índice del CUSTF |      |
|--------------------------|------|------------------|------|
| Riqueza (S)=             | 18   | Riqueza (S)=     | 15   |
| H' Calculada=            | 4.01 | H' Calculada=    | 1.68 |
| H Max=                   | 4.17 | H Max=           | 3.91 |
| Equidad (J)=             | 0.96 | Equidad (J)=     | 0.43 |
| H max - H'=              | 0.16 | H max - H'=      | 2.23 |





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

### Estrato arbustivo

| Índice de la Microcuenca |      | Índice del CUSTF |      |
|--------------------------|------|------------------|------|
| Riqueza (S)=             | 17   | Riqueza (S)=     | 13   |
| H' Calculada=            | 3.91 | H' Calculada=    | 2.14 |
| H Max=                   | 4.09 | H Max=           | 3.70 |
| Equidad (J)=             | 0.96 | Equidad (J)=     | 0.58 |
| H max - H'=              | 0.18 | H max - H'=      | 1.56 |

### Estrato herbáceo

| Índice de la Microcuenca |      | Índice del CUSTF |      |
|--------------------------|------|------------------|------|
| Riqueza (S)=             | 24   | Riqueza (S)=     | 24   |
| H' Calculada=            | 4.49 | H' Calculada=    | 2.57 |
| H Max=                   | 4.58 | H Max=           | 4.58 |
| Equidad (J)=             | 0.98 | Equidad (J)=     | 0.56 |
| H max - H'=              | 0.09 | H max - H'=      | 2.01 |

De acuerdo con los datos presentados en las tablas anteriores, podemos observar que los valores de diversidad obtenidos mediante la aplicación del índice de diversidad de Shannon-Wiener, indican que la vegetación presente en la unidad testigo presenta una diversidad superior con respecto a aquella presente dentro de la superficie de cambio de uso de suelo en terrenos forestales; pues se observa que el valor promedio del índice es mayor para el predio testigo, con una diferencia de 2 decits/ind. En lo que concierne a los estratos, se determina que los 3 estratos en la unidad testigo de análisis en la Microcuenca (Arbóreo 4.01 decits/ind, Arbustivo 3.91 decits/ind y Herbáceo 4.49 decits/ind), ostenta una mayor diversidad que los registrados en la superficie de CUSTF (Arbóreo 1.68 decits/ind, Arbustivo 2.14 decits/ind y Herbáceo 2.57 decits/ind); y que los tres estratos en la unidad testigo son superiores a los reportados en la superficie de aprovechamiento con una diferencia amplia; lo que indica que en esta unidad de análisis, los estratos son más importante en el ecosistema de Selva mediana subperennifolia.

Estos datos nos indican que la estructura y composición de la vegetación de Selva mediana subperennifolia en el predio testigo en la Microcuenca, es más diversa y mejor estructurada, con un estrato superior, 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.

Estos datos nos indican que la estructura y composición de la vegetación de Selva mediana subperennifolia en el predio testigo en la Microcuenca, es más diversa y mejor estructurada, con un estrato superior, medio y un sotobosque con mejor definición, es decir, tendiente al estado





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

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.

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

### Índice de valor de importancia (IVI) para la flora del predio testigo

#### Estrato arbóreo

En este estrato se observa que Tzalam (*Lysiloma latitiliquum*), Jabin (*Pisicidia piscipula*), Manilkara zapota (Zapote), Bursera simaruba (Chacá) y Tzizilche (*Gymnopodium floribundum*) predominan sobre el resto de las especies, ya que obtuvieron los valores de IVI más elevados con 34.75, 26.97, 26.81, 22.53 y 22.53 respectivamente, por lo que se trata de las 5 especies con un patrón regular y amplia distribución en el predio testigo, por lo resultan importantes dentro de la comunidad florística muestreada.

Las especies menos importantes o con una distribución agregada, dispersa e irregular fueron *Coccoloba spicata* (Boob) con IVI de 8.06 y *Melicocus olivaeformis* (Huaya) con 8.73.

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 ( $Ij = 0.83$ ) que es levemente inferior con respecto al valor máximo que es 1, considerando que el modelo supone que el valor de 1 indica una similitud total. Sin embargo, dicha disimilitud se debe a que el 94.5 % de las especies registradas en la superficie del predio del proyecto, se encuentran presentes dentro del predio de la unidad de análisis de las muestras realizadas en la Microcuenca; por lo que eleva su riqueza específica en comparación con ambos sistemas en que se realizaron los muestreos.

La composición de especies a nivel del predio testigo, es muy superior a la reportada para el predio del proyecto, ya que existe una diferencia marcada de 4 especies de plantas vasculares a favor de la unidad testigo, mientras que en el número de familias la diferencia es de 5, siempre a favor de la unidad testigo; y en cuanto al número de especies por familia más representativa, que para ambos casos fue la Fabaceae la diferencia es de 3 especies siendo mayor en el predio testigo.

#### Estrato arbustivo

En este estrato se observa que *Lysiloma latisiliquum* (Tzalam) con IVI de 42.56, *Vitex gaumeri* (Yaxnick) con 26.61 y *Guettarda combsi* (Tastab) con 24.13, predominan sobre el resto de las especies, ya que obtuvieron los valores más elevados, por lo que se trata de las 3 especies con un patrón regular, con amplia distribución en el predio testigo, y alta importancia en la estructura y composición de la vegetación en el estrato arbustivo.

Las especies menos importantes o con una distribución agregada, dispersa e irregular fueron *Lonchocarpus yucatanensis* (Yax xul) con IVI de 8.18; *Elaeodendron xylocarpum* (Chac silil) con un IVI de 8.22; y *Manilkara zapota* (Chicozapote) con 9.67.





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

### Estrato herbáceo

En este estrato se observa que *Manilkara zapota* (Chicozapote) con un IVI de 29.37; *Lonchocarpus yucatanensis* (Yax xul) con 27.33; y *Metopium brownei* (Chechem) con 24.79, predominan sobre el resto de las especies, ya que obtuvieron los valores más elevados, por lo que se trata de las especies con un patrón regular, con amplia distribución en el predio testigo y alta importancia en la estructura y composición de la vegetación en el estrato.

Las especies menos importantes o con una distribución agregada, dispersa e irregular fueron *Eugenia mayana* (Sirwich) con un IVI de 6.54; *Serjania adiantoides* (Tres lomos) con 6.46; y *Helicteres baruensis* (Sutut) con 6.43.

Índice de valor de importancia (IVI) para la flora del predio del proyecto Estrato arbóreo. Conforme a los resultados obtenidos del inventario forestal, destacando tres especies como las más importantes a saber: *Lysiloma latisiliquum*, *Bursera simaruba*, *Metopium brownei*, ya que obtuvieron los IVI más elevados (182.35, 21.82 y 22.50, respectivamente); sin embargo se observa que son 11 las especies que definen la estructura de este estrato, en un rango de 10 a 5 (6.27 puntos en promedio); el resto de las especies (9 en total) presentan un IVI inferior en un rango de menos de 10 hasta 5 (5.8 puntos en promedio), por lo que no se consideran de importancia en la estructura y composición de este estrato. Las especies menos importantes y representativas son, *Gymnopodium floribundum*, *Ottoschulzia pallida* y *Neea psychotrioides*. Estrato arbustivo. Son 13 las especies más importantes que contribuyen a la estructura y composición del estrato arbustivo, conforme a los resultados obtenidos del inventario forestal, destacando tres especies como las más importantes a saber: *Lysiloma latisiliquum*, *Metopium brownei* y *Caesalpinia gaumeri* ya que obtuvieron los IVI más elevados (77.64, 52.86 y 28.08, respectivamente). Las especies menos importantes y representativas en este estrato son *Vitex gaumeri*, *Bunchosia swartziana* y *Elaeodendron xylocarpum*. Estrato herbáceo. Son 24 las especies más importantes que contribuyen a la estructura y composición del estrato herbáceo, conforme a los resultados obtenidos del inventario forestal, destacando tres especies como las más importantes a saber: *Loeselia campechiana*, *Serjania adiantoides* y *Sideroxylon obrusifolium* ya que obtuvieron los IVI más elevados (40.76, 24.82 y 22.82, respectivamente). Las especies menos importantes y representativas en este estrato son *Neea psychotrioides*, *Semialarium mexicanum* y *Cordia alliodora*.

### Comparación del Valor de Importancia

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, en la Microcuenca tenemos lo siguiente.

A nivel de la unidad testigo se determina que en los 3 estratos de la vegetación se observa una distribución más homogénea de las especies más importantes, sin que las especies más dominantes *Lysiloma latisiliquum* y (*Manilkara zapota*, por estrato, arbóreo, arbustivo y herbáceo, respectivamente) se distingan de manera marcada; condición muy diferente a lo observado en la superficie de CUSTF, en donde la especie más importante predomina sobre el resto de las demás en todos los estratos en el predio del proyecto, disparándose su valor de IVI por encima del resto de las especies (*Lysiloma latisiliquum*) estrato arbóreo y arbustivo, (*Loeselia campechiana*) estrato herbáceo; indicando una distribución más heterogénea en cuanto a su composición.

Con base en lo anterior, concluimos que el ecosistema presente en la unidad testigo se





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

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

En cuanto a la **comparación el IVI del estrato arbóreo** en el ecosistema de la cuenca y el IVI del área de cambio de uso de suelo, nos arroja que en la cuenca se presenta una mayor diversidad de ejemplares, se observa que para las especies de *Gymnopodium floribundum*, *Ottoschulzia pallida* y *Neea psychotrioides*, presentan menor valor de importancia en el área de cambio de uso de suelo, que en la cuenca por lo cual no habría por qué preocuparse de estas especies, debido a que seguirán permaneciendo en el ecosistema, aunque el proyecto se lleve a cabo ya que su representatividad es mayor en la cuenca. Las especies de *Lysiloma latisiliquum* y *Metopium brownei*, presenta un valor de importancia mayor en el área de cambio de uso de suelo que la cuenca, y solo en el caso de la especie *Bursera simaruba* tiene un valor de importancia similar en ambos predios; motivos por los cuales se asegura su permanencia en el ecosistema, los ejemplares susceptibles al rescate se incluirán en el listado de las especies a rescatar dentro del Programa de Rescate y Reubicación de flora, con lo cual se compensará la disminución en los ejemplares.

Por otra parte para la **comparación del IVI estrato arbustivo** en el ecosistema de la cuenca y el IVI del área de cambio de uso de suelo, nos arroja una diversidad de ejemplares similar, se observa que para las especies de *Vitex gaumeri*, *Bunchosia swartziana* y *Elaeodendron xylocarpum*, presentan menor valor de importancia en el área de cambio de uso de suelo, que en la cuenca por lo cual no habría por qué preocuparse de estas especies, debido a que seguirán permaneciendo en el ecosistema, aunque el proyecto se lleve a cabo ya que su representatividad es mayor en la cuenca. Las especies de *Lysiloma latisiliquum*, *Metopium brownei* y *Caesalpinia gaumeri*, presenta un valor de importancia mayor en el área de cambio de uso de suelo que la cuenca, por lo cual a pesar de que asegura su permanencia en el ecosistema, los ejemplares susceptibles al rescate se incluirán en el listado de las especies a rescatar dentro del Programa de Rescate y Reubicación de flora, con lo cual se compensará la disminución en los ejemplares.

Por último, para la **comparación del IVI para el estrato herbáceo** en el ecosistema de la cuenca y el IVI del área de cambio de uso de suelo, nos arroja una diversidad de ejemplares similar, se observa que para las especies de *Neea psychotrioides*, *Metopium brownei* y *Gymnopodium floribundum* presentan menor valor de importancia en el área de cambio de uso de suelo, que en la cuenca por lo cual no habría por qué preocuparse de estas especies, debido a que seguirán permaneciendo en el ecosistema, aunque el proyecto se lleve a cabo ya que su representatividad es mayor en la cuenca. Las especies de *Loeselia campechiana*, *Sideroxylon obrusifolium* y *Hampea trilobata*, presenta un valor de importancia mayor en el área de cambio de uso de suelo que la cuenca, por lo cual a pesar de que asegura su permanencia en el ecosistema, los ejemplares susceptibles al rescate se incluirán en el listado de las especies a rescatar dentro del Programa de Rescate y Reubicación de flora, con lo cual se compensará la disminución en los ejemplares.

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 en el ecosistema:





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

-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 141 Fracción IX del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal sustentable.

-El rescate de la vegetación propuesta deberá realizarse con todas las medidas técnicas adecuados para su manipulación (aminorando el estrés), y siembra durante su proceso de reubicación en áreas de conservación, que garanticen el menor daño permitiendo su posibilidad de sobre vivencia en el proceso del rescate.

-Se asegurará, el mayor porcentaje de la vegetación rescatada, y aumentar la sobre vivencia en el proceso de rescate, así como en el programa de seguimiento en el proceso de adaptación de reubicación.

-Las actividades de remoción de vegetación y limpieza del predio, consideradas en el Cambio de Uso de Suelo, esta actividad será realizada por maquinaria adecuada, lo cual implica que se podrá realizar la tala de la vegetación de manera continua.

### Fauna Silvestre

Conforme a los datos de composición faunística presentados en el Capítulo III del presente estudio, en la Microcuenca se contó con un registro de 34 especies de fauna silvestre, repartidas en 24 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 16 especies, distribuidas en 10 familias; seguido en orden de importancia por el grupo de los Reptiles representados por 10 especies con 6 familias, seguido por el grupo de los Mamíferos con 5 familias distribuidos en 5 especies; y por último tenemos al grupo de los anfibios con 3 especies registradas en 3 familias. De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 se registraron en los sitios de muestreo del predio testigo las especies Boa constrictor y Ctenosaura similis con la categoría de amenazada no endémicas; al igual que se registraron las especies Amazona albifrons y Euspittula nana con la categoría de protegida no endémicas.

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 23 especies distribuidas en 19 familias, siendo el grupo de las Aves (12 especies) en 10 familias, el grupo de mayor riqueza específica durante el muestreo, seguido del grupo de los Reptiles con 6 especies distribuidas en 4 familias, seguidamente el grupo de los Mamíferos se registraron 6 especies con 6 familias y por último los anfibios con 1 especies en 1 familias, aunado a lo anterior se determina, que por las características homogéneas que presenta en el predio del proyecto, dichos individuos se distribuyen ampliamente en este tipo de ecosistema estudiado. De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 se registraron en los sitios de muestreo del predio testigo las especies Ctenosaura similis con la categoría de amenazada no endémica y Euspittula nana con la categoría de protegida no endémica.

Con base a lo anterior, podemos determinar que la riqueza específica de especies de fauna silvestre a nivel de la superficie de CUSTF es menor que la registrada a nivel de la subcuenca; pues observamos que poseen una diferencia de especies (siendo mayor el número en la superficie de la Microcuenca); en los grupos faunísticos anfibios, reptiles y aves también, la riqueza específica fue igual es menor a nivel superficie de CUSTF y para los Mamíferos fue igual el número de especies.

Por otra parte, es de notar que entre ambas unidades de análisis es la presencia de anfibios en





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

la superficie de CUSTF y en la Microcuenca, pues se trata de organismos indicadores del buen estado de conservación de un ecosistema, dada su fragilidad debido a la especificidad de su hábitat.

De acuerdo con el análisis realizado en relación a la composición de especies de fauna silvestre, tanto a nivel de la microcuenca, como a nivel de la superficie de CUSTF, obtenemos el registro de 47 especies entre ambas unidades de análisis, de las cuales comparten 19 especies; así mismo, determinamos que no existen especies exclusivas registradas en la subcuenca; por otra parte, 9 especies fueron registradas dentro de la superficie de CUSTF no contaron con registro dentro de la microcuenca. Estos datos se presentan de manera resumida en las siguientes tablas.

| Predio Microcuenca              | Predio Proyecto                 |
|---------------------------------|---------------------------------|
| <b>Anfibios</b>                 | <b>Anfibios</b>                 |
| <i>Bufo valliceps</i>           | <i>Bufo valliceps</i>           |
| <i>Litobathes berlandieri</i>   |                                 |
| <i>Smilisca baudinii</i>        |                                 |
| <b>Reptiles</b>                 | <b>Reptiles</b>                 |
| <i>Ameiva undulata</i>          | <i>Anolis rodriguezii</i>       |
| <i>Anolis rodriguezii</i>       | <i>Anolis sagrei</i>            |
| <i>Anolis sagrei</i>            | <i>Anolis tropidonotus</i>      |
| <i>Anolis tropidonotus</i>      | <i>Basiliscus vittatus</i>      |
| <i>Aspidoscelis angusticeps</i> | <i>Ctenosaura similis</i>       |
| <i>Basiliscus vittatus</i>      | <i>Sceloporus chrysostictus</i> |
| <i>Boa constrictor</i>          |                                 |
| <i>Ctenosaura similis</i>       |                                 |
| <i>Sceloporus chrysostictus</i> |                                 |
| <i>Sceloporus lundelli</i>      |                                 |
| <b>Aves</b>                     | <b>Aves</b>                     |
| <i>Amazilia yucatanensis</i>    | <i>Amazilia yucatanensis</i>    |
| <i>Amazona albifrons</i>        | <i>Columbina talpacoti</i>      |
| <i>Cathartes aura</i>           | <i>Coragyps atratus</i>         |
| <i>Columbina talpacoti</i>      | <i>Cyanocorax yucatanicus</i>   |
| <i>Coragyps atratus</i>         | <i>Eupsittula nana</i>          |
| <i>Cyanocorax yucatanicus</i>   | <i>Icterus auratus</i>          |
| <i>Dives dives</i>              | <i>Melanerpes aurifrons</i>     |
| <i>Eupsittula nana</i>          | <i>Mimus gilvus</i>             |
| <i>Icterus auratus</i>          | <i>Myiozetetes similis</i>      |
| <i>Melanerpes aurifrons</i>     | <i>Ortalis vetula</i>           |
| <i>Mimus gilvus</i>             | <i>Quiscalus mexicanus</i>      |
| <i>Myiozetetes similis</i>      | <i>Tyrannus melancholicus</i>   |
| <i>Ortalis vetula</i>           |                                 |
| <i>Quiscalus mexicanus</i>      |                                 |
| <i>Tyrannus melancholicus</i>   |                                 |
| <i>Zenaida asiatica</i>         |                                 |
| <b>Mamíferos</b>                | <b>Mamíferos</b>                |
| <i>Artibeus jamaicensis</i>     | <i>Artibeus jamaicensis</i>     |
| <i>Dasyprocta punctata</i>      | <i>Didelphis marsupialis</i>    |
| <i>Didelphis marsupialis</i>    | <i>Mus musculus</i>             |
| <i>Nasua narica</i>             | <i>Sciurus yucatanensis</i>     |
| <i>Sciurus yucatanensis</i>     |                                 |





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

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

IJ= Coeficiente de similitud de Jaccard

a= 34 especies registradas en el predio testigo

b= 23 especies registradas en el predio del proyecto

c= 22 especies compartidas

IJ= 22/(34+23-22)

**IJ=0.63**

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 (IJ= 0.63) se considera medio 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 le 95 % de las especies registradas en el predio se encuentran representadas en la unidad de análisis por lo que se mantendrán las mismas bien representadas, en el caso de la especies que no se observaron en la unidad de análisis, tales como el ratón común (*Mus musculus*), esta es una especie que están relacionadas a efectos antropogénicos ya que las mismas se han adaptado a la vida en ecosistemas perturbados por el hombre por lo que se observaron en el predio ya que el mismo se encuentra afectado ya que existen áreas en las cuales se ha acumulado basura por lo que se ha proliferado dichos individuos.

Con el fin de determinar el grado de afectación que traerá consigo el cambio de uso de suelo hacia las especies de fauna que se encuentran en el predio del proyecto se tiene lo siguiente.

Durante los recorridos hechos para la realización de la presente caracterización se pudo constatar que en general la fauna silvestre no es muy abundante, debido sin duda a las condiciones de perturbación del predio y considerando que se encuentra cercano a zonas urbanizadas y en proceso de urbanización. Las aves que fueron las más abundantes por ser las más conspicuas, se observaron en su mayoría especies comunes en zonas pobladas y que hacen sus recorridos por el lugar en busca de alimento. De total de las especies registradas, se





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

puede decir que los reptiles y los pequeños mamíferos son residentes al interior del predio donde encuentran los recursos suficientes para vivir; las aves y el resto de las especies registradas seguramente sólo utilizan los recursos del predio como parte de un área más grande que permite satisfacer sus necesidades básicas de subsistencia.

Las Aves presentan hábitos voladores y pueden desplazarse libremente fuera de la zona de aprovechamiento, sin que se vean afectadas de manera alguna. En el caso de Reptiles y Mamíferos, podrán desplazarse hacia la amplia zona que se mantendrá sin afectación dentro del predio, así como a las áreas colindantes del mismo dentro de la Microcuenca y toda vez que se conservaran 2,011.895 m<sup>2</sup> de vegetación arbórea en condiciones naturales. Es evidente que la afectación a la Fauna será nula, de efecto directo y extensión puntual, misma que será mitigable, puesto que se propone el establecimiento de áreas verdes de conservación. Por otro lado, de acuerdo a los listados presentados sobre los grupos de fauna, por familia, géneros y especies que han sido registrados para el estado de Quintana Roo, presentan una amplia distribución en todo el estado, por lo que no se afectara a las especies observadas en el predio.

Cabe mencionar que se reporta especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, la iguana gris (*Ctenosaura similis*) y el loro pecho sucio (*Eupsittula nana*) la cual se le aplicaran las medidas de mitigación que permitan redundar en la protección de estos organismos. A este respecto, será necesario implementar un Programa de Rescate y ahuyentamiento de Fauna Silvestre que forma parte de las medidas de mitigación del proyecto para evitar su captura, daño o muerte.

### Estructura Fauna

Para la fauna, se determinó emplear todos los datos registrados por grupo, de la fauna existente para la Microcuenca 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 en la Microcuenca, y considerando el índice de diversidad calculado, obtenemos lo siguiente:

| Grupo (Microcuenca) | Índice de diversidad H' | Equidad J | Grupo (Predio CUSTF) | Índice de diversidad H' | Equidad J |
|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|-------------------------|-----------|
| Anfibios            | 1.03                    | 0.98      | Anfibios             | 0                       | 0         |
| Reptiles            | 3.1                     | 0.93      | Reptiles             | 2.53                    | 0.98      |
| Aves                | 3.85                    | 0.96      | Aves                 | 3.46                    | 0.97      |
| Mamíferos           | 2.23                    | 0.96      | Mamíferos            | 1.95                    | 0.84      |
| Promedio            | 2.55                    |           | Promedio             | 1.98                    |           |

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 en el ecosistema:

-Se llevará a cabo un Programa de Rescate y Reubicación de Fauna, específicamente para aquellas especies presentes dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y organismos de lento





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

desplazamiento, asimismo, se revisará de manera minuciosa toda la superficie de CUSTF, para descartar la presencia de fauna o nichos de anidación, se marcará la vegetación con presencia de nidos activos.

-Se capacitará a los trabajadores que no está permitido ninguna actividad de cacería o daño de la fauna silvestre en el entorno, se realizará la instalación de letreros informativos para el cuidado de la fauna y protección.

-Previo al inicio de la obra, se revisará si existen organismos animales en el sitio del proyecto, en caso afirmativo se procederá a desplazarlos hacia sitios más seguros, se llevarán a cabo el ahuyentamiento por medio de recorridos, colocación de siluetas de aves rapaces, colocación de trampas, etc. En caso de existencia de nidos se marcarán los sitios y se monitorearán para llevar un control y aminorar el estrés de la especie.

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

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

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

Para estimar la erosión del suelo 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 cumplían 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 0.4064 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).

$$E = R * K * L * S * C * P$$

Donde:

E= Erosión del suelo t/ha/año

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

K= Erosionabilidad del suelo

LS= Longitud y grado de pendiente

C= Factor de vegetación.

P= Factor de prácticas mecánicas

La erosividad (R) se puede estimar a partir de la precipitación media anual que para la región donde se ubica el predio es de aproximadamente 1,300 mm que multiplicado por las ecuaciones para estimar la erosividad de la lluvia en el estado de Quintana Roo de acuerdo al mapa y tabla proporcionada por el autor donde existen 14 regiones. La región bajo estudio se asocia a un





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

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.

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 1,300 mm, sustituyendo estos valores en la ecuación obtenemos los siguientes resultados:

$$R = 3.7745 (1,300) + 0.004540 (1,300)^2$$

$$R = 4,906.85 + 7,672.6$$

$$R = 12,579.45 \text{ Mj/ha mm/hr}$$

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

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

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

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

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

Se estima a partir de la siguiente fórmula:

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

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 corresponden los siguientes valores:

La altura de la parte alta del terreno es de 7 msnm

La altura de la parte baja del terreno es de 3 msnm





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

La longitud promedio del terreno analizado es de 90 metros  
Entonces tenemos:

$$S = 7 / 3 / 90 * 100$$

$$S = 4.44 \%$$

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

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

L = Longitud de la pendiente 90 m

S= Pendiente media del terreno 4.44 %

M= Parámetro cuyo valor es 0.5

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

$$LS = (90)0.5 (0.0138 + 0.00965 (4.44) + 0.00138 (4.44)^2)$$

$$LS = (9.48) (0.0138 + 0.0428 + 0.0272)$$

$$LS = 0.79$$

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

Considerando que R es igual a 12,579.45 que K es igual a 0.021, que LS es igual a 0.79 como fueron determinados previamente, la erosión potencial se estima sustituyendo de la siguiente manera:

$$E = (12,579.45) (0.021) (0.79)$$

$$E = 210.27 \text{ ton/ha/año}$$

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

Considerando que R es igual a 12,579.45 que K es igual a 0.021, que LS es igual a 0.79, 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:

$$E = (12,579.45) (0.021) (0.79) (0.001)$$

$$E = 0.21 \text{ ton/ha/año}$$

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 0.21 ton/ha/año. Es decir, anualmente de manera natural se pierde una lámina de suelo de 0.021 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.





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

### 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:

| 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 |
| <b>Bosque natural</b>             | <b>0.001</b>           | 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)





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

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 (2,011.895 m<sup>2</sup>) áreas de conservación, lo que equivale al 33.11 % 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 reubicará 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

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        |
| <b>Terrazas (7-13 % de pendiente)</b> | <b>0.6</b> |
| 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





**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO**  
**OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024**

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:

$$E = (12,579.45) (0.021) (0.79) (0.001) (0.60) \quad \mathbf{E = 0.126 \text{ t/ha año}}$$

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 0.126 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.

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

- Reubicación del suelo orgánico, conservación áreas con vegetación nativa, así como la reforestación con especies nativas.
- Se propone que una vez obtenido el resolutivo autorizado del proyecto la obra iniciara de manera inmediata y continua, para evitar que el suelo permanezca desnudo por largos periodos.
- Se tomará en cuenta la dirección del viento en la ubicación de la obra y de las áreas de acceso, áreas de bodega, áreas de comedor; para aminorar los impactos de este.
- Durante el proceso del desmonte y despalle únicamente se eliminará la superficie propuesta para el cambio de uso de suelo (CUSTF) sin afectar las áreas de conservación aledañas al proyecto.
- Se realizarán verificaciones mecánicas constantes a todo vehículo y maquinaria, para mantenerlas en óptimas condiciones y evitar derrames de hidrocarburos, aceites y aditivos.
- Se destinarán dentro de la obra áreas para cada tipo de actividad: áreas de baño, comedor, bodega para los desechos, bodega de almacenamiento, etc. Esto es para facilitar el manejo y concientizar al personal sobre buenas prácticas.
- Se utilizarán materiales como grabas y adocreto que permitan la fácil absorción de humedad y la transpiración del suelo.

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

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





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

### Biomasa área en el predio

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

En algunos casos se utilizó la densidad de la madera de cada especie correspondiente a los valores reportados para especies de árboles tropicales por diversos autores (Chave et al., 2006; Zanne et al., 2009). La densidad de un material no es más que la relación entre el volumen de la madera y su peso (cuanta materia hay dentro de una unidad de volumen), es decir, kilos frente a metros cúbicos (kg/m³). También puede expresarse utilizando otras unidades de medida como gramos respecto a centímetros cúbicos (g/cm³).

### Formulas Alometricas para el Estrato Arbóreo

| Especies                       | Ecuación                                                  | Fuente bibliográfica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Bursera simaruba</i>        | $BA = (0.064808 * (DAP)^{2.46998})$                       | Rodríguez R., J. Jiménez, J. Meza, O. Aguirre y R. Razo. 2008. Carbono contenido en un bosque tropical subcaducifolio en la reserva de la biosfera el cielo, Tamaulipas, México. Revista Latinoamericana de Recursos Naturales 4 (2):215-222.                                                                                          |
| <i>Caesalpinia gaumeri</i>     | $BA = 0.2368 * (DAP)^{2.2219}$                            | Sampaio, EVSB; Silva, GC. 2005. Biomass equations for Brazilian semiarid caatinga plants. Acta Botanica Brasílica 19(4):935-943.                                                                                                                                                                                                       |
| <i>Ceiba schottii</i>          | $BA = (0.0841) * (DAP^{2.41})$                            | Návar, J. 2009. Allometric equations and expansion factors for tropical dry forest trees of eastern Sinaloa, Mexico. Tropical and Subtropical Agroecosystems 10: 45-52.   Rojas-García, F., P. Martínez-Zurimendi, M. Olguín y B. De Jong. 2009. Ecuaciones alométricas para estimar biomasa aérea en México. ECOSUR-CONAFOR. Inédito. |
| <i>Coccoloba spicata</i>       | $BA = 21.297 - 6.953 * (DAP) + 0.74 * (DAP)^2$            | Annex 4A.1 Tool for Estimation of Changes in Soil Carbon Stocks associated with Management Changes in Croplands and Grazing Lands based on IPCC Default Data                                                                                                                                                                           |
| <i>Ficus maxima</i>            | $BA = (0.027059 * DAP^{2.86357})$                         | Rodríguez R., J. Jiménez, O. Aguirre, E. Treviño y E. Treviño. 2006. Estimación de carbono almacenado de niebla en Tamaulipas, México. Ciencia UANL 9(2): 179-188.                                                                                                                                                                     |
| <i>Gymnopodium floribundum</i> | $BA = 21.297 - 6.953 * (DAP) + 0.74 * (DAP)^2$            | Annex 4A.1 Tool for Estimation of Changes in Soil Carbon Stocks associated with Management Changes in Croplands and Grazing Lands based on IPCC Default Data                                                                                                                                                                           |
| <i>Lonchocarpus rugosus</i>    | $BA = ((Exp(4.9375) * DAP^{2.1166}) * 0.00000114) * 1000$ | Hughes, F., B. Kauffman y V. Jaramillo. 1999. Biomass, Carbon, and Nutrient Dynamics of Secondary Forests in a humid Tropical Region of Mexico. Ecology 80(6):1892-1907.                                                                                                                                                               |
| <i>Lysiloma latissiliquum</i>  | $BA = (Exp(-1.527) * (DAP^{2.056}))$                      | Gómez, J. 2008. Determinación de los almacenes de carbono en los compartimentos aéreo y subterráneo de dos tipos de vegetación en la reserva de la biosfera "Sierra de Huatla", Morelos, México. Tesis Doctoral. Colegio de Postgraduados. México. 194p.                                                                               |
| <i>Metopium brownei</i>        | $BA = 21.297 - 6.953 * (DAP) + 0.74 * (DAP)^2$            | IPCC Tropical wet hardwoods (DBH 4-112)                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <i>Neea psychotrioides</i>     | $BA = 21.297 - 6.953 * (DAP) + 0.74 * (DAP)^2$            | Annex 4A.1 Tool for Estimation of Changes in Soil Carbon Stocks associated with Management Changes in Croplands and Grazing Lands based on IPCC Default Data                                                                                                                                                                           |
| <i>Ottoschulzia pallida</i>    | $BA = 0.1341 * ((DAP^2)^{alt})^{0.8599}$                  | Feng, Z., Zheng, Z., et al. (1998). "Biomass and its allocation of a tropical wet seasonal rain forest in Xishuangbanna." Acta Phytocologica Sinica 22(6): 481-488                                                                                                                                                                     |
| <i>Piscidia piscipula</i>      | $BA = (0.064066 * (DAP)^{2.62323})$                       | Rodríguez R., J. Jiménez, J. Meza, O. Aguirre y R. Razo. 2008. Carbono contenido en un bosque tropical subcaducifolio en la reserva de la biosfera el cielo, Tamaulipas, México. Revista Latinoamericana de Recursos Naturales 4 (2):215-222.                                                                                          |
| <i>Semielium mexicanum</i>     | $BA = 0.0780 * ((DAP)^{alt})$                             | Sampaio, EVSB; Silva, GC. 2005. Biomass equations for Brazilian semiarid caatinga plants. Acta Botanica Brasílica 19(4):935-943.                                                                                                                                                                                                       |
| <i>Thouinia paucidentata</i>   | $BA = 21.297 - 6.953 * (DAP) + 0.74 * (DAP)^2$            | Annex 4A.1 Tool for Estimation of Changes in Soil Carbon Stocks associated with Management Changes in Croplands and Grazing Lands based on IPCC Default Data                                                                                                                                                                           |
| <i>Vitex gaumeri</i>           | $BA = 0.1065 * (DAP)^{(2) - 2.1243 * (DAP) + 25.013}$     | Buvaneswaran, C., George, M., Perez, D. & Kanninen, M. 2006. Notes Biomass of Teak plantations in Tamilnadu, in DAP and Costa Rica compared. Journal of Tropical Forest Science, 18(3): 195?197.                                                                                                                                       |





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

### Formulas Alometricas para el Estrato Arbóreo

| Especies                         | Ecuación                                                      | Fuente bibliográfica                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Bunchosia swartziana</i>      | $BA = 21.297 - 6.953 * (DAP) + 0.74 * DAP^2$                  | Annex 4A.1 Tool for Estimation of Changes in Soil Carbon Stocks associated with Management Changes in Croplands and Grazing Lands based on IPCC Default Data                                                                                                                           |
| <i>Caesalpinia gaumeri</i>       | $BA = 0.2368 * (DAP)^{2.2219}$                                | Sampaio, EVSB; Silva, GC. 2005. Biomass equations for Brazilian semiarid caatinga plants. Acta Botanica Brasilica 19(4):935-943.                                                                                                                                                       |
| <i>Elaeodendron xylocarpum</i>   | $BA = \exp[-2.289 + 2.649 * \ln(DAP) - 0.021 * (\ln(DAP))^2]$ | Schlamadinger, Bernhard, Kansri Boonpragob, Henry Janzen, Werner Kurz, Rodel Lasco, Pascale Collas, y Alexander Nakhutin. s. f. «Autores principales coordinadores». 132.                                                                                                              |
| <i>Eugenia axillaris</i>         | $BA = (0.4600) + ((0.0370) * (DAP^2)^{alt})$                  | Cairns, M., I. Olmsted, J. Granados y J. Argaez. 2003. Composition and aboveground tree biomass of a dry semi-evergreen forest on Mexico's Yucatan Peninsula. Forest Ecology and Management 186:125-132.                                                                               |
| <i>Ficus pertusa</i>             | $BA = (0.027059 * DAP^{2.86357})$                             | Rodríguez R., J. Jiménez, O. Aguirre, E. Treviño y E. Treviño. 2006. Estimación de carbono almacenado de niebla en Tamaulipas, México. Ciencia UANL 9(2): 179-188.                                                                                                                     |
| <i>Gliricidia sepium</i>         | $BA = (0.1185) * (DAP^2)$                                     | Foroughbakhch, R., M. Alvarado, J. Hernández, A. Rocha, M. Guzmán y E. Treviño. 2006. Establishment, growth and biomass production of 10 tree woody species introduced for reforestation and ecological restoration in northeastern Mexico. Forest Ecology and Management 235:194-201. |
| <i>Gymnopodium floribundum</i>   | $BA = 21.297 - 6.953 * (DAP) + 0.74 * (DAP)^2$                | Annex 4A.1 Tool for Estimation of Changes in Soil Carbon Stocks associated with Management Changes in Croplands and Grazing Lands based on IPCC Default Data                                                                                                                           |
| <i>Lonchocarpus yucatanensis</i> | $BA = ((\exp(4.9375) * DAP^2)^{1166}) * 0.00000114 * 1000$    | Hughes, F., B. Kauffman y V. Jaramillo. 1999. Biomass, Carbon, and Nutrient Dynamics of Secondary Forests in a humid Tropical Region of Mexico. Ecology 80(6):1892-1907.                                                                                                               |
| <i>Lysiloma latisiliquum</i>     | $BA = (\exp(-1.527) * (DAP^{2.056}))$                         | Gómez, J. 2008. Determinación de los almacenes de carbono en los compartimentos aéreo y subterráneo de dos tipos de vegetación en la reserva de la biosfera "Sierra de Huatla", Morelos, México. Tesis Doctoral. Colegio de Postgraduados, México. 194p.                               |
| <i>Metopium brownei</i>          | $BA = 21.297 - 6.953 * (DAP) + 0.74 * DAP^2$                  | Annex 4A.1 Tool for Estimation of Changes in Soil Carbon Stocks associated with Management Changes in Croplands and Grazing Lands based on IPCC Default Data                                                                                                                           |
| <i>oomillspaughia pallens</i>    | $BA = -3.485 + 1.25 * (DAP^2)$                                | Anonymous. Human interference in the tropical rainforest ecosystem. Annual report for the year, 1980. 1982. Paramaribo, Univ. of Suriname, CELOS. 44 p.                                                                                                                                |
| <i>Piscidia piscipula</i>        | $BA = (0.064066 * (DAP)^{2.62323})$                           | Rodríguez R., J. Jiménez, J. Meza, O. Aguirre y R. Razo. 2008. Carbono contenido en un bosque tropical subcaducifolio en la reserva de la biosfera el cielo, Tamaulipas, México. Revista Latinoamericana de Recursos Naturales 4 (2):215 -222.                                         |
| <i>Vitex gaumeri</i>             | $BA = 0.1065 * (DAP)^2 - 2.1243 * (DAP) + 25.013$             | Buvaneswaran, C., George, M., Perez, D. & Kanninen, M. 2006. Notes Biomass of Teak plantations in Tamilnadu, India and Costa Rica compared. Journal of Tropical Forest Science, 18(3): 195-197.                                                                                        |

Con base a las formulas alometricas para el **estrato arbóreo** ,se obtuvo que el predio del proyecto contiene:

Biomasa área muestreada: 11.445 Ton  
Biomasa área muestreada (Ton Ha-1): 45.780 Ton  
Biomasa área total en el predio: **27.817 Ton**

Con base a las formulas alometricas para el **estrato arbustivo** ,se obtuvo que el predio del proyecto contiene:

Biomasa área muestreada: 0.399 Ton  
Biomasa área muestreada (Ton Ha-1): 22.179 Ton  
Biomasa área total en el predio: **13.477 Ton**

### Carbono almacenado en la biomasa aérea del predio

La cantidad de carbono presente en la biomasa aérea se calculó mediante el factor de conversión en donde los datos de biomasa son multiplican por un factor determinado que involucra el contenido de carbono en la biomasa seca y la relación entre el peso de la molécula de CO<sub>2</sub> y el peso del átomo de carbono (Cabrera et al. 2007). El factor utilizado en este estudio corresponde a 0.5 (factor de carbono propuesto por la IPCC y citado por Marco A. Ramírez, 2015), conforme a la siguiente ecuación.





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

### CA = AGB \* Factor de conversión

Donde:

CA = Carbono almacenado

AGB = Biomasa aérea

Factor de conversión = 0.5

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

$C_{th-1} = C_t / A_m$

$C_{th-1}$  = Carbono total por hectárea (Ton Ha-1)

$C_t$  = Carbono total (Ton)

$A_m$  = Área inventariada (Ha); (arbóreo= 0.25 ha; arbustivo= 0.018 ha).

### Carbono en Biomasa Aérea del Estrato Arbóreo

Carbono en Biomasa Aérea (Ton): 5.723 Ton

Carbono en Biomasa Aérea Muestreada (Ton Ha-1): 22.890 Ton

Carbono en Biomasa Aérea Muestreada en el predio (Ton): **13.909 Ton**

### Carbono en Biomasa Aérea del Estrato Arbustivo

Carbono en Biomasa Aérea (Ton): 0.200 Ton

Carbono en Biomasa Aérea Muestreada (Ton Ha-1): 11.090 Ton

Carbono en Biomasa Aérea Muestreada en el predio (Ton): **6.738 Ton**

### Biomasa subterránea en el predio.

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

Considerando lo anterior, la biomasa de raíces se calculó mediante el uso de relaciones matemáticas, cuya variable independiente es el DAP. Para estimar la biomasa de este componente se utilizó la ecuación estimada por Sierra (2001)<sup>4</sup> que resulta en kg y requiere datos de los diámetros en cm, como se indica a continuación.

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

Donde:

Br = Biomasa total de las raíces e

e = Base del logaritmo natural

DAP = Diámetro a la altura del pecho (m)

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

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

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





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

BRt= Biomasa total en raíces (Ton).

Am= Área inventariada (Ha); (arbóreo= 0.25 ha; arbustivo= 0.018 ha).

Cabe mencionar que en el predio se realizó un censo de todas las especies existentes.

### Biomasa Subterránea en Estrato Arbóreo

Biomasa Subterránea Muestreada (Ton): 4.286Ton

Biomasa Subterránea Muestreada (Ton Ha-1): 17.145 Ton

Biomasa Subterránea Total en el predio (Ton): **10.418 Ton**

### Biomasa Subterránea en Estrato Arbustivo

Biomasa Subterránea Muestreada (Ton): 0.055 Ton

Biomasa Subterránea Muestreada (Ton Ha-1): 3.075 Ton

Biomasa Subterránea Total en el predio (Ton): **1.869 Ton**

### Carbono almacenado en la biomasa subterránea del predio

Para calcular la cantidad de carbono presente en los depósitos subterráneos (raíces), se transformaron los valores de biomasa subterránea radicular a su fracción de carbono correspondiente (factor de conversión) según lo propuesto por el IPCC (Pachauri, 2007)5, conforme a la siguiente ecuación.

$$CBR = BR * 0.47$$

Donde:

CBR = Carbono almacenado en las raíces.

BR = Biomasa radicular (subterránea).

Factor de conversión = 0.47

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

$$C_{th-1} = C_t / A_m$$

C<sub>th-1</sub>= Carbono total por hectárea (t ha-1).

C<sub>t</sub>= Carbono total (Ton).

A<sub>m</sub>= Área inventariada (Ha); (arbóreo= 0.25 ha; arbustivo= 0.018 ha).

Cabe mencionar que en el predio se realizó un censo de todas las especies existentes.

### Carbono en Biomasa Subterránea en Estrato Arbóreo

Carbono en Biomasa Subterránea (Ton): 5.723 Ton

Carbono en Biomasa Subterránea Muestreada (Ton Ha-1): 22.890 Ton

Carbono en Biomasa Subterránea Muestreada en el predio (Ton): **13.909 Ton**

### Carbono en Biomasa Subterránea en Estrato Arbustivo

Carbono en Biomasa Subterránea (Ton): 0.026 Ton

Carbono en Biomasa Subterránea Muestreada (Ton Ha-1): 1.445 Ton

Carbono en Biomasa Subterránea Muestreada en el predio (Ton): **0.878 Ton**

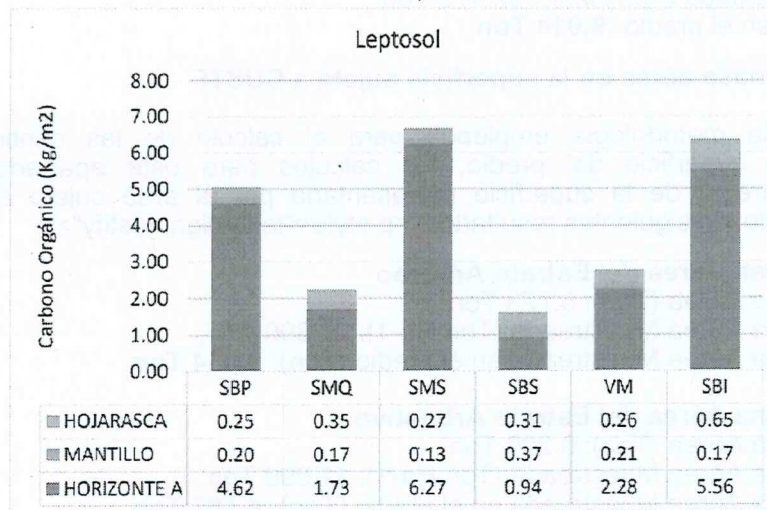




## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

### Cantidad de carbono almacenado en el suelo del predio

Para estimar la cantidad de carbono almacenado en el área geográfica del predio donde se encuentra el proyecto "EKILIBRIO", se tomaron como referencia de partida los datos presentados por Alamilla (2018)<sup>1</sup>, que corresponden a los que se presentan en la gráfica siguiente:



En el mapa de edafología, el área geográfica en donde se encuentra el predio del proyecto "EKILIBRIO" está catalogada como "Leptosol (Lp)" en Selva Mediana Subperennifolia, el cual, de acuerdo con el gráfico presentado por Alamilla (2018), dicho suelo presenta las siguientes cantidades de carbono orgánico: hojarasca (0.35 kg/m<sup>2</sup>), mantillo (0.17 kg/m<sup>2</sup>), horizonte A (1.73 kg/m<sup>2</sup>). En ese sentido, la suma resulta en **2.25 kg de carbono por m<sup>2</sup>**.

Para estimar la cantidad de carbono presente en el suelo del predio, se realizó la conversión dimensional de 2.25 kg/m<sup>2</sup> a 22.5 Ton/Ha, y este valor se extrapoló a lo representativo de la superficie del predio (Ha), **resultando en 13.672 toneladas de carbono almacenados en las 0.607628 hectáreas de superficie del predio.**

### Almacenamiento de carbono en el terreno forestal en la Superficie de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales:

#### Biomasa aérea en la superficie sujeta a CUSTF

Al igual que en la metodología empleada para el cálculo de las cantidades de carbono almacenado en la superficie del predio, los cálculos para este apartado fueron similares, diferenciándose entre sí de la superficie representada por el área sujeta a CUSTF: **4,064m<sup>2</sup> (0.4064 Ha)**. Teniendo los siguientes resultados:

Con base a las formulas alométricas para el **estrato arbóreo**, se obtuvo que la superficie CUSTF contiene:

Biomasa área muestreada: 11.445 Ton





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

Biomasa área muestreada (Ton Ha-1): 45.780 Ton  
Biomasa área total en el predio: **18.605 Ton**

Con base a las formulas alometricas para el estrato **arbustivo** ,se obtuvo que en la superficie del CUSTF contiene:

Biomasa área muestreada: 0.399 Ton  
Biomasa área muestreada (Ton Ha-1): 22.179 Ton  
Biomasa área total en el predio: **9.014 Ton**

### Carbono en la Biomasa aérea en la superficie sujeta a CUSTF

Al igual que en la metodología empleada para el cálculo de las cantidades de carbono almacenado en la superficie del predio, los cálculos para este apartado fueron similares, diferenciándose entre sí de la superficie representada por el área sujeta a CUSTF: 4,064m<sup>2</sup> (0.4064 Ha), teniendo los siguientes resultados: <p style="text-align: justify">

#### Carbono en Biomasa Aérea del Estrato Arbóreo

Carbono en Biomasa Aérea (Ton): 5.723 Ton  
Carbono en Biomasa Aérea Muestreada (Ton Ha-1): 22.890 Ton  
Carbono en Biomasa Aérea Muestreada en el predio (Ton): **9.014 Ton**

#### Carbono en Biomasa Aérea del Estrato Arbustivo

Carbono en Biomasa Aérea (Ton): 0.200 Ton  
Carbono en Biomasa Aérea Muestreada (Ton Ha-1): 11.090 Ton  
Carbono en Biomasa Aérea Muestreada en el predio (Ton): **4.507 Ton**

### Cantidad de carbono almacenado en la biomasa subterránea de la superficie sujeta a CUSTF.

Biomasa subterránea en la superficie sujeta a CUSTF

Al igual que en la metodología empleada para el cálculo de las cantidades de carbono almacenado en la superficie del predio, los cálculos para este apartado fueron similares, diferenciándose entre sí de la superficie representada por el área sujeta a CUSTF: 4,064m<sup>2</sup> (0.4064 Ha), teniendo los siguientes resultados:

#### Biomasa Subterránea en Estrato Arbóreo

Biomasa Subterránea Muestreada (Ton): 4.286Ton  
Biomasa Subterránea Muestreada (Ton Ha-1): 17.145 Ton  
Biomasa Subterránea Total en el predio (Ton): **6.968Ton**

#### Biomasa Subterránea en Estrato Arbustivo

Biomasa Subterránea Muestreada (Ton): 0.055 Ton  
Biomasa Subterránea Muestreada (Ton Ha-1): 3.075 Ton  
Biomasa Subterránea Total en el predio (Ton): **1.250 Ton**

### Cantidad de carbono almacenado en el suelo en el CUSTF

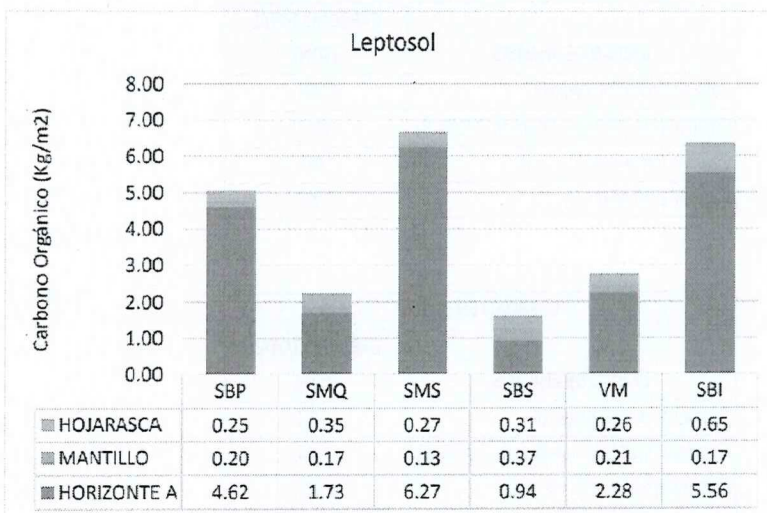
Para estimar la cantidad de carbono almacenado en el área geográfica del predio donde se encuentra el proyecto "EKILIBRIO", se tomaron como referencia de partida los datos presentados





**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO**  
**OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024**

por Alamilla (2018), que corresponden a los que se presentan en la gráfica siguiente:



En el mapa de edafología, el área geográfica en donde se encuentra el predio del proyecto "EKILIBRIO" está catalogada como "Leptosol(Lp)" en selva mediana subperennifolia, el cual, de acuerdo con el gráfico presentado por Alamilla (2018), dicho suelo presenta las siguientes cantidades de carbono orgánico: hojarasca (0.35 kg/m<sup>2</sup>), mantillo (0.17 kg/m<sup>2</sup>), horizonte A (1.73 kg/m<sup>2</sup>). En ese sentido, la suma resulta en **2.25 kg de carbono por m<sup>2</sup>**.

Para estimar la cantidad de carbono presente en el suelo del predio, se realizó la conversión dimensional de 2.25 kg/m<sup>2</sup> a 22.5 Ton/Ha, y este valor se extrapoló a lo representativo de la superficie del predio (Ha), **resultando en 9.144 toneladas de carbono almacenados en las 0.4064 hectáreas de a nivel superficie de cambio de uso de suelo.**

#### Analisis de la Perdida de Carbono

Teniendo en cuenta las condiciones de carbono almacenado en la superficie del predio (sin el desarrollo del proyecto), comparado con las condiciones de carbono almacenado en la superficie de CUSTF (con el desarrollo del proyecto), derivado de las actividades de remoción de vegetación, se ocasionarían las siguientes pérdidas de carbono en biomasa aérea, en biomasa subterránea y en suelo; tal como se indica en las siguientes tablas:

| CARBONO EN BIOMASA AÉREA                      |                     |
|-----------------------------------------------|---------------------|
| UNIDAD DE ANÁLISIS                            | CARBONO TOTAL (TON) |
| Captura a nivel del predio (A)                | 20.647              |
| Captura a nivel de la superficie de CUSTF (B) | 13.810              |
| Carbono remanente (C = A - B)                 | 6.837               |
| Carbono perdido (A - C)                       | 13.810              |





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

| CARBONO EN BIOMASA SUBTERRANEA (RAICES)       |                        |
|-----------------------------------------------|------------------------|
| UNIDAD DE ANÁLISIS                            | CARBONO TOTAL<br>(TON) |
| Captura a nivel del predio (A)                | 5.774                  |
| Captura a nivel de la superficie de CUSTF (B) | 3.862                  |
| Carbono remanente (C = A - B)                 | 1.912                  |
| Carbono perdido (A - C)                       | 3.862                  |

| CARBONO EN SUELO                              |                        |
|-----------------------------------------------|------------------------|
| UNIDAD DE ANÁLISIS                            | CARBONO TOTAL<br>(TON) |
| Captura a nivel del predio (A)                | 13.672                 |
| Captura a nivel de la superficie de CUSTF (B) | 9.144                  |
| Carbono remanente (C = A - B)                 | 4.528                  |
| Carbono perdido (A - C)                       | 9.144                  |

### Medida de mitigación: biomasa aérea

En cuanto a la captura de carbono que se llevará a cabo con las medidas de mitigación para la pérdida que ocurrirá en la biomasa aérea con el CUSTF, se realizaron las correcciones pertinentes tomando como base el principio de que la biomasa o acumulación de biomasa en el tiempo disminuye conforme la edad de sucesión y la edad del árbol. Esto no quiere decir que los árboles dejen de fijar carbono, de hecho, lo siguen haciendo durante algunos períodos de crecimiento. Esta variabilidad que muestran los bosques naturales con respecto a las tasas de captura y almacenamiento de carbono es útil para estimar la concentración de CO<sub>2</sub>, ya que los bosques funcionan como sumideros de carbono.

Ramírez (2015) analizó la relación biomasa aérea y edad de sucesión, a través de una regresión parcial múltiple; dicho análisis mostró que existe una relación positiva y significativa entre ambas variables.

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

El modelo presentado por Ramírez (2015) establece un coeficiente de determinación (R<sup>2</sup>) de 0.60 lo que indica que el 60% de los datos analizados se ajustan a dicho modelo. A partir de dicho modelo se estimó la producción de biomasa aérea (BA) por año, así como la biomasa total y de la misma manera se modeló el incremento de CO<sub>2</sub> en toneladas por hectárea, con la cual es posible estimar la edad de la superficie propuesta como área de mitigación, es decir, las áreas de conservación que están representadas por una superficie de 2,012.28 m<sup>2</sup>.





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

En ese sentido, de acuerdo con la siguiente tabulación se obtiene que después de transcurrido un periodo de 56 años, se logra compensar la captura de carbono de 13.81 toneladas, presentando como medida de mitigación un área de conservación de 2012.28 m<sup>2</sup>. bajo consideración que en esta superficie se reincorporarán los ejemplares de flora silvestre que esté sujeta al programa de rescate de flora.

### 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 3.862 toneladas, lo cual se llevará a cabo a través de las siguientes prácticas de conservación de suelos.

Uso de material vegetal triturado (producto de desmonte)

Como medida de mitigación considerando el factor Cd (Carbono en descomposición), se propone el uso de material vegetal triturado (producto del desmonte) dentro de las áreas de conservación (2012.28 m<sup>2</sup>). Dentro de las áreas de conservación, se establecerá una capa de material vegetal triturado obtenido del desmonte, mezclado con tierra vegetal producto del despalle. En ese sentido, considerando que para el suelo presente en el predio (leptosol), se capturan 0.35 kg/m<sup>2</sup> (3.5 ton ha<sup>-1</sup>) de carbono en la hojarasca y 0.17 kg/m<sup>2</sup> (1.7 ton ha<sup>-1</sup>) en el mantillo.

A continuación, se presenta una estimación a corto plazo, sobre la captura de carbono que se espera obtener con esta práctica de conservación de suelo, toda vez que con el material triturado mezclado con tierra vegetal se obtendrá hojarasca y mantillo.

| SUPERFICIE DE MITIGACIÓN (ÁREA CONSERVACIÓN)      |                 |                                      | 0.2012                                  | Ha    |                            |       |
|---------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------------------------------|-------|----------------------------|-------|
| MATERIAL VEGETAL TRITURADO (HOJARASCA Y MANTILLO) |                 |                                      |                                         |       |                            |       |
| PLAZO                                             | AÑOS ACUMULADOS | CAPTURA ESTIMADA ACTUAL (TON/HA-AÑO) | CAPTURA POTENCIAL DE 4 A 8 (TON/HA-AÑO) |       | CAPTURA TOTAL (TON/HA-AÑO) |       |
| Captura a 1 año                                   | 1               | 1.73                                 | 5.73                                    | 9.73  | 1.15                       | 1.96  |
| Captura a 2 años                                  | 2               | 1.73                                 | 5.73                                    | 9.73  | 2.31                       | 3.92  |
| Captura a 3 años                                  | 3               | 1.73                                 | 5.73                                    | 9.73  | 3.46                       | 5.87  |
| Captura a 4 años                                  | 4               | 1.73                                 | 5.73                                    | 9.73  | 4.61                       | 7.83  |
| Captura a 5 años                                  | 5               | 1.73                                 | 5.73                                    | 9.73  | 5.76                       | 9.79  |
| Captura a 6 años                                  | 6               | 1.73                                 | 5.73                                    | 9.73  | 6.92                       | 11.75 |
| Captura a 7 años                                  | 7               | 1.73                                 | 5.73                                    | 9.73  | 8.07                       | 13.70 |
| CAPTURA TOTAL                                     |                 |                                      | 40.11                                   | 68.11 | 32.28                      | 54.81 |





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

En ese sentido, se observa que, **con una buena gestión del recurso de material vegetal, se puede lograr en un corto plazo (menor a 2 años) la captura de más de 3.862 toneladas de carbono**, que es la cantidad que se estaría perdiendo en relación con la biomasa subterránea derivado del CUSTF.

### 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.

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.

En sentido de lo anterior, se toma en consideración que en el horizonte A del tipo de suelo presente en **la superficie de CUSTF (Leptosol) se estima una cantidad de carbono equivalente a 1.73 kg/m<sup>2</sup> (17.3 t ha<sup>-1</sup>)** y se toma en cuenta que la tasa anual total de carbono (dentro del suelo) aumenta en las zonas boreales de 0.4 a 1.2 t/ha/año, en las templadas de 1.5 a 4.5 t/ha/año y **en las tropicales, de 4 a 8 t/ha/año** (Dixon, 1995). Con base en estos datos, a continuación, se presenta una proyección de la captura de carbono estimada en el horizonte A del suelo que será rescatado durante el despalme a corto plazo.

| HORIZONTE A       |                        |                                              |                                               |        |               |        |
|-------------------|------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------|---------------|--------|
| PLAZO             | AÑOS<br>ACUMULADO<br>S | CATURA<br>ESTIMADA<br>ACTUAL<br>(TON/HA/AÑO) | CAPTURA POTENCIAL<br>DE 4 A 8<br>(TON/HA/AÑO) |        | CAPTURA TOTAL |        |
| Captura a 1 años  | 1                      | 17.3                                         | 21.30                                         | 25.30  | 4.29          | 5.09   |
| Captura a 2 años  | 2                      | 17.3                                         | 21.30                                         | 25.30  | 8.57          | 10.18  |
| Captura a 3 años  | 3                      | 17.3                                         | 21.30                                         | 25.30  | 12.86         | 15.27  |
| Captura a 4 años  | 4                      | 17.3                                         | 21.30                                         | 25.30  | 17.14         | 20.36  |
| Captura a 5 años  | 5                      | 17.3                                         | 21.30                                         | 25.30  | 21.43         | 25.45  |
| Captura a 6 años  | 6                      | 17.3                                         | 21.30                                         | 25.30  | 25.71         | 30.54  |
| Captura a 7 años  | 7                      | 17.3                                         | 21.30                                         | 25.30  | 30.00         | 35.63  |
| Captura a 8 años  | 8                      | 17.3                                         | 21.30                                         | 25.30  | 34.28         | 40.72  |
| Captura a 9 años  | 9                      | 17.3                                         | 21.30                                         | 25.30  | 38.57         | 45.81  |
| Captura a 10 años | 10                     | 17.3                                         | 21.30                                         | 25.30  | 42.86         | 50.90  |
| CAPTURA TOTAL     |                        |                                              | 213.00                                        | 253.00 | 235.71        | 279.97 |





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

Se observa que, con una buena gestión del recurso de material vegetal, se puede lograr en un corto plazo (menor a 2 años) la captura de más de 9.144 toneladas de carbono, que es la cantidad que se estaría perdiendo en relación con el carbono en el suelo.

### Medidas de mitigación propuestas por el promovente:

-De acuerdo con las recomendaciones técnicas del IPCC sobre la mitigación en construcción y edificación, 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 despálme 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 despálme para generar composta y se utilizará en las áreas verdes del 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, tabloncillos, tablas y polines para la construcción de andamios, bancos de trabajo, bodegas y equipamiento de las áreas de servicios durante la etapa de construcción. En la etapa de operación se utilizarán tablas y tabloncillos para la construcción de juegos, letreros y en el equipamiento de las áreas verdes. Si se recuperan, clasifican y almacenan los recursos forestales maderables descritos con anterioridad para su utilización en el proyecto en una cantidad equivalente cuando menos al 5 % del volumen total árbol estimado en la superficie de desmonte para que sean utilizados en las diferentes etapas del proyecto se podría almacenar el carbono.

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

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

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

Para demostrar que la disminución en la captación de agua será mitigada en las áreas de cambio de uso de suelo, a continuación, se presenta un análisis comparativo entre la cantidad de agua





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

que es captada en la superficie de cambio de uso de suelo, con proyecto, sin proyecto y tomando en cuenta las medidas de prevención y mitigación propuestas, y aquella que puede continuar captándose en el sistema ambiental.

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

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

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

P = Precipitación en el sitio con un valor de 1,300 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:

Tabla VI.5.- Tipo de Suelo

| 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 semipermiables, 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 1,300 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 m<sup>2</sup>, es decir la totalidad del predio con vegetación.

Sustituyendo los valores en la fórmula, obtenemos lo siguiente:

$$C_e = K (P-250) / 2000 \text{ (ya que el valor de } K \text{ es inferior a } 0.15)$$

$$C_e = (0.07) (1,300 - 250) / 2000$$

$$C_e = (0.07) (1,050 / 2000)$$

$$C_e = (0.07) (0.575)$$

$$C_e = 0.04$$

Entonces tenemos que el **coeficiente de escurrimiento ( $C_e$ )** en la superficie total del predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto, es decir, **el predio sin el proyecto, es de 0.04.**

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:  **$V_e = P * A_t * C_e$**





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

Donde:

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

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

$A_t$  = Área total del predio del proyecto ( $m^2$ )

$C_e$  = Coeficiente de escurrimiento anual

De acuerdo con los sistemas de conversión, 1 mm equivale a 1 litro de agua por cada metro cuadrado, es decir, si se vierte 1 litro de agua en un metro cuadrado, la altura que alcanza es de 1 mm. Entonces tenemos que 1,300 mm de precipitación media anual, equivalen a 1,300 litros de agua por metro cuadrado. Así mismo, tenemos que 1000 litros de agua equivalen a 1  $m^3$ , por lo tanto, tenemos que 1,300 litros equivalen a 1.3  $m^3$  de agua.

Sustituyendo los valores a partir de la ecuación antes citada, resultó lo siguiente:  $V_e = P * A_t$  (Superficie total del predio) \*  $C_e$

$V_e = 1.3 m^3 * 6,076.28 m^2 * 0.04$

$V_e = 290.29 m^3/m^2$

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

Donde:

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

$P$  = Precipitación media anual en el área de interés ( $m^3$ ) \* superficie total del predio en ( $m^2$ )

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

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

$I = (1.3 m^3) (6,076.28 m^2) / 290.29 m^3/m^2$

$I = 7,899.164 m^3/m^2 / 290.29 m^3/m^2$

$I = 7,608.86 m^3/m^2$

Considerando los cálculos realizados, **podemos concluir que, en la superficie total del predio sin el proyecto, se captaría un volumen de 7,608.86  $m^3/m^2$  anuales, y se perderían 290.29  $m^3/m^2$  anuales por escurrimiento.**

### Escenario 2.- Captación del agua en el predio con proyecto

**Valor de K**, Para las áreas con cobertura forestal en vegetación tropical de entre 50 - 75 %, tomando en cuenta que se aprovechara toda la superficie de 4,064.385  $m^2$  equivalente al 66.89 % del predio, pero se mantendrán áreas con vegetación arbórea natural en una superficie de 2,011.895  $m^2$  con un porcentaje de 33.11%. 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 entre el 50 - 75 % por lo que se tomó el valor de  **$K = 0.12$** . Considerando lo señalado anteriormente, tenemos que el valor de P (precipitación media anual) es de 1,300  $m^3$ .

Sustituyendo los valores en la fórmula, obtenemos lo siguiente:

$C_e = K (P - 250) / 2000$  (ya que el valor de K es inferior a 0.15)

$C_e = (0.12) (1,300 - 250) / 2000$

$C_e = (0.12) (1,050 / 2000)$

$C_e = (0.12) (0.575)$

**$C_e = 0.063$**

Entonces tenemos que el coeficiente de escurrimiento (  $C_e$  ) en la superficie total del predio





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

donde se pretende llevar a cabo el proyecto, es decir, el predio sin el proyecto, es de **0.063**.

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 ( $m^3$ )

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

$At$  = Área total del predio del proyecto ( $m^2$ )

$Ce$  = 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 1,300 mm de precipitación media anual, equivalen a 1,300 litros de agua por metro cuadrado. Así mismo, tenemos que 1000 litros de agua equivalen a 1  $m^3$ , por lo tanto, tenemos que 1,300 litros equivalen a 1.3  $m^3$  de agua.

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

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

$Ve = 1.3 m^3 * 2,011.895 m^2 * 0.063$

**$Ve = 164.73 m^3/m^2$**

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 ( $m^3$ )

$P$  = Precipitación media anual en el área de interés ( $m^3$ ) \* superficie de CUSTF ( $m^2$ )

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

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

$I = (1.3 m^3) (2,011.895 m^2) / 164.73 m^3/m^2$

$I = 2,615.46 m^3/m^2 / 164.73 m^3/m^2$

**$I = 2,450.06 m^3/m^2$**

Considerando los cálculos realizados, **podemos concluir que, en la superficie total del predio sin el proyecto, se captaría un volumen de 2,450.06  $m^3/m^2$  anuales, y se perderían 164.73  $m^3/m^2$  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 2,011.895  $m^2$ , equivalente al 33.11 %, se tomó en consideración la precipitación media anual de la zona que es de 1,300 mm; sin embargo, **se aplicó un valor de  $K$  igual a 0.17**, toda vez que de las áreas permeables conservarán su cobertura vegetal nativa en una superficie de entre el 25 / 50 % de la superficie total del predio que es de 6,076.28  $m^2$ .

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)

$Ce = (0.17) (1,300 - 250) / 2000 + (K-0.15) / 1.5$

$Ce = (0.17) (1,050 / 2000) + (0.17-0.15) / 1.5$

$Ce = (0.17) 0.525 + 0.0133$





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

$$Ce = (0.17) (0.53)$$
$$Ce = 0.091$$

Una vez definido el coeficiente de escurrimiento (0.091), 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:  $Ve = P * At * Ce$

Donde:

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

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

$At$  = Área total del predio del proyecto con medidas ( $m^2$ )

$Ce$  = 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 1,300 mm de precipitación media anual, equivalen a 1,300 litros de agua por metro cuadrado. Así mismo, tenemos que 1000 litros de agua equivalen a 1  $m^3$ , por lo tanto, tenemos que 1,300 litros equivalen a 1.3  $m^3$  de agua.

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

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

$$Ve = P * At * Ce$$

$$Ve = 1.3 m^3 * 2,011.895 m^2 * 0.091$$

$$Ve = 238.007 m^3/m^2$$

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 ( $m^3$ )

$P$  = Precipitación media anual en el área de interés ( $m^3$ ) \* superficie de Conservación ( $m^2$ )

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

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

$$I = (1.3 m^3) (2,011.895 m^2) / 238.007 m^3/m^2$$

$$I = 2,615.46 m^3/m^2 / 238.007 m^3/m^2$$

$$I = 2,377.45 m^3/m^2$$

Considerando los cálculos realizados, podemos concluir que, en las áreas permeables propuestas para el proyecto, **se captará un volumen de 2,377.45  $m^3/m^2$  anuales, y se perderán 238.007  $m^3/m^2$  por escurrimiento.**

Con base a los resultados del escenario 3, con las medidas de mitigación como es la de dejar áreas de conservación y de restauración en una superficie equivalente de 2,011.895  $m^2$  de la totalidad del predio se tiene que la posibilidad de captura de agua no se decremento con respecto a la condición que tendría con el cambio de uso de suelo del proyecto.

De manera particular en el área de estudio se pretenden establecer en tiempo y forma una serie de medidas para mitigar los efectos negativos que pudieran presentarse por llevar a cabo el cambio de uso de suelo y que logran afectar la calidad del agua, mismos que a continuación





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

se describen:

-En relación con la calidad del agua se señala que durante el proceso de cambio de uso de suelo para el Proyecto, se realizarán distintas actividades que ayudaran a evitar que se pudiera causar el deterioro de la calidad de la misma, se tendrá especial cuidado en evitar la contaminación de las aguas subterráneas que se pudiera causar a través de aguas residuales generadas por los trabajadores durante las diferentes etapas del proyecto para lo cual se establecerá un baño portátil a razón de 1 por cada 15 trabajadores evitando con ello la micción y defecación al aire libre, así como la descarga directa de agua residuales al suelo, asimismo se realizara el mantenimiento de los equipos y vehículos para evitar el derrame de hidrocarburos al suelo, de igual manera se instalaran contenedores de plástico para la recolección de residuos (botellas de plástico, papeles, latas etc.).

-El vehículo de transporte de personal no requerirá de reabastecerse de combustible dentro de la superficie de cambio de uso de suelo como una medida de mitigación, para aminorar el derrame de combustible o aceite dentro del área.

-El proyecto contempla áreas de conservación y de restauración en una superficie equivalente de 2,011.895 m<sup>2</sup> de la totalidad del predio para la captura del agua.

-El reabastecimiento de combustible y lubricantes para la motosierra y equipos de desbroce se realizará fuera del área de cambio de uso de suelo o área con protección que evite la absorción en el suelo.

-Se utilizarán materiales que permitan la fácil absorción de humedad y la transpiración del suelo, así como asignaciones de parques y camellones.

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*





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

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

1.- En lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal recibida R/XXIII/2024 mediante escrito de fecha 30 de abril 2024, el Consejo Estatal Forestal del estado de Quintana Roo remitió la minuta en la que se manifiesta **Opinión Favorable**

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

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

### **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.

### **Programas de ordenamiento ecológicos.**

De acuerdo con la cartografía del Decreto mediante el cual se modifica el **Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, México (POEL-MS)**, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el 25 de mayo del 2009; el predio del proyecto que se somete a evaluación se ubica dentro de los límites de la **UGA 10 "Zona Urbana de Playa del Carmen"**, con usos compatibles e incompatibles; los que establezca el Programa Director de Fortalecimiento Urbano 2002-2026 (P.O. 1 de abril de 2002) y el Plan Parcial de Desarrollo Urbano número 1 del Centro Urbano de Población de Playa del Carmen 2008-2013, Municipio Solidaridad, Quintana Roo, denominado "del fuego y del agua". (P.O. 29 de mayo de 2008).

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

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





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

**Vinculación:** En el capítulo 9 de este estudio se describe las acciones propuestas mediante el Programa de Rescate y Reubicación de Vegetación que será implementado previo al inicio del proyecto.

**Análisis de esta Oficina de Representación:** El promovente da cumplimiento con el criterio, toda vez que cumple con lo establecido en el artículo 141 del reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

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

**Vinculación:** El presente corresponde al estudio técnico justificativo requerido para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales. El predio del proyecto posee una superficie total de 6,076.28 m<sup>2</sup>, de los cuales se permite desmontar el 90% como se indica en Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Playa del Carmen, por lo tanto, el proyecto se ajusta a dicho parámetro toda vez que pretende desmontar 4,064.385 m<sup>2</sup> que corresponden al 66.89% de la superficie total del predio y se mantiene una superficie de 2,011.895 m<sup>2</sup> como conservación con vegetación natural, lo que equivale al 33.11%.

**Análisis de esta Oficina de Representación:** El promovente da cumplimiento con el criterio, toda vez el predio del proyecto se ubica dentro del uso de suelo MB, de acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Playa del Carmen (2010-2050), publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 20 de diciembre del 2010. Siendo el coeficiente de modificación del suelo de 0.90% de la superficie total del lote, y el proyecto pretenden desmontar 66.89% de la superficie total del predio.

### Normas Oficiales Mexicanas.

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

No se observó algún ejemplar que se encuentre protegida dentro de la normatividad correspondiente en las áreas inventariadas, sin embargo, en el predio se observó la presencia de la especie *Handroanthus chrysanthus* con su sinonimia *Tabebuia Chrysanta* (Maculix amarillo), con el estatus de como Amenazada y no endémica. Las cuales son susceptibles de rescate y están contempladas en su programa de rescate y reubicación de flora y fauna.

### Programas de Manejo de ANPs.

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





**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO**  
**OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024**

El sitio del proyecto se ubica dentro de la Región hidrológica prioritaria (RHP) denominada Corredor Cancún - Tulum, No. 105.

**Planes y Programas de Desarrollo Urbano.**

De acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Playa del Carmen (2010-2050), publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 20 de diciembre del 2010, el predio del proyecto se ubica dentro del uso de suelo MB, como se observa en el plano siguiente:

El predio del proyecto se ubica dentro del uso de suelo MB, el cual tiene asignado un coeficiente de modificación del suelo del 90%.

En sentido de lo anterior, considerando que el predio del proyecto posee una superficie total de 6,076.28 m<sup>2</sup>, en consecuencia, se permite modificar el suelo en una superficie de 5,468.65 m<sup>2</sup> (90%); por lo tanto, se asume que el proyecto se ajusta a este parámetro de aprovechamiento, toda vez que se contempla el aprovechamiento de una superficie equivalente al 66.89 % del total, es decir, 4,064.385 m<sup>2</sup>. La superficie restante (2,011.895 m<sup>2</sup>) se propone como área de conservación, es decir el 33.11%.

**Demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.**

Por su ubicación, el proyecto se encuentra dentro de los límites de la Región Marina Prioritaria 63. Punta Maroma-Punta Nizuc.

Al respecto el proyecto no contribuye a la problemática relacionada con la modificación del entorno, ya que no implica la tala de manglar, relleno de áreas inundables, remoción de pastos marinos, construcción sobre bocas, modificación de barreras naturales; blanqueamiento de corales, daño al ambiente por embarcaciones pesqueras, mercantes y turísticas, o la introducción de *Cassuarina* spp y *Columbrina* spp. Si bien ocasiona una pérdida en la captación de agua, esta se mitiga conforme al análisis realizado en el capítulo 6 de este estudio.

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

El artículo 97 establece:

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

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

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





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

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/0921/2024 FOLIO 1899 de fecha 23 de mayo 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 **\$70,345.24 (setenta mil trescientos cuarenta y cinco pesos 24/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 1.58 hectáreas con vegetación de Selva mediana sub-perennifolia, preferentemente en el estado de Quintana Roo.

- VIII. Que en cumplimiento del requerimiento de esta autoridad administrativa y dentro del plazo establecido por el artículo 144, párrafo primero, del RLGDFS, mediante ESCRITO S/N de fecha 12 de julio de 2024, recibido en esta Oficina de Representación el 12 de julio de 2024, YOHAI GENSER DEU, en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, presentó copia del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de **\$ 70,345.24 (setenta mil trescientos cuarenta y cinco pesos 24/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 1.58 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 0.4064 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **EKILIBRIO**, con ubicación en el o los municipio(s) de Solidaridad en el estado de Quintana Roo, promovido por YOHAI GENSER DEU, en su carácter de REPRESENTANTE LEGAL, bajo los siguientes:

### TERMINOS

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

Polígono: POLIGONO 1

| Vértice | Coordenada X | Coordenada Y |
|---------|--------------|--------------|
| 1       | 489868.376   | 2280507.541  |
| 2       | 489871.313   | 2280507.804  |
| 3       | 489873.554   | 2280507.802  |
| 4       | 489875.428   | 2280507.621  |
| 5       | 489877.63    | 2280507.249  |
| 6       | 489881.422   | 2280506.047  |





OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO  
OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

| Vértice | Coordenada X | Coordenada Y |
|---------|--------------|--------------|
| 7       | 489883.736   | 2280504.841  |
| 8       | 489886.125   | 2280503.315  |
| 9       | 489889.077   | 2280500.782  |
| 10      | 489890.718   | 2280498.867  |
| 11      | 489892.34    | 2280496.495  |
| 12      | 489893.044   | 2280495.226  |
| 13      | 489893.83    | 2280493.57   |
| 14      | 489894.245   | 2280493.748  |
| 15      | 489894.473   | 2280493.874  |
| 16      | 489894.744   | 2280494.084  |
| 17      | 489895.023   | 2280494.399  |
| 18      | 489897.571   | 2280499.529  |
| 19      | 489902.329   | 2280493.623  |
| 20      | 489898.025   | 2280492.528  |
| 21      | 489897.421   | 2280492.334  |
| 22      | 489896.865   | 2280492.071  |
| 23      | 489896.123   | 2280491.556  |
| 24      | 489895.581   | 2280491.006  |
| 25      | 489894.974   | 2280490.069  |
| 26      | 489897.287   | 2280488.796  |
| 27      | 489899.331   | 2280487.288  |
| 28      | 489901.154   | 2280485.647  |
| 29      | 489902.696   | 2280483.951  |
| 30      | 489904.352   | 2280481.672  |
| 31      | 489905.714   | 2280479.224  |
| 32      | 489906.855   | 2280476.374  |
| 33      | 489907.606   | 2280473.516  |
| 34      | 489908.032   | 2280469.602  |
| 35      | 489907.934   | 2280467.305  |
| 36      | 489907.684   | 2280465.317  |
| 37      | 489909.403   | 2280464.425  |
| 38      | 489911.75    | 2280463.963  |
| 39      | 489913.914   | 2280463.537  |
| 40      | 489915.004   | 2280463.24   |
| 41      | 489916.195   | 2280462.637  |
| 42      | 489917.245   | 2280461.761  |
| 43      | 489918.047   | 2280460.709  |
| 44      | 489918.677   | 2280459.248  |
| 45      | 489918.896   | 2280457.888  |
| 46      | 489918.673   | 2280455.98   |
| 47      | 489918.254   | 2280454.91   |
| 48      | 489917.685   | 2280453.999  |
| 49      | 489916.661   | 2280452.619  |
| 50      | 489899.852   | 2280436.707  |
| 51      | 489898.359   | 2280436.317  |
| 52      | 489897.648   | 2280436.252  |
| 53      | 489896.765   | 2280436.451  |
| 54      | 489895.928   | 2280437.015  |
| 55      | 489895.37    | 2280437.846  |
| 56      | 489894.933   | 2280439.109  |





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

| Vértice | Coordenada X | Coordenada Y |
|---------|--------------|--------------|
| 57      | 489893.688   | 2280442.755  |
| 58      | 489893.073   | 2280444.163  |
| 59      | 489890.791   | 2280443.393  |
| 60      | 489888.007   | 2280442.894  |
| 61      | 489885.412   | 2280442.866  |
| 62      | 489881.323   | 2280442.933  |
| 63      | 489878.008   | 2280443.536  |
| 64      | 489874.839   | 2280444.595  |
| 65      | 489875.713   | 2280446.758  |
| 66      | 489872.105   | 2280448.531  |
| 67      | 489868.614   | 2280451.138  |
| 68      | 489865.497   | 2280454.578  |
| 69      | 489863.651   | 2280457.404  |
| 70      | 489862.24    | 2280460.399  |
| 71      | 489861.604   | 2280462.25   |
| 72      | 489861.062   | 2280464.424  |
| 73      | 489860.823   | 2280465.815  |
| 74      | 489860.789   | 2280466.051  |
| 75      | 489859.696   | 2280466.596  |
| 76      | 489859.221   | 2280465.971  |
| 77      | 489857.774   | 2280467.084  |
| 78      | 489856.019   | 2280468.712  |
| 79      | 489854.86    | 2280469.998  |
| 80      | 489853.077   | 2280468.541  |
| 81      | 489852.909   | 2280468.773  |
| 82      | 489835.499   | 2280491.874  |
| 83      | 489871.482   | 2280531.912  |
| 84      | 489882.161   | 2280518.657  |

Polígono: POLIGONO 2

| Vértice | Coordenada X | Coordenada Y |
|---------|--------------|--------------|
| 1       | 489922.591   | 2280460.518  |
| 2       | 489899.52    | 2280489.14   |
| 3       | 489903.418   | 2280492.272  |
| 4       | 489926.464   | 2280463.666  |

Polígono: POLIGONO 3

| Vértice | Coordenada X | Coordenada Y |
|---------|--------------|--------------|
| 1       | 489891.769   | 2280498.77   |
| 2       | 489879.466   | 2280514.033  |
| 3       | 489883.349   | 2280517.164  |
| 4       | 489883.358   | 2280517.17   |
| 5       | 489895.677   | 2280501.83   |

- 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:





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

PREDIO AFECTADO: LOTE UNO, MANZANA TRESCIENTOS DIEZ ZONA UNO, DEL POBLADO DE PLAYA DEL CARMEN, SOLIDARIDAD, QUINTANA ROO.

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN: C-23-008-EKI-001/24

| Especie                    | N° de individuos | Volúmen | Unidad de medida      |
|----------------------------|------------------|---------|-----------------------|
| Gliricidia sepium          | 57               | .6028   | Metros cúbicos v.t.a. |
| Ottoschulzia pallida       | 4                | .0553   | Metros cúbicos v.t.a. |
| Bursera simaruba           | 32               | .8426   | Metros cúbicos v.t.a. |
| Gymnopodium floribundum    | 61               | .4895   | Metros cúbicos v.t.a. |
| Lysiloma latisiliquum      | 825              | 32.9389 | Metros cúbicos v.t.a. |
| Metopium brownei           | 257              | 2.6155  | Metros cúbicos v.t.a. |
| Piscidia piscipula         | 65               | .7113   | Metros cúbicos v.t.a. |
| Thouinia paucidentata      | 4                | .0904   | Metros cúbicos v.t.a. |
| Vitex gaumeri              | 61               | .5889   | Metros cúbicos v.t.a. |
| Caesalpinia gaumeri        | 126              | 1.3191  | Metros cúbicos v.t.a. |
| Ficus maxima (glaucescens) | 8                | .7147   | Metros cúbicos v.t.a. |
| Coccoloba spicata          | 4                | .0719   | Metros cúbicos v.t.a. |
| Lonchocarpus yucatanensis  | 57               | .7797   | Metros cúbicos v.t.a. |
| Neomillspaughia emarginata | 57               | .6047   | Metros cúbicos v.t.a. |
| Neea psychotrioides        | 4                | .0547   | Metros cúbicos v.t.a. |
| Ficus pertusa              | 57               | .5193   | Metros cúbicos v.t.a. |
| Bunchosia swartziana       | 57               | .2356   | Metros cúbicos v.t.a. |
| Eugenia axillaris          | 57               | .4555   | Metros cúbicos v.t.a. |
| Semialarium mexicanum      | 4                | .0883   | Metros cúbicos v.t.a. |
| Ceiba schottii             | 8                | .2639   | Metros cúbicos v.t.a. |
| Elaeodendron xylocarpum    | 57               | .2172   | Metros cúbicos v.t.a. |
| Lonchocarpus rugosus       | 4                | .0894   | Metros cúbicos v.t.a. |

- iii. La vegetación forestal presente fuera de la superficie en la que se autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, no podrá ser afectada por los trabajos y obras relacionadas con el cambio de uso de suelo, aún y cuando ésta se encuentre dentro de los predios donde se autoriza la superficie a remover en el presente Resolutivo, en caso de ser necesaria su afectación, se deberá contar con la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la superficie correspondiente.
- iv. El titular de la presente resolución deberá de implementar todas las acciones necesarias para evitar la cacería, captura, comercialización y tráfico de las especies de fauna silvestre, así como la colecta, comercialización y tráfico de las especies de flora silvestre que se encuentren en el área del proyecto y en las áreas adyacentes al mismo, solo se podrá realizar la colecta de especies de flora y captura de especies de fauna silvestre con el propósito de rescate y reubicación, siendo el promovente el único responsable. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVI de este Resolutivo.
- v. Para el debido cumplimiento de lo establecido en el párrafo tercero del artículo 93 de la Ley





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

General de Desarrollo Forestal Sustentable y 141 último párrafo de su Reglamento, se adjunta como parte integral de la presente resolución, un programa de rescate y reubicación de especies de flora que serán afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, el cual deberá realizarse previa a las labores de la remoción de la vegetación y despalme, preferentemente en áreas vecinas o cercanas donde se realizarán los trabajos de cambio de uso de suelo, así como las acciones que 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 deberá de utilizar sustancias químicas y fuego para tal fin. La remoción de la vegetación deberá realizarse de forma gradual, para evitar largos periodos de suelo descubierto que propician erosión. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVI de este resolutivo.

viii. El derribo del arbolado se llevará a cabo usando la técnica direccional, a efecto de que el arbolado caiga hacia el lado del área sujeta a cambio de uso de suelo y no perturbe la vegetación existente y el renuevo de las zonas aledañas. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVI de este Resolutivo.

ix. El material que resulte del desmonte y que no sea aprovechado, deberá ser triturado y utilizado para cubrir y propiciar la vegetación, con el fin de facilitar el establecimiento y crecimiento de la vegetación natural, para proteger el suelo de la acción del viento y lluvias, evitando la erosión, deberán 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, así como a las medidas de prevención y mitigación establecidas para los 4 supuestos de excepción el Art. 93 de la Ley





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

General de Desarrollo Forestal Sustentable, así mismo deberá dar cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas y Ordenamientos Técnico-Jurídicos aplicables, y lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas competencias. Los resultados de estas acciones deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término 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-VI Vol. 2 Núm. 21 Año 18, quien cuenta con Registro Forestal Nacional la persona moral Servicios Ambientales RJy M, S. C., 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. Una vez finalizada la ejecución del cambio de uso de suelo en terrenos forestales, solo deberá informar con relación a la fracción IX del artículo 141 del RLGDFS, y hasta que finalice el plazo señalado en el Término XVIII del presente resolutivo.
- xvii. Se deberá comunicar por escrito a la Oficina de Representación de la Procuraduría de Protección al Ambiente (PROFEPA), del estado de Quintana Roo, dentro de los primeros treinta días hábiles posteriores a su conclusión de las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, un informe que contenga la ejecución y desarrollo del cambio de uso de suelo, de conformidad con lo establecido en la autorización y con relación al contenido de las fracciones VIII, IX y X del artículo 141 del RLGDFS.





## OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024

xviii. El plazo para garantizar el cumplimiento y la efectividad de los compromisos derivados de las medidas de mitigación por la afectación del suelo, el agua, la flora y la fauna será de cinco años, en donde se contempla el Programa de Rescate y Reubicación de flora del proyecto.

xix. Se procede a inscribir dicha autorización de conformidad con el artículo 35, fracción XII del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Registro Forestal Nacional.

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

- i. La empresa SYA SERVICIOS DE CONSULTORIA INMOBILIARIA S.A. DE C.V., 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 empresa SYA SERVICIOS DE CONSULTORIA INMOBILIARIA S.A. DE C.V., 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 empresa SYA SERVICIOS DE CONSULTORIA INMOBILIARIA S.A. DE C.V., 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.





**MEDIO AMBIENTE**

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

2649



**OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO**  
**OFICIO N° 03/ARRN/1155/2024**

- vii. Se le informa a la Promovente, que el presente oficio se emite en apego al principio de buena fe, al que se refiere el Art. 13 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo (LFPA), tomando por verídica la información presentada por la promovente. En caso de existir falsedad de información, la promovente será acreedora de las sanciones correspondientes de acuerdo al Código Penal Federal.

**TERCERO.-** Notifíquese personalmente a **YOHAI GENSER DEU**, en su carácter de Representante Legal de SYA Servicios de Consultoría Inmobiliaria, S.A. de C.V., ó a los C.C. Mauricio Iván Espadas Alcocer, Karina López Cendejas, Renatto Shienso Xix Barranco y Alan Armin Torres Zamudio; personas autorizadas en términos amplios del artículo 19 de la LFPA para oír y recibir notificaciones, la presente resolución del proyecto denominado EKILIBRIO, con ubicación en el municipio de Solidaridad en el estado de Quintana Roo, por alguno de los medios legales previstos en el artículo 35 y demás correlativos de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

**ATENTAMENTE**

**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



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

C.c.e.p. Mtro. Román Hernández Martínez.- Unidad Coordinadora de Oficinas de Representación y Gestión Territorial de la SEMARNAT.-roman.hernandezm@semarnat.gob.mx

Ing. Ricardo Ríos Rodríguez.- Director General de Gestión Forestal, Suelos y Ordenamiento Ecológico(DGGFSOE).- dggfsoe@semarnat.gob.mx

Ing. Nidelvia 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.

javier.may@conafor.gob.mx

Lic. Oscar Alberto Rébora Aguilera.- Secretario de Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Quintana Roo y Coordinadora del Consejo

Estatul Forestal.- recepcion.semaqroo@qroo.gob.mx

Lic. Fernando Alonso Ojeda Orozco, Director Regional Península de Yucatán y Caribe Mexicano CONANP.-forozco@conanp.gob.mx

Minutario

YMG/SPA

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES







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/1155/2024

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del proyecto "Ekilibrio"

Chetumal, Quintana Roo a 01 de agosto de 2024

## PROGRAMA DE RESCATE Y AHUYENTAMIENTO DE ESPECIES DE FAUNA DE LA AUTORIZACIÓN DE CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES DEL PROYECTO "EKILIBRIO", EN EL MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD, ESTADO DE QUINTANA ROO.

### 1. INTRODUCCIÓN

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

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

El proyecto denominado "EKILIBRIO", se proponen a desarrollar en Lote uno, Manzana Trescientos Diez, Zona Uno, del poblado de Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo.





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/1155/2024

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del proyecto "Ekilibrio"

Tabla 1. de la superficie total del predio del Proyecto.

| V | COORDENADAS |             |
|---|-------------|-------------|
|   | x           | y           |
| 1 | 489871.482  | 2280531.912 |
| 2 | 489927.271  | 2280462.664 |
| 3 | 489875.90   | 2280414.033 |
| 4 | 489823.58   | 2280478.612 |

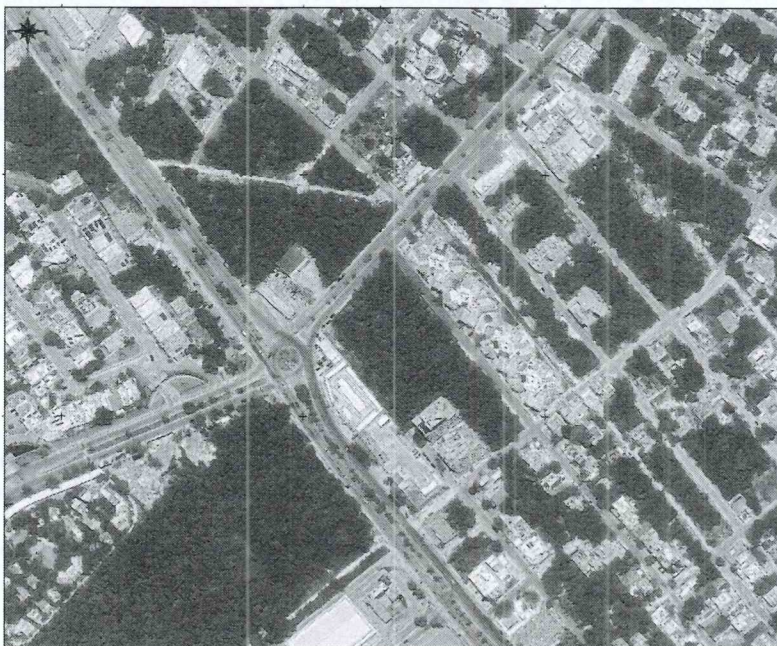


Figura 1.- Localización del predio del proyecto

### 3. OBJETIVOS

- Dar cumplimiento a lo establecido en el párrafo tercero del artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (DOF 26/04/2021).
- Dar cumplimiento a lo señalado en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Aplicar medidas de rescate para individuos de especies de fauna presentes en el predio, previo a actividades de preparación del sitio.
- Asegurar la sobrevivencia del 100% de los individuos de especies de fauna rescatados.
- Reubicación de la fauna en sitios aledaños o en las áreas de conservación





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/1155/2024

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del proyecto "Ekilibrio"

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

##### Selección de especie sujetas a rescate y reubicación

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

##### 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:

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.





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/1155/2024

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del proyecto "Ekilibrio"

## 4.1. Especies susceptibles de ser rescatadas y reubicadas

La identificación de las especies que serán objeto del rescate se llevó a cabo a través del estudio de sitio realizado en la superficie de aprovechamiento, 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.

Tabla 1. Listado faunístico de las especies registradas en el predio del proyecto.

| No | Grupos    | Nombre científico        | Nombre Común         |
|----|-----------|--------------------------|----------------------|
| 1  | Anfibios  | Bufo valliceps           | Sapo común           |
| 1  | Reptiles  | Anolis rodriguezzi       | Tolok                |
| 2  |           | Anolis sagrei            | Abaniquillo Liso     |
| 3  |           | Anolis tropidonotus      | Abaniquillo escamoso |
| 4  |           | Basiliscus vittatus      | Basilisco            |
| 5  |           | Ctenosaura similis       | Iguana espinosa      |
| 6  |           | Sceloporus chrysostictus | Lagartija espinosa   |
| 1  | Aves      | Amazilia yucatanensis    | Colibrí              |
| 2  |           | Columbina talpacoti      | Tortolita            |
| 3  |           | Coragyps atratus         | Zopilote común       |
| 4  |           | Cyanocorax yucatanicus   | Chara                |
| 5  |           | Eupsittula nana          | Perico pecho sucio   |
| 6  |           | Melanerpes aurifrons     | Carpintero           |
| 7  |           | Mimus gilvus             | Cenzontle            |
| 8  |           | Ortalis vetula           | Chachalaca           |
| 9  |           | Icterus auratus          | Calandria            |
| 10 |           | Quiscalus mexicanus      | Zanate               |
| 11 |           | Tyrannus melancholicus   | Tirano tropical      |
| 12 |           | Myiozetetes similis      | Luisito común        |
| 1  | Mamíferos | Artibeus jamaicensis     | Murcielago           |
| 2  |           | Didelphis marsupialis    | Tlacuache            |
| 3  |           | Mus musculus             | Ratón común          |
| 4  |           | Sciurus yucatanensis     | Ardilla              |





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/1155/2024

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del proyecto "Ekilibrio"

## 5. METODOLOGIA 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.

### 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 un aro, el cual puede poseer un mecanismo automático de ajuste, que abre o cierra el aro de acuerdo con el tamaño del animal. Algunas pértigas son fabricadas con un mecanismo de ajuste que es operado manualmente. 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.





**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/1155/2024**

**Asunto:** Programa de Rescate de Fauna del proyecto "Ekilibrio"

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, o 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.

## **Técnicas de ahuyentamiento de fauna silvestre**

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

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

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





**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/1155/2024**

**Asunto:** Programa de Rescate de Fauna del proyecto "Ekilibrio"

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

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

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

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

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

## Monitoreo de Fauna

### Para el monitoreo de Metozoofauna:

En base a un estudio previo de inventario, se determinó la presencia de especies de mamíferos de alta movilidad y dispersión en el área de estudio. Estos individuos se moverán con la presencia de las máquinas de trabajo, sin embargo, se propone un monitoreo de estaciones olfativas con trampas previamente cebadas con olores atractivos para cada uno de los organismos antes mencionados, las estaciones olfativas serán puestas en los límites del área de estudio para no incitar a que los animales se queden dentro del área. En caso de llegar a ser capturado alguno de los organismos antes mencionados será transportado en la trampa, y posteriormente liberado en un área de condiciones similares al área de extracción.

Handwritten signature





**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/1155/2024

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del proyecto "Ekilibrio"

Los mamíferos se caracterizan por tener comportamientos discretos y son poco observables, la captura está condicionada por infinidad de requerimientos; los mamíferos son huidizos y altamente afectados por las intervenciones en el medio. Los mamíferos de mediana talla que se pudieran encontrar en el sitio deberán ser desplazados a otras áreas. Por lo tanto, los mamíferos que se verían afectados por la construcción y operación del proyecto son los de pequeña talla y para su rescate se empleará la metodología aplicada para su captura.

Normalmente para el muestreo de mamíferos se utilizan trampas cajas, en general de forma rectangular construidas en madera o metal. En las trampas de cajón o caja se conocen los modelos Sherman®, Tomahawk®, Nacional®, Clover® y sus modificaciones. Si es del caso se modificarán de acuerdo con lo observado por los profesionales de fauna.

Las trampas Sherman® son de aluminio galvanizado y poseen un sistema de gatillo que permite su cierre, el cual se activa en el momento en que el animal entra al ser atraído por diferentes cebos, los cuales pueden ser selectivos dependiendo de la especie que se quiera capturar (plátano, avena, aceite y carne). Las trampas deberán disponerse en sitios donde posiblemente se pueden encontrar estos animales, como son zonas de vegetación alta, zonas de arbustos. Las trampas serán revisadas diariamente con el fin de visualizar la captura de animales.

Para el monitoreo de la Herpetofauna:

Los recorridos de extensión variable y tiempo fijo constituyen en campo una de las técnicas empleadas con más frecuencia, y permiten registrar anfibios y reptiles cuya actividad generalmente es diurna, nocturna o crepuscular. Se llevan a cabo mediante recorridos por caminos secundarios o veredas, en el cual se realizan observaciones y colectas de las especies más frecuentes, en aquellos microhábitats que son de interés. Las lagartijas pequeñas, así como algunas especies arborícolas o subterráneas podrán ser atrapadas manualmente. La captura de las especies más difíciles de recolectar se hace generalmente con técnicas de capturas. Si se trata de una serpiente, se deberá tratar siempre como si fuese venenosa, aunque ésta no lo sea. Todas las especies de reptiles deberán ser colocadas en costales de tela resistentes, pero a la vez porosos; la manta suele funcionar siempre y cuando se asegure que no haya orificios en los costales y que el tamaño de estos sea proporcional al tamaño del animal.

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

Los anfibios y reptiles son considerados como de "Baja Movilidad", lo que significa que serán incapaces de desplazarse por sus propios medios para evitar los impactos generados por la obra, ya que poseen rangos de desplazamiento muy reducidos y generalmente lo hacen sólo a unos pocos metros de sus cuevas o madrigueras, las cuales serán directamente impactadas si las obras del proyecto se desarrollan sobre ellas.

El plan de medidas de mitigación desarrollado tiene por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto o actividad, cualquiera sea su fase de ejecución. Con el fin de llevar a cabo el rescate anteriormente mencionado, se propone el empleo de diferentes técnicas de captura, y el posterior traslado de los individuos capturados a un nuevo sector alejado del área de influencia y que cumpla con los requisitos de presentar condiciones similares a las de su hábitat original.

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

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

Página 8 de 12





**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/1155/2024**

**Asunto:** Programa de Rescate de Fauna del proyecto "Ekilibrio"

Se rastreará el área en busca de reptiles, se removerán piedras y se revisarán los lugares con arbustos y malezas y se procederá a capturar los ejemplares. Los animales serán retenidos temporalmente y transportado en bolsas de tela porosas o en recipientes plásticos con sustrato húmedo para el caso de los anfibios, para minimizar situaciones de riesgo por deshidratación.

### Para el monitoreo de Ornitofauna:

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

Se realizará una revisión de todos los nidos que se encuentren en cada uno de los individuos a talar o trasladar todas las especies arbóreas que fueran intervenidas serán previamente identificadas en el inventario forestal, el cual es un insumo básico para esta primera actividad.

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

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

Para la verificación de nidos en construcción, esta actividad se verificará inicialmente durante la exploración arbórea con trabajo seguro en alturas proceso explicado anteriormente y luego se realizará un seguimiento al haber identificado los árboles en los que se visualice que el ave estará transportando material a algún punto del árbol. En este caso, se debe tratar de que el individuo se retire de allí o que no se encuentre en el momento del trasplante del árbol. Lo ideal es colocar una silueta de ave rapaz en la entrada por donde el ave está ubicando el nido, y otras más alrededor para evitar que reubique el nido en otro sitio del mismo árbol. Para los nidos con huevos o crías se utilizarán cintas flagin reflectivas para indicar el estado en el que se encuentra el nido en el árbol.

Cinta Roja: Nido activo con huevos o pichones.  
Cinta amarilla: nidos en construcción.  
Cinta verde: Árbol sin nidos.

Posteriormente se hará seguimiento para determinar el éxito de la nidada, emplume, acompañamiento de parentales y abandono del nido, y posteriormente luego de que el individuo deje el nido se procederá a destruir para evitar ser recolonizado, lo anterior con el respectivo registro fotográfico del proceso.





**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/1155/2024**

**Asunto:** Programa de Rescate de Fauna del proyecto "Ekilibrio"

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

### Toma de datos y registro fotográfico

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

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

### **Reubicación**

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

La reubicación y la reintroducción de especies de vida silvestre son herramientas de conservación con gran potencial para restaurar comunidades y ecosistemas naturales degradados por la actividad del hombre, tratando de aproximarse en lo posible al estado prístino de este (Stanley-Price, 1989).

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

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

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

- Evitar el traslado de individuos con características genéticas particulares a otros ambientes.





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/1155/2024

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del proyecto "Ekilibrio"

- Promover que el nuevo hábitat seleccionado tenga condiciones abióticas similares a las del hábitat original.
- Evitar que los individuos permanezcan capturados por un tiempo prolongado.
- En el caso de los reptiles, se seleccionarán sectores con condiciones similares al ambiente original y serán liberados principalmente en horas con temperaturas altas, para facilitar su movilidad y búsqueda de refugio.
- Por su parte, los anfibios (adultos) serán liberados durante la noche en sectores con agua permanente y que exhiban condiciones similares a las de los sitios de captura (vegetación acuática, fisicoquímica del agua, etc.).

Como se menciona anteriormente la reubicación se llevará a cabo principalmente en sitios de similares características al lugar de origen, a una distancia no menor a un kilómetro como se señala en la figura 2, estas zonas servirán de recepción de la fauna silvestre capturada durante el desarrollo del proyecto, estas zonas servirán en la construcción de sus nuevos hábitats. Se realizará una marcación del sitio por medio del GPS, siguiendo del respectivo Registro Fotográfico.

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

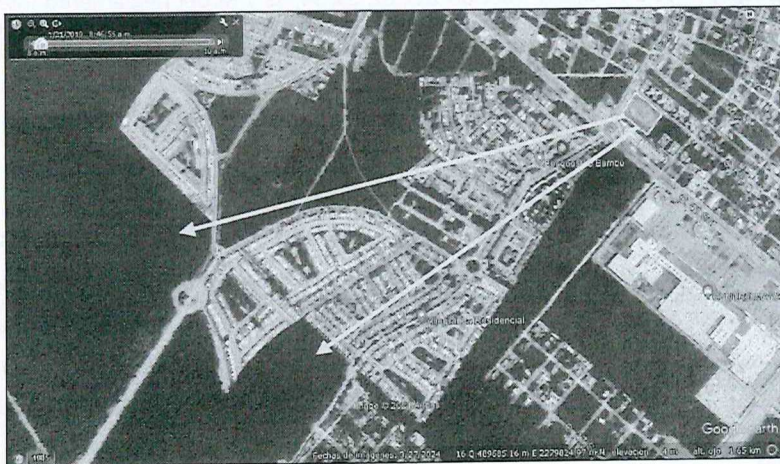


Figura 2. Sitios de reubicación de Fauna silvestre





**MEDIO AMBIENTE**

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

**2649**



**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/1155/2024**

**Asunto:** Programa de Rescate de Fauna del proyecto "Ekilibrio"

## 6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

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

| Actividades                                                  | Año 1 |   |   |   | Año 2 |   |   |   | Año 3 |    |    |    |
|--------------------------------------------------------------|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|----|----|----|
|                                                              | 1     | 2 | 3 | 4 | 5     | 6 | 7 | 8 | 9     | 10 | 11 | 12 |
| Logística y adquisición de equipo necesario.                 |       |   |   |   |       |   |   |   |       |    |    |    |
| Capacitación de personal.                                    |       |   |   |   |       |   |   |   |       |    |    |    |
| Asignación de labores al personal involucrado en el proyecto |       |   |   |   |       |   |   |   |       |    |    |    |
| Implementación del uso de bitácora y ahuyentamiento          |       |   |   |   |       |   |   |   |       |    |    |    |
| Patrullaje                                                   |       |   |   |   |       |   |   |   |       |    |    |    |
| Verificaciones de nidos y cavidades.                         |       |   |   |   |       |   |   |   |       |    |    |    |
| Rescate, capturas, contención y valoración veterinaria       |       |   |   |   |       |   |   |   |       |    |    |    |
| Reubicación.                                                 |       |   |   |   |       |   |   |   |       |    |    |    |

## ATENTAMENTE

### LA SUBDELEGADA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES

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

**ING. YOLANDA MEDINA GAMEZ**

\*Oficio 00259 de fecha 17 de abril de 2023

C. C. p. Mtro. Román Hernández Martínez.- Unidad Coordinadora de Oficinas de Representación y Gestión Territorial de la SEMARNAT.- roman.hernandezm@semarnat.gob.mx

Ing. Ricardo Ríos Rodríguez.- Director General de Gestión Forestal, Suelos y Ordenamiento Ecológico (DGGFSOE).- dggfsoe@semarnat.gob.mx

Ing. Nigélvia 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.

javier.may@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.semaqroo@qroo.gob.mx

Lic. Fernando Alonso Ojeda Orozco, Director Regional Península de Yucatán y Caribe Mexicano CONANP.- forozco@conanp.gob.mx

Minutario

Bitácora: 23/DS-0048/11/23

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

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

Página 12 de 12

01 AGO, 2024

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

Oficio N°. 03/ARRN/1155/2024

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del proyecto "Ekilibrio"  
Chetumal, Quintana Roo a 01 de agosto de 2024

**PROGRAMA DE RESCATE Y AHUYENTAMIENTO DE ESPECIES DE FAUNA DE LA AUTORIZACIÓN DE CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES DEL PROYECTO "EKILIBRIO", EN EL MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD, ESTADO DE QUINTANA ROO.**

**1. INTRODUCCIÓN**

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

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

El proyecto denominado "EKILIBRIO", se proponen a desarrollar en Lote uno, Manzana Trescientos Diez, Zona Uno, del poblado de Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo.





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/1155/2024

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del proyecto "Ekilibrio"

Tabla 1. de la superficie total del predio del Proyecto.

| V | COORDENADAS |             |
|---|-------------|-------------|
|   | x           | y           |
| 1 | 489871.482  | 2280531.912 |
| 2 | 489927.271  | 2280462.664 |
| 3 | 489875.90   | 2280414.033 |
| 4 | 489823.58   | 2280478.612 |

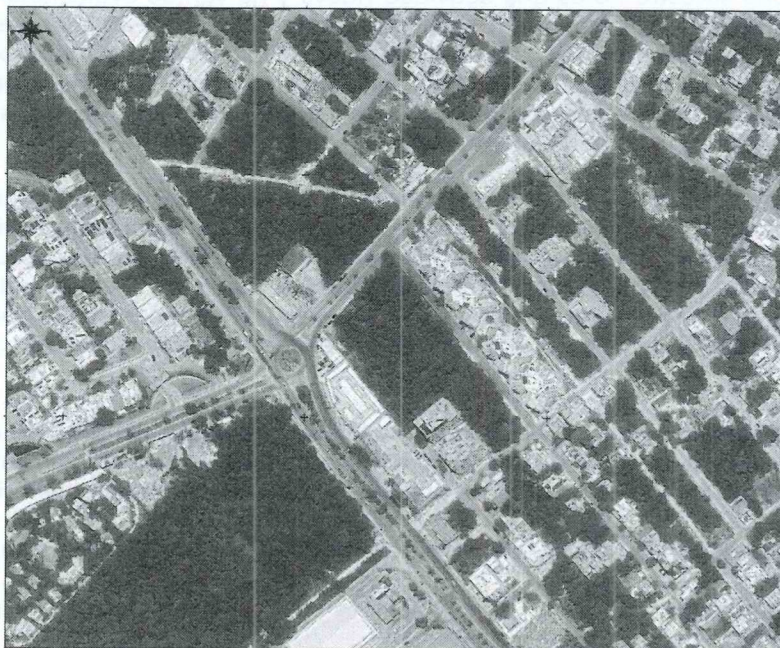


Figura 1.- Localización del predio del proyecto

### 3. OBJETIVOS

- Dar cumplimiento a lo establecido en el párrafo tercero del artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (DOF 26/04/2021).
- Dar cumplimiento a lo señalado en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Aplicar medidas de rescate para individuos de especies de fauna presentes en el predio, previo a actividades de preparación del sitio.
- Asegurar la sobrevivencia del 100% de los individuos de especies de fauna rescatados.
- Reubicación de la fauna en sitios aledaños o en las áreas de conservación





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/1155/2024

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del proyecto "Ekilibrio"

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

##### Selección de especie sujetas a rescate y reubicación

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

##### 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:

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.





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/1155/2024

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del proyecto "Ekilibrio"

## 4.1. Especies susceptibles de ser rescatadas y reubicadas

La identificación de las especies que serán objeto del rescate se llevó a cabo a través del estudio de sitio realizado en la superficie de aprovechamiento, 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 realizarán métodos de captura, ahuyentamiento y rescate.

Tabla 1. Listado faunístico de las especies registradas en el predio del proyecto.

| No | Grupos    | Nombre científico       | Nombre Común         |
|----|-----------|-------------------------|----------------------|
| 1  | Anfibios  | Bufo valliceps          | Sapo común           |
| 1  | Reptiles  | Anolis rodriguezzi      | Tolok                |
| 2  |           | Anolis sagrei           | Abaniquillo Liso     |
| 3  |           | Anolis tropidonotus     | Abaniquillo escamoso |
| 4  |           | Basiliscus vittatus     | Basilisco            |
| 5  |           | Ctenosaura similis      | Iguana espinosa      |
| 6  |           | Sceloporus chrysosticus | Lagartija espinosa   |
| 1  | Aves      | Amazilia yucatanensis   | Colíбри              |
| 2  |           | Columbina talpacoti     | Tortolita            |
| 3  |           | Coragyps atratus        | Zopilote común       |
| 4  |           | Cyanocorax yucatanicus  | Chara                |
| 5  |           | Eupsittula nana         | Perico pecho sucio   |
| 6  |           | Melanerpes aurifrons    | Carpintero           |
| 7  |           | Mimus gilvus            | Cenzontle            |
| 8  |           | Ortalis vetula          | Chachalaca           |
| 9  |           | Icterus auratus         | Calandria            |
| 10 |           | Quiscalus mexicanus     | Zanate               |
| 11 |           | Tyrannus melancholicus  | Tirano tropical      |
| 12 |           | Myiozetetes similis     | Luisito común        |
| 1  | Mamíferos | Artibeus jamaicensis    | Murcielago           |
| 2  |           | Didelphis marsupialis   | Tlacuache            |
| 3  |           | Mus musculus            | Ratón común          |
| 4  |           | Sciurus yucatanensis    | Ardilla              |





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/1155/2024

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del proyecto "Ekilibrio"

## 5. METODOLOGIA 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.

### 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 un aro, el cual puede poseer un mecanismo automático de ajuste, que abre o cierra el aro de acuerdo con el tamaño del animal. Algunas pértigas son fabricadas con un mecanismo de ajuste que es operado manualmente. 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.





**MEDIO AMBIENTE**

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

**2649**



**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/1155/2024**

**Asunto:** Programa de Rescate de Fauna del proyecto "Ekilibrio"

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, o 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.

### **Técnicas de ahuyentamiento de fauna silvestre**

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

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

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





**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/1155/2024**

**Asunto:** Programa de Rescate de Fauna del proyecto "Ekilibrio"

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

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

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

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

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

## Monitoreo de Fauna

### Para el monitoreo de Metozoofauna:

En base a un estudio previo de inventario, se determinó la presencia de especies de mamíferos de alta movilidad y dispersión en el área de estudio. Estos individuos se moverán con la presencia de las máquinas de trabajo, sin embargo, se propone un monitoreo de estaciones olfativas con trampas previamente cebadas con olores atractivos para cada uno de los organismos antes mencionados, las estaciones olfativas serán puestas en los límites del área de estudio para no incitar a que los animales se queden dentro del área. En caso de llegar a ser capturado alguno de los organismos antes mencionados será transportado en la trampa, y posteriormente liberado en un área de condiciones similares al área de extracción.





**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/1155/2024**

**Asunto:** Programa de Rescate de Fauna del proyecto "Ekilibrio"

Los mamíferos se caracterizan por tener comportamientos discretos y son poco observables, la captura está condicionada por infinidad de requerimientos; los mamíferos son huidizos y altamente afectados por las intervenciones en el medio. Los mamíferos de mediana talla que se pudieran encontrar en el sitio deberán ser desplazados a otras áreas. Por lo tanto, los mamíferos que se verían afectados por la construcción y operación del proyecto son los de pequeña talla y para su rescate se empleará la metodología aplicada para su captura.

Normalmente para el muestreo de mamíferos se utilizan trampas cajas, en general de forma rectangular construidas en madera o metal. En las trampas de cajón o caja se conocen los modelos Sherman®, Tomahawk®, Nacional®, Clover® y sus modificaciones. Si es del caso se modificarán de acuerdo con lo observado por los profesionales de fauna.

Las trampas Sherman® son de aluminio galvanizado y poseen un sistema de gatillo que permite su cierre, el cual se activa en el momento en que el animal entra al ser atraído por diferentes cebos, los cuales pueden ser selectivos dependiendo de la especie que se quiera capturar (plátano, avena, aceite y carne). Las trampas deberán disponerse en sitios donde posiblemente se pueden encontrar estos animales, como son zonas de vegetación alta, zonas de arbustos. Las trampas serán revisadas diariamente con el fin de visualizar la captura de animales.

#### Para el monitoreo de la Herpetofauna:

Los recorridos de extensión variable y tiempo fijo constituyen en campo una de las técnicas empleadas con más frecuencia, y permiten registrar anfibios y reptiles cuya actividad generalmente es diurna, nocturna o crepuscular. Se llevan a cabo mediante recorridos por caminos secundarios o veredas, en el cual se realizan observaciones y colectas de las especies más frecuentes, en aquellos microhábitats que son de interés. Las lagartijas pequeñas, así como algunas especies arborícolas o subterráneas podrán ser atrapadas manualmente. La captura de las especies más difíciles de recolectar se hace generalmente con técnicas de capturas. Si se trata de una serpiente, se deberá tratar siempre como si fuese venenosa, aunque ésta no lo sea. Todas las especies de reptiles deberán ser colocadas en costales de tela resistentes, pero a la vez porosos; la manta suele funcionar siempre y cuando se asegure que no haya orificios en los costales y que el tamaño de estos sea proporcional al tamaño del animal.

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

Los anfibios y reptiles son considerados como de "Baja Movilidad", lo que significa que serán incapaces de desplazarse por sus propios medios para evitar los impactos generados por la obra, ya que poseen rangos de desplazamiento muy reducidos y generalmente lo hacen sólo a unos pocos metros de sus cuevas o madrigueras, las cuales serán directamente impactadas si las obras del proyecto se desarrollan sobre ellas.

El plan de medidas de mitigación desarrollado tiene por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto o actividad, cualquiera sea su fase de ejecución. Con el fin de llevar a cabo el rescate anteriormente mencionado, se propone el empleo de diferentes técnicas de captura, y el posterior traslado de los individuos capturados a un nuevo sector alejado del área de influencia y que cumpla con los requisitos de presentar condiciones similares a las de su hábitat original.





**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/1155/2024**

**Asunto:** Programa de Rescate de Fauna del proyecto "Ekilibrio"

Se rastreará el área en busca de reptiles, se removerán piedras y se revisarán los lugares con arbustos y malezas y se procederá a capturar los ejemplares. Los animales serán retenidos temporalmente y transportado en bolsas de tela porosas o en recipientes plásticos con sustrato húmedo para el caso de los anfibios, para minimizar situaciones de riesgo por deshidratación.

### Para el monitoreo de Ornitofauna:

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

Se realizará una revisión de todos los nidos que se encuentren en cada uno de los individuos a talar o trasladar todas las especies arbóreas que fueran intervenidas serán previamente identificadas en el inventario forestal, el cual es un insumo básico para esta primera actividad.

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

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

Para la verificación de nidos en construcción, esta actividad se verificará inicialmente durante la exploración arbórea con trabajo seguro en alturas proceso explicado anteriormente y luego se realizará un seguimiento al haber identificado los árboles en los que se visualice que el ave estará transportando material a algún punto del árbol. En este caso, se debe tratar de que el individuo se retire de allí o que no se encuentre en el momento del trasplante del árbol. Lo ideal es colocar una silueta de ave rapaz en la entrada por donde el ave está ubicando el nido, y otras más alrededor para evitar que reubique el nido en otro sitio del mismo árbol.

Para los nidos con huevos o crías se utilizarán cintas flagin reflectivas para indicar el estado en el que se encuentra el nido en el árbol.

Cinta Roja: Nido activo con huevos o pichones.

Cinta amarilla: nidos en construcción.

Cinta verde: Árbol sin nidos.

Posteriormente se hará seguimiento para determinar el éxito de la nidada, emplume, acompañamiento de parentales y abandono del nido, y posteriormente luego de que el individuo deje el nido se procederá a destruir para evitar ser recolonizado, lo anterior con el respectivo registro fotográfico del proceso.

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

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

Página 9 de 12





**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/1155/2024**

**Asunto:** Programa de Rescate de Fauna del proyecto "Ekilibrio"

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

### Toma de datos y registro fotográfico

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

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

### **Reubicación**

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

La reubicación y la reintroducción de especies de vida silvestre son herramientas de conservación con gran potencial para restaurar comunidades y ecosistemas naturales degradados por la actividad del hombre, tratando de aproximarse en lo posible al estado prístino de este (Stanley-Price, 1989).

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

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

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

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

- Evitar el traslado de individuos con características genéticas particulares a otros ambientes.





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/1155/2024

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del proyecto "Ekilibrio"

- Promover que el nuevo hábitat seleccionado tenga condiciones abióticas similares a las del hábitat original.
- Evitar que los individuos permanezcan capturados por un tiempo prolongado.
- En el caso de los reptiles, se seleccionarán sectores con condiciones similares al ambiente original y serán liberados principalmente en horas con temperaturas altas, para facilitar su movilidad y búsqueda de refugio.
- Por su parte, los anfibios (adultos) serán liberados durante la noche en sectores con agua permanente y que exhiban condiciones similares a las de los sitios de captura (vegetación acuática, fisicoquímica del agua, etc.).

Cómo se menciona anteriormente la reubicación se llevará a cabo principalmente en sitios de similares características al lugar de origen, a una distancia no menor a un kilómetro como se señala en la figura 2, estas zonas servirán de recepción de la fauna silvestre capturada durante el desarrollo del proyecto, estas zonas servirán en la construcción de sus nuevos hábitats. Se realizará una marcación del sitio por medio del GPS, siguiendo del respectivo Registro Fotográfico.

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



Figura 2. Sitios de reubicación de Fauna silvestre





**MEDIO AMBIENTE**

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

2649



**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/1155/2024

Asunto: Programa de Rescate de Fauna del proyecto "Ekilibrio"

## 6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

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

| Actividades                                                  | Año 1 |   |   |   | Año 2 |   |   |   | Año 3 |    |    |    |
|--------------------------------------------------------------|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|----|----|----|
|                                                              | 1     | 2 | 3 | 4 | 5     | 6 | 7 | 8 | 9     | 10 | 11 | 12 |
| Logística y adquisición de equipo necesario.                 |       |   |   |   |       |   |   |   |       |    |    |    |
| Capacitación de personal.                                    |       |   |   |   |       |   |   |   |       |    |    |    |
| Asignación de labores al personal involucrado en el proyecto |       |   |   |   |       |   |   |   |       |    |    |    |
| Implementación del uso de bitácora y ahuyentamiento          |       |   |   |   |       |   |   |   |       |    |    |    |
| Patrullaje                                                   |       |   |   |   |       |   |   |   |       |    |    |    |
| Verificaciones de nidos y cavidades.                         |       |   |   |   |       |   |   |   |       |    |    |    |
| Rescate, capturas, contención y valoración veterinaria       |       |   |   |   |       |   |   |   |       |    |    |    |
| Reubicación.                                                 |       |   |   |   |       |   |   |   |       |    |    |    |

## ATENTAMENTE

### LA SUBDELEGADA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES

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

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES  
UNIDAD DE REPRESENTACIÓN

ING. YOLANDA MEDINA GAMEZ

\*Oficio 00239 de fecha 17 de abril de 2023

C. c. p. Mtro. Román Hernández Martínez.- Unidad Coordinadora de Oficinas de Representación y Gestión Territorial de la SEMARNAT.- roman.hernandezm@semarnat.gob.mx  
Ing. Ricardo Ríos Rodríguez.- Director General de Gestión Forestal, Suelos y Ordenamiento Ecológico (DGGFSE).- dggfsoe@semarnat.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. javier.may@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.semaqroo@qroo.gob.mx  
Lic. Fernando Alonso Ojeda Orozco, Director Regional Península de Yucatán y Caribe Mexicano CONANP.- forozco@conanp.gob.mx  
Minutario

Bitácora: 23/DS-0048/11/23

YMG/SRA