



Gobierno de
México

Medio Ambiente

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales



2095



Oficina de Representación en el
Estado de Quintana Roo
Unidad de Gestión Ambiental

RECIBIDO

OFICIA DE PARTES

OFICIO NÚM.: 04/SGA/0876/2026

CHETUMAL, QUINTANA ROO A 21 DE JULIO DE 2026

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Recibí original

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

23/07/2026

En acatamiento a lo que dispone la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)** en su artículo 28, primer párrafo, que establece que la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la **Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)** establece las condiciones a que se sujetará la realización de **obras y actividades que pueden causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas**, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente y que en relación a ello, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las obras y actividades que dicho lineamiento lista, requerirán **previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la SEMARNAT**; así como lo establecido en el artículo 93 de la **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable** (en lo sucesivo **LGDFS**) que establece que la Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento de la **LGDFS**, 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; y el **ACUERDO por el que se expiden los lineamientos y procedimientos para solicitar en un trámite único ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales las autorizaciones en materia de impacto ambiental y en materia forestal que se indican y se asignan las atribuciones correspondientes en los servidores públicos que se señalan**, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 22 de diciembre de 2010, en cuyo Lineamiento DÉCIMO se dice que los trámites unificados, objeto del presente acuerdo, se llevarán a cabo en un procedimiento único el cual se desarrollará conforme a las etapas y plazos establecidos para el procedimiento de evaluación de impacto ambiental (en lo sucesivo **PEIA**) descritos en la **LGEEPA** y su **Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental** (en lo sucesivo **REIA**).

Que en cumplimiento a las disposiciones de los artículos 28 y 30 de la **LGEEPA**, antes invocados, la persona moral

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

sucesivo se denominará la **promovente**), sometió a evaluación de la **SEMARNAT**, a través de esta Oficina de Representación en el Estado de Quintana Roo, el Documento Técnico Unificado Modalidad B (**DTU-B**) del proyecto denominado **"SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA (SAE) KANTENAH"** (en lo sucesivo se denominará el **proyecto**) con pretendida ubicación en el lote con numeración 003-029, Manzana 009, del predio denominado "San Francisco", del cual ocupa una porción, ubicándose en el municipio de Playa del Carmen (antes Solidaridad), Quintana Roo.



2026
año de
Margarita
Maza



Que esta Unidad Administrativa es competente para revisar, evaluar y resolver el Tramite Unificado en materia de Impacto Ambiental y en materia Forestal para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales Modalidad "B", de conformidad con lo dispuesto en los **artículos 4, 5**, fracciones II y X; **artículo 28** primero párrafo fracciones **II y VII, 35** párrafos primero, segundo y último, así como párrafo cuarto fracción III de la **LGEEPA**; 2, 3 fracciones IX, XII, XIII, XIV y XVII, 4 fracciones I, III y VII; así como lo establecido en los incisos **K) y O)** del **artículo 5; 12, 37, 38, 44 y 45**, primer párrafo y fracción III del **Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**; artículos 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 y 100 de la **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)**; artículo 138, 139, 141, 143, 144 y 152 del **Reglamento de la LGDFS** (en lo sucesivo **RLGDFS**); 14, 26 y 32-bis fracciones I, III y XI, de la **Ley Orgánica de la Administración Pública Federal**; artículos 41, 42 fracciones **XXXV, inciso C, y XXXIX** del **Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales**, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de marzo de 2025; y al Lineamiento **QUINTO** del **ACUERDO por el que se expiden los lineamientos y procedimientos para solicitar en un trámite único ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales las autorizaciones en materia de impacto ambiental y en materia forestal que se indican y se asignan las atribuciones correspondientes en los servidores públicos que se señalan**, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 22 de diciembre de 2010, en sus modalidades A y B, cuando los solicitantes sean particulares, como lo es el caso que nos ocupa.

Que este procedimiento se ajusta a lo que dispone el artículo 3 de la **Ley Federal de Procedimiento Administrativo** (en lo sucesivo **LFPA**), en lo relativo a que es expedido por el órgano administrativo competente, siendo esta Unidad Administrativa en el Estado de Quintana Roo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, competente por territorio para resolver en definitiva el Tramite Unificado de cambio de Uso de Suelo Forestal Modalidad "B", como el que nos ocupa, ya que éste se refiere a una superficie situada dentro de la demarcación geográfica correspondiente al Estado de Quintana Roo, por encontrarse en el Municipio de **Playa del Carmen**; lo anterior en términos de lo dispuesto por los **artículos 41 y 42** del **Reglamento Interior de la SEMARNAT**, publicado en el Diario Oficial de la Federación 14 de marzo de 2025, en relación con los artículos 42 fracción I, 43 y 45 de la **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**, en los cuales se determinan los Estados que comprenden la Federación, especificándose los límites y extensión territorial de dichas entidades Federativas, y que en lo conducente indican: Artículo 42. El territorio nacional comprende: [...] fracción I. El de las partes integrantes de la Federación; Artículo 43. Las partes integrantes de la Federación son los Estados de [...], Quintana Roo, [...]; Artículo 45. Los Estados de la Federación conservan la extensión y límites que hasta hoy han tenido, siempre que no haya dificultad en cuanto a éstos.

Que de conformidad con lo dispuesto por el artículo 42 del **Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales**, que señala que al frente de cada Oficina de Representación habrá una persona Titular, quien será nombrada y removida por la persona Titular de la Unidad Coordinadora de Oficinas de Representación y Gestión Territorial; **fracciones XXXV**. Otorgar permisos, licencias, autorizaciones y sus respectivas modificaciones, así como suspensiones, cancelaciones, revocaciones o extinciones, de conformidad con lo previsto en las disposiciones jurídicas aplicables y los lineamientos internos de carácter técnico y administrativo, sistemas y procedimientos establecidos por las unidades administrativas de la Secretaría, en las materias siguientes..., **inciso c)** informes preventivos y las manifestaciones de impacto ambiental en su modalidad particular; fracción, **XXXIX**. Autorizar previa opinión técnica del Consejo Estatal Forestal de que se trate, negar, modificar, suspender, desechar, revocar y nulificar el cambio de uso de suelo de terrenos forestales, así como el trámite unificado en materia de impacto ambiental y cambio de uso de suelo en terrenos forestales, siempre que sea solicitado por personas particulares, de acuerdo con las disposiciones jurídicas aplicables; **XL** Realizar el control y la evaluación de los ..., cambio de uso de suelo solicitado por particulares; y el artículo 16 fracción X, 43 y 60 de la **Ley Federal de**



OFICIO NÚM.: 04/SGA/0876/2026

Procedimiento Administrativo; y el Término Quinto del **ACUERDO** por el que se expiden los lineamientos y procedimientos para solicitar en un trámite único ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales las autorizaciones en materia de impacto ambiental y en materia forestal que se indican y se asignan las atribuciones correspondientes en los servidores públicos que se señalan, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 22 de diciembre de 2010 (en lo sucesivo el **ACUERDO**).

Con base en los lineamientos antes citados y una vez que esta Unidad Administrativa de la **Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales** en el Estado de Quintana Roo, analizó y evaluó el Documento Técnico Unificado Modalidad B (**DTU-B**) del proyecto "**SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA (SAE) KANTENAH**" (en lo sucesivo se denominará el **proyecto**) con pretendida ubicación en el lote con numeración 003-029, Manzana 009, del predio denominado "San Francisco", del cual ocupa una porción, ubicándose en el municipio de Solidaridad (ahora Playa del Carmen), Quintana Roo, con una superficie total del proyecto señalada por el promovente en el formato de **1.5 Ha** y solicitando una superficie forestal para el cambio de uso de suelo de **1.5 Ha**, mismo que es promovido por la persona

ELIMINADO, por contener **DATOS PERSONALES** que son considerados **INFORMACIÓN CONFIDENCIAL** de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

lo sucesivo la **promovente**),y

RESULTANDO:

I. Que el 26 de febrero de 2026, se recibió en el Espacio de Contacto Ciudadano (**ECC**) de esta Unidad

ELIMINADO, por contener **DATOS PERSONALES** que son considerados **INFORMACIÓN CONFIDENCIAL** de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

su carácter de apoderado general, ingresó a evaluación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (**SEMARNAT**), a través de esta Unidad Administrativa, el **DTU-B** del **proyecto**, para ser sometido al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental (en lo sucesivo se denominará **PEIA**), y Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (en lo sucesivo se denominará **CUSTF**), asignándole la clave **23QR2026TD019**.

II. Que el 05 de marzo del 2026, en cumplimiento a lo establecido en el artículo 34, fracción I, de la **Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)**, que dispone que la **SEMARNAT** publicará la solicitud de autorización en Materia de Impacto Ambiental, en su Gaceta Ecológica y, en acatamiento a lo que establece el artículo 37 del **Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA)**, la **SEMARNAT** publicó a través de la separata número **DGIRA/0010/26**, de su Gaceta Ecológica y en la página electrónica de su portal **www.semarnat.gob.mx**, el listado de los proyectos ingresados a evaluación en el período del **26 de febrero al 04 de marzo de 2026**, dentro de los cuales se incluyó la solicitud que presentó la **promovente**, para que esta Unidad Administrativa, en uso de las atribuciones que le confiere el artículo 40 fracción IX, inciso c del **Reglamento Interior de la SEMARNAT**, diera inicio al **PEIA** y **CUSTF**.

III. Que el 09 de marzo del 2026, esta Unidad Administrativa emitió el oficio número **04/SGA/0279/2026**, a través del cual y con fundamento en el artículo 21 del **REIA** y artículo 17-A de la **Ley Federal de Procedimiento Administrativo (LFPA)**, previno a la **promovente** para la presentación de la información faltante derivada de la documentación, requisitos del trámite y análisis del **DTU-B** del **proyecto** para integrar el expediente, suspendiendo el **PEIA** en tanto no se desahogara la prevención. Oficio notificado el día 13 de abril de 2026.

IV. Que el 23 de abril de 2026 se recibió en esta Unidad Administrativa el escrito de fecha 24 de abril de 2026; mediante el cual la **promovente** remitió la respuesta a la información solicitada en el oficio de prevención



04/SGA/0279/2026 de fecha 09 de marzo del 2026.

- V. Que el 23 de abril de 2026, en el escrito citado en el Resultando que antecede la **promovente** presentó la publicación del extracto del **proyecto** en un diario de amplia circulación en la entidad, en el periódico "**Novedades de Quintana Roo**" de fecha 03 de marzo del 2026, en cumplimiento a lo establecido en el artículo 34 de la **LGEEPA**.
- VI. Que el 28 de abril de 2026 con fundamento en lo dispuesto en el artículo 34 de la **LGEEPA**, esta Unidad Administrativa integró el expediente del **proyecto**, mismo que se puso a disposición del público en Av. Insurgentes Núm. 445, colonia Magisterial, C.P. 77039 de la ciudad de Chetumal, Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo y en Blvd. Kukulcán, kilómetro 4.8 de la Zona Hotelera de la Ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo.
- VII. Que el 04 de mayo de 2026, esta Unidad Administrativa emitió el oficio número **04/SGA/0516/2026**, a través del cual y con fundamento en el artículo 33 de la **LGEEPA** y 25 del **REIA**, notificó al **Gobierno Municipal de Playa del Carmen** el ingreso del **proyecto** para que manifestara lo que a su derecho convenga en relación con el mismo, en el ámbito de su competencia, otorgándole un plazo de quince días, de conformidad con lo establecido en el **artículo 55** de la **LFPA**, de aplicación supletoria a la **LGEEPA**.
- VIII. Que el 04 de mayo de 2026, esta Unidad Administrativa emitió el oficio número **04/SGA/0517/2026**, a través del cual, con fundamento en el artículo 33 de la **LGEEPA** y 25 del **REIA**, notificó a la **Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del estado de Quintana Roo (SEMA)** el ingreso del **proyecto**, para que manifestará lo que a su derecho convenga en relación con el mismo, otorgándole un plazo de quince días, de conformidad con lo establecido en el **artículo 55** de la **LFPA** de aplicación supletoria a la **LGEEPA**.
- IX. Que el 04 de mayo de 2026, esta Unidad Administrativa emitió el oficio número **04/SGA/0518/2026**, a través del cual y con fundamento en el artículo 24 del **REIA**, notificó a la **Procuraduría Federal de Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo (PROFEPA)** el ingreso del **proyecto** para que manifestara lo que a su derecho convenga en relación con el mismo, otorgándole un plazo de quince días, de conformidad con lo establecido en el **artículo 55** de la **LFPA** de aplicación supletoria a la **LGEEPA**.
- X. Que 04 de mayo de 2026, esta Unidad Administrativa emitió el oficio número **04/SGA/0523/2026**, a través del cual, con fundamento en los artículos 93 de la **LGDFS** y 143 Fracción III de su **Reglamento**, solicitó opinión técnica de los miembros del **Consejo Estatal Forestal (CEF)** para lo cual se otorgó un plazo de 10 días de conformidad con lo establecido en el lineamiento DÉCIMO, segundo párrafo, del **Acuerdo por el que se expiden los lineamientos y procedimientos para solicitar en un trámite único ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales las autorizaciones en materia de impacto ambiental y en materia forestal** que se indican y se asignan las atribuciones correspondientes en los servidores públicos que se señalan, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 22 de diciembre de 2010.
- XI. Que el 28 de mayo de 2026, esta Unidad Administrativa emitió el oficio número **04/SGA/0647/2026**, a través del cual se notifica a la **promovente** que conforme al artículo 93 de la **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)** y 143 de su reglamento, que se realizará la visita técnica el 12 de junio de 2026. Notificado el 04 de junio de 2026.
- XII. Que el 12 de junio de 2026 se realizó la **visita técnica** al sitio donde se pretende realizar el proyecto, con la finalidad de verificar la información contenida en el **DTU-B** respecto a las condiciones ambientales



OFICIO NÚM.: 04/SGA/0876/2026

predominantes en el sitio, levantándose el Acta circunstanciada número **004/2026** y el Reporte Técnico de visita de campo conforme al artículo 93 de la **LGDFS** y 143 fracción III y IV de su reglamento.

- XIII.** Que el 17 de junio de 2026, se recibió en esta Unidad Administrativa el oficio No. **SEMA/SGPA/DPMF/0053/2026** de fecha 08 de junio de 2026; a través del cual la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente de Quintana Roo, remitió el acta de asamblea **R/XI/2026** correspondiente a la Décima Primera Sesión del **Comité Técnico para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales**, efectuada el 27 de mayo de 2026.
- XIV.** Que el 23 de junio de 2026, se recibió en el ECC de esta Unidad Administrativa, el oficio **PFPA/29.3/0831-2026** de fecha 07 de febrero de 2025, mediante el cual la **PROFEPA**, emitió su opinión respecto al **proyecto**.
- XV.** Que al momento de emitir la presente resolución no se han recibido opiniones y/o comentarios por parte de algún miembro de la comunidad, o tercer interesado.

Por lo anterior, y

CONSIDERANDO:

1. GENERALES

- I** Que esta Unidad Administrativa es competente para revisar, evaluar y resolver el **DTU-B** del **proyecto**, de conformidad con lo dispuesto en los artículos **4, 5**, fracciones II y X; artículo **28** primer párrafo, **fracciones**, II, y VII; artículo **35** párrafos primero, segundo, cuarto fracción III y último de la **LGEEPA**; **2, 3** fracciones IX, XII, XIII, XIV, XVI y XVII; 4 fracciones I, III y VII; **5** incisos **K** y **O**; **12, 37, 38, 44 y 45**, primer párrafo y fracción III del **REIA**; **14, 26 y 32-bis**, fracciones I, III y XI, de la **Ley Orgánica de la Administración Pública Federal**; artículos **41, 42** fracciones XXXV, inciso C, y XXXIX del del **Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales**, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de marzo de 2025.

Esta Unidad Administrativa procedió a evaluar el proyecto bajo lo establecido en el ACUERDO por el que se expide la parte marina del **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio Programa**, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012; Decreto por el cual se Establece el **Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Playa del Carmen (antes Solidaridad), Quintana Roo**, publicado el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 25 de mayo de 2009 (**POEL-S**); **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; **MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la 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**, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 2019 y **FE de erratas a la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la 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**, publicada el 04 de marzo de 2020.

Conforme a lo anterior, esta Unidad Administrativa evaluó el **proyecto** presentado por la **promovente** bajo la consideración de que el mismo, debe sujetarse a las disposiciones previstas en los preceptos transcritos, para dar cumplimiento a lo establecido en los Artículos **4**, párrafo cuarto, **25**, párrafo sexto, y **27**, párrafo tercero de la



Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que se refieren al derecho que tiene toda persona a un ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar; bajo los criterios de equidad social y productividad para que las empresas del sector privado usen en beneficio general los recursos productivos, cuidando su conservación y el ambiente; y que se cumplan las disposiciones que se han emitido para regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de cuidar su conservación, el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida, en todo lo que se refiere a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad. Lo anterior, se fundamenta en lo dispuesto en los artículos, 4, 5 fracción II; **28** primer párrafo fracciones, **I I** y **VII** y **35** de la **LGEEPA**.

2. PROCESO DE CONSULTA PÚBLICA DEL PROYECTO.

- II** Que el 03 de marzo de 2026, la **promovente** publicó el extracto del **proyecto** en el periódico "Novedades de Quintana Roo" en cumplimiento a lo establecido en el artículo 34 de la **LGEEPA**.
- III** Que el 05 de marzo de 2026, en cumplimiento a lo establecido en el **artículo 34, fracción I**, la **SEMARNAT** publicó a través de la separata número **DGIRA/0010/26**, de su Gaceta Ecológica y en la página electrónica de su portal www.semarnat.gob.mx, el listado de proyectos ingresados a evaluación en las oficinas de representación de la SEMARNAT, en el período del **6 de febrero al 04 de marzo de 2026**, (incluye extemporáneos).
- IV** Que el 28 de abril de 2026, una vez integrado el expediente, el **DTU-B** del proyecto, fue puesto a disposición del público conforme a lo indicado en el **RESULTANDO VI** del presente resolutivo, con el fin de garantizar el derecho de la participación social dentro del Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental, conforme a lo establecido en los Artículos 34 de la **LGEEPA** y 40 y 41 de su **REIA**.
- V** Que a la fecha no se han recibido comentarios u opiniones sobre el **proyecto** por parte de algún miembro de la comunidad o ciudadano.

3. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.

- VI** Que conforme al lineamiento **SÉPTIMO** del **ACUERDO**, el **DTU-B**, debe incluir la fracción II del artículo 12 del **REIA**, que impone la obligación a la **promovente** de incluir una descripción del **proyecto**, aunado que la fracción I y II del artículo 141 del **RLGDFS**, por lo que se debe incluir la descripción de los usos que se pretendan dar al terreno la ubicación y la superficie total del o los polígonos donde se pretenda realizar el **CUSTF** expresada en coordenadas UTM, por lo que de la información presentada en el **DTU-B** e información presentada en el escrito indicado en el Resultando IV, se tiene lo siguiente:

I.1.2. Ubicación del proyecto.- El proyecto se ubica en el lote con numeración 003-029, Manzana 009, del predio denominado "San Francisco", del cual ocupa una porción, ubicándose en el municipio de Solidaridad, Quintana Roo.

No.	Coordenadas UTM (WGS 84, ZONA 16N)	
	X	Y
1	479504.25	2270590.89
2	479373.07	2270721.30
3	479430.41	2270779.04
4	479560.94	2270648.86



...En la Figura II.1 se presenta gráficamente la ubicación del polígono en el que se removería vegetación forestal, el cual corresponde a la propia ubicación de la obra, siendo que se removerá la totalidad de la vegetación existente para la implementación de la obra.

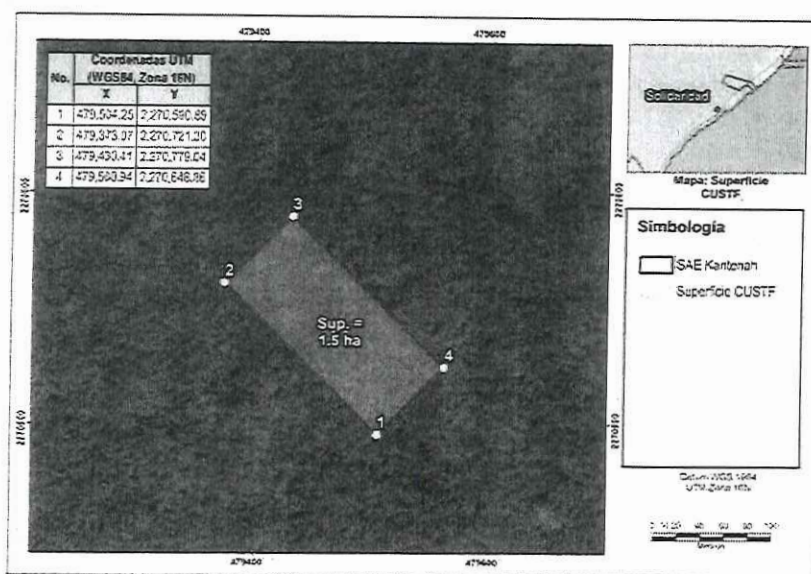


Figura II.1. Se muestra el polígono en el que se removerá vegetación forestal.

I.1.3. Duración del proyecto. -Para su ejecución, el proyecto requerirá de actividades de preparación del sitio, así como construcción de obra civil y electromecánica en un plazo de aproximado de 12 meses, los cuales incluyen su puesta en servicio, a partir de la cual iniciará su etapa operativa, la cual se considera que ocurrirá por un tiempo indeterminado.

II.1.1. Información general del proyecto.

Como primer paso, se mencionan las características de las obras que conforman el proyecto son las que se listan a continuación.

Tabla II.1. Características técnicas del proyecto.

Característica	Descripción
Superficie total:	15,000 m ² (1.5 ha).
Capacidad nominal:	Relación de transformación 20 MW/60 MWh.
Transformador principal:	16/21/27 MVA, ONAN/ONAF/ONAF2. 115Y/34.5Y-13.2Δ kV
Power Conversión System (PCS) Skids	3 x 8 MVA (Sineng), 0.690 V/34.5 kV con 4 módulos de 2,000 MVA c/u.
Contenedores Battery Energy Storage System (BESS)	12 x CATL EnerS, 6,017 kWh c/u.
Capacidad de almacenamiento	60 MWh
Energía útil entregada en el punto de interconexión	20 MW
Tasa máxima de Carga/Descarga	0.33 C
Potencia auxiliar estimada	900kW a 480 VAC
Sistemas de control y SCADA	Incluye RTAC, protecciones, comunicación Modbus TCP/Fiber





Como se ha mencionado, el proyecto se trata de uno de tipo eléctrico, que comprende la construcción de una Sistema de Almacenamiento de Energía (el SAE Kantenah), la cual ocupará una superficie total aproximada de 1.5 ha, siendo que el total de esta superficie se trata de vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia que sería removida. Al tratarse de una obra nueva, ocupará una superficie en la que se removerá el total de la vegetación existente, método conocido como matarrasa.

II.1.4. Objetivo del proyecto.-El objetivo del proyecto SAE Kantenah es implementar un sistema de almacenamiento de energía en sitio (BESS) con capacidad de 20 MW / 60 MWh, destinado a rasurar picos de demanda y optimizar el consumo eléctrico en el punto de interconexión (POI) de 115 kV.

Este SAE contribuye a:

- Reducir costos de demanda máxima en el sitio de operación.
- Proporcionar flexibilidad operativa al sistema eléctrico local.
- Apoyar la integración de fuentes renovables.
- Mejorar la calidad y continuidad del suministro eléctrico.

II.2.2. Etapas del proyecto.

II.2.2.1. Preliminares. (...)

II.2.2.1.1. Trazo y nivelación del proyecto. (...)

II.2.2.1.2. Limpieza del terreno. Previo a la realización de esta actividad, se ejecutarán el Programa de rescate, reubicación y preservación de fauna silvestre y el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, medidas de mitigación que se describen con mayor detalle en el capítulo correspondiente.

Cabe señalar que esta actividad es básicamente por la cual se considera la remoción de vegetación que implica el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales. Para esta actividad se consideran dos pasos: desmonte y despalme. (...)

II.2.2.2. Terracerías (...)

II.2.2.2.3. Cimentaciones (...)

II.2.2.2.4. Caseta de control. (...)

II.2.2.2.5. Trincheras y ductos para cables. (...)

II.2.2.2.6. Cerca perimetral. (...)

II.2.2.3. Obra electromecánica.

II.2.2.3.1. Montaje de equipos eléctricos. (...)

Sistema BESS

- Instalación y montaje de 4 skids PCS (Power Conversion System) de 1.5 MW cada uno, los cuales permiten la conversión de la energía de corriente directa a corriente alterna y a la inversa, funcionando como inversor.

- Instalación y montaje de 12 contenedores BESS (Batería Energy Storage System) CATL EnerS, que son en los que se realiza como tal el almacenamiento de energía, cada uno con 6,017 kWh de capacidad nominal. Estas baterías están integradas dentro de un contenedor robusto.

- Instalación y montaje de celda principal de media tensión del sistema BESS. Este equipo se trata de una Subestación de Media Tensión para servicio interior (de la propia instalación) modelo XTRAN XGN-80 asilada en hexafluoruro de azufre (SF6), con una operación a voltaje nominal de 34.5 kV, corriente nominal de 630 A y capacidad de interrupción de fallas de cortocircuito de 20kA; esto último es mediado por un relevador que monitorea los parámetros eléctricos y, ante una falla (sobrecorriente o sobretensión), activa un disyuntor para aislar el equipo o la sección del sistema afectada. Su función es garantizar la seguridad, estabilidad y continuidad del suministro eléctrico al detectar y aislar fallas rápidamente.

- Instalación y montaje de transformador de servicios propios, para la provisión de energía a la propia instalación.

- Instalación y montaje de gabinete de distribución de servicios propios.



- *Instalación y construcción de red de media tensión.*
- *Montaje del sistema de control y comunicaciones (SCADA, BMS, RTAC, medidores ISO/QSE).*

Subestación de alta tensión BESS

- *Instalación y montaje de la subestación elevadora con transformador principal de 16/21/27 MVA, 115 kV/34.5 kV-13.2Δ.*
- *Instalación y montaje de equipos secundarios de alta tensión.*
- *Construcción de red de alta tensión desde sistema de almacenamiento a subestación de alta tensión (maniobras, montaje, ECT.).*

II.2.2.3.2. Puesta en marcha.

Básicamente, esto se trata de pruebas que aseguren que la instalación entrará en condiciones de operación óptimas, consistiendo en:

- *Revisión de equipos.*
- *Configuración de equipos.*
- *Puesta en funcionamiento de comunicaciones.*
- *Plan de mantenimiento preventivo y correctivo para PCS y BESS.*

II.2.2.4. Operación.

Como lo indica su nombre, esta etapa se refiere a cuando la obra se encuentra operando de manera regular. En esta etapa, con la finalidad de garantizar la continuidad de la instalación y la conservación adecuada de los elementos que la conforman, se ejecutan acciones de mantenimiento, las cuales se muestran en la siguiente tabla: (...)

II.2.4. Residuos.

En general, durante la construcción, operación y mantenimiento de la obra se generan residuos sólidos no peligrosos, los cuales pueden agruparse en: residuos sólidos domésticos, residuos de excavaciones y despalme, residuos vegetales, residuos reutilizables y residuos reciclables.

II.2.5. Emisiones y descargas.

II.2.5.1. Emisiones. (...)

II.2.5.2. Descargas. (...)

II.2.5.2.1. Generación, manejo y disposición final de residuos líquidos. (...)

Observaciones de esta Unidad Administrativa:

Que derivado del análisis del **DTU-B** del **proyecto**, se solicita **Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF)** en una superficie de 1.5 ha, mediante la remoción de vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia, para el posterior establecimiento de un sistema de almacenamiento de energía (SAE) eléctrica que consiste en infraestructura para la acumulación de energía eléctrica, la cual será captada de la Red Nacional de Transmisión. El polígono donde se pretende realizar el CUSTF será del 100%.

4. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL.

VII Que conforme al **ACUERDO SÉPTIMO** del Acuerdo por el que se expiden los lineamientos y procedimientos para solicitar en un trámite único las autorizaciones en materia de impacto ambiental y forestal, el **DTU** modalidad B, debe incluir la fracción IV del **artículo 12** del **REIA**, que impone la obligación a la promovente de incluir una descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto, y el **artículo 141 fracciones III y IV** que señala que debe incluir la descripción de los elementos físicos y biológicos de la Cuenca hidrográfica, subcuenca y microcuenca, donde se encuentra ubicada



la superficie solicitada y de las condiciones del área sujeta a **CUSTF**. Por lo que una vez analizada la información presentada se tiene lo siguiente:

El predio donde se ubica la construcción del proyecto SAE Kantenhah, se ubica en el estado de Quintana Roo, en el municipio de Solidaridad. Previamente se definió el Sistema Ambiental (SA) con una superficie total de 688.0217 ha, la cual fungirá como unidad de análisis del área de influencia indirecta del proyecto, y que el área de influencia directa corresponde a la superficie de CUSTF (1.5 ha), en la que existe Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia (VSA/SMQ).

IV.2.2. Medio abiótico.

IV.2.2.1. Clima.- ... Aw2(x'): Cálido subhúmedo, con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.

IV.2.2.1.3. Temperatura promedio mensual y anual.- La temperatura media anual para la estación meteorológica Playa del Carmen es de 26.5°C.

IV.2.2.1.4. Precipitación promedio mensual y anual.- La precipitación total anual registrada en la estación Playa del Carmen es de 1,436.1 mm/m2. El régimen de lluvias es en verano, en los meses de junio, septiembre y octubre, siendo octubre el mes más lluvioso, mientras que los meses de menor precipitación corresponden a febrero, marzo y abril.

IV.2.2.1.5. Periodo de sequía....Como se puede observar en el siguiente diagrama ombrotérmico, el único mes seco del año es marzo, debido a que la precipitación es menor en todo el año, mientras que el mes más húmedo es octubre.

IV.2.2.1.6. Ciclones Tropicales...De acuerdo con esta información del CENAPRED, publicado en la página de la CONABIO, se tiene que el Sistema Ambiental se encuentra en un grado Muy Alto, lo cual se entiende por su posición sobre la costa del estado, estando expuesta a los fenómenos que surgen en el Mar Caribe.

IV.2.2.1.7. Inundaciones... Según el mapa de Grado de Riesgo por Inundaciones por Municipios de México, a escala 1:70,000 (CENAPRED, 2007), toda la superficie del SA se clasifica con un grado de riesgo muy bajo de inundaciones dentro del municipio de Playa del Carmen (ver figura siguiente), lo que indica una probabilidad casi nula de que este fenómeno ocurra en la región.

IV.2.2.1.8. Vulnerabilidad al cambio climático... el área donde se encuentra el proyecto, en cuanto a su Vulnerabilidad al cambio climático está catalogado con un nivel bajo...

IV.2.2.1.9. Incendios... se muestra el incendio forestal más cercano al área del proyecto, el cual fue registrado a una distancia aproximada de 1.5 kilómetros, de lo que puede afirmarse que en el área en la que pretende establecerse el proyecto no hay evidencia de la ocurrencia reciente de incendios forestales.

IV.2.2.3. Geología y geomorfología.... el Sistema Ambiental Regional se compone principalmente por rocas sedimentarias de tipo caliza.

IV.2.2.3.2. Elevaciones.- En relación con las elevaciones presentes en el SA como se ha mencionado en apartados anteriores la topografía en general es plano teniendo elevaciones de 0 a 30 metros sobre el nivel del mar. Esta información se obtuvo del Modelo Digital de Elevación del INEGI a escala 1:10,000 con resolución de 5 metros. Mediante ArcGIS 10.8 con la herramienta Contour se generaron las curvas a nivel a cada 2 metros para una mejor visualización. En el área del SA se tiene elevaciones de 6 a 16 metros.

IV.2.2.3.3. Pendientes... En el Sistema Ambiental Regional, por sus características de topografía en su mayoría se tiene un rango de pendientes dominantes de 0-3°. En el área del proyecto se tienen pendientes de 0 a 3° prácticamente todo el terreno es plano.

IV.2.2.4. Edafología IV.2.2.4.1. Unidades de Suelo ... en el Sistema Ambiental Regional, se puede observar que domina la unidad de suelo Litosol. Información tomada del Conjunto de Datos Vectoriales Edafológicos escala 1: 250,000 Serie II del INEGI, publicado en el año 2014.

IV.2.2.7 Hidrología IV.2.2.7.1 Hidrología superficial...el área del Sistema Ambiental se encuentra en la subcuenca "Quintana Roo" (RH32Aa), perteneciente a la cuenca del mismo nombre "Quintana Roo" (RH32A) y que a su vez forma parte de la Región Hidrológica número 32 de nombre "Yucatán Norte".



IV.2.2.7.2 Región Hidrológica "Yucatán NORTE" (RH32)...La característica más notoria en la península de Yucatán en lo general es la ausencia de corrientes superficiales, ya que la mayor parte del agua llovida se evapora o es absorbida por plantas y suelos, el resto satura al terreno, colma el bajo relieve y se infiltra en el subsuelo, dando origen a las aguas subterráneas en cavernosidades laberínticas y pluvimorfas, favorecidas por el escaso relieve, el pequeño espesor de los suelos y la espesa cobertura vegetal.

IV.2.2.7.5. Recursos hidrológicos (cuerpos de agua y ríos) presentes en el Sistema Ambiental Regional. De acuerdo con la Red Hidrográfica escala 1:50. 000 edición 2.0 del INEGI, en el SA no existe ningún escurrimiento o cuerpo de agua en el área de estudio, pues como se ha venido comentando a nivel de región y cuenca hidrográfica la delimitación de una red a esta escala es muy pobre o escasa, dadas las condiciones geomorfológicas, clima y topografía.

IV.2.2.7.6 Hidrología subterránea. IV.2.2.7.11 Disponibilidad media anual de aguas subterráneas (DMA)...el resultado indica que existe un volumen disponible de 2,059,00.63 m3 anuales para otorgar nuevas concesiones.

IV.2.3 Medio biótico. IV.2.3.1 Flora...Para el caso específico del área delimitado como Sistema Ambiental (SA) del proyecto Sistema de Almacenamiento de Energía QUARTUX SAE Kantenah, en lo sucesivo "SAE Kantenah"; conforme al conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación, (escala 1:250 Serie VII) del INEGI 2018, corresponden a Selva Mediana Subperennifolia (SMQ), Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia (VSA/SMQ) y Sin Vegetación aparente; en una superficie de 688.56 ha

Tabla IV. 27. Tipos de vegetación (INEGI, 2018) existente en el área del SA del proyecto.

Tipos de vegetación en el SA	Clave	m²	ha	%
Sin Vegetación aparente.	DV	20,674.48	2.0674	0.30%
Selva Mediana Subperennifolia.	SMQ	955,132.82	95.6132	13.89%
Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia.	VSA/SMQ	5,908,840.63	590.8840	85.81%
Total		6,885,647.94	688.5647	100%

En el área (1.5 has) sujeto al Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal (CUSTF) por la construcción del proyecto, acorde al conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación, Escala 1:250 000 en su Serie VII del INEGI, es Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia (VSA/SMQ).

IV.2.3.1.1. Tipos de vegetación en el área del proyecto.- Como se ha mencionado en el párrafo anterior, para la construcción del Sistema de Almacenamiento de Energía Eléctrica, se requerirá de la remoción de Vegetación Secundaria Arbórea (VSA) de Selva Mediana Subperennifolia (SMQ).

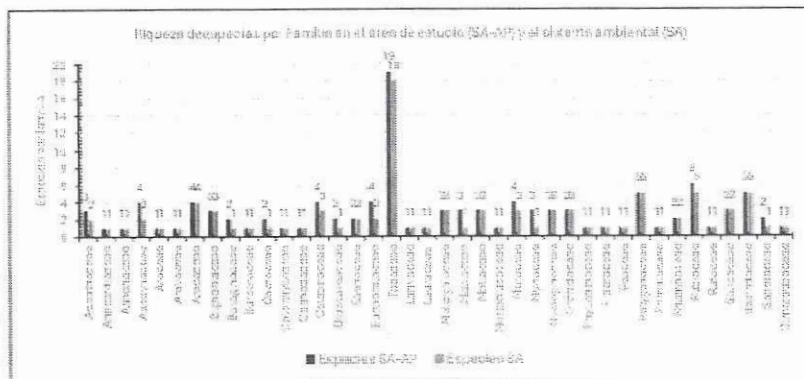
Caracterización de la vegetación del sistema ambiental (SA) y el área del proyecto (AP) sujeto a ACUSTF

...Para la caracterización y conocimiento de la composición florística de la vegetación secundaria arbórea de SMQ, en el área del proyecto área y su sistema ambiental; se realizaron recorridos y muestreos de vegetación del 06 al 10 y del 27 al 31 de octubre de 2025. En el área (1.5 ha) de construcción del proyecto se realizó el muestreo de vegetación en tres Unidades o sitios de Muestreo (UM) de 10 x 50 m (500 m2) CONAFOR 2019, cada uno correspondiendo a 1,500 m2 (0.15 ha) equivaliendo a un muestreo del 12.87% del área sujeta a CUSTF, mientras que en el SA la superficie muestreada fue del 0.10% (0.6 has) en un total de 12 (6,000 m²) UM.

IV.2.3.1.10 Descripción de la composición florística de la Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia (VSA/SMQ) en el Sistema Ambiental delimitado para el proyecto SAE Kantenah. La composición florística de la VSA/SMQ en el área de estudio se constituye de 110 especies, 82 géneros y 40 familias, siendo la familia Fabaceae la de mayor riqueza con 19 especies, seguida de la Rubiaceae con seis especies, la Polygonaceae junto con Sapindaceae con cinco especies y las familias Apocynaceae, Arecaceae, Celastraceae, Euphorbiaceae y la Moraceae con cuatro especies respectivamente, representando el 50 % de las registradas en el área de estudio del proyecto SAE Kantenah, el 50% restante están representado por tres o menos especies, en las gráficas de la Figura IV.42, se observa composición florísticas por familia, género y especies, así como, la riqueza de especies por familia respectivamente.



Figura IV.53 Composición florística y riqueza de especies por familia en el área de estudio y el sistema ambiental durante los muestreos en la vegetación secundaria arbórea de SMQ.



Las especies con mayor abundancia en el área estudiada fueron *Bursera simaruba* con 167 registros, *Metopium brownei* 94, *Piscidia piscipula* 93, *Vitex gaumeri* 91, *Thouinia paucidentata* 41, *Diospyros tetrasperma* 54 y *Metopium Browne* con 52 registros respectivamente, del total de las especies registradas en el área de estudio, 94 (85.45 %) fueron en el sistema ambiental incluidos en 72 Géneros (87.80 %), como se aprecia en el cuadro siguiente, en la segunda gráfica de la Figura IV.42, se observa la riqueza de especies tanto para el área de estudio como para el sistema ambiental.

Tabla IV.34. Composición florística y familias con mayor riqueza en especies en el área de estudio y el sistema ambiental.

Composición florística			Familias con mayor riqueza en especies				
Familias	Géneros	Especies	Fabaceae	Rubiaceae	Polygonaceae	Sapindaceae	5-1 familias
1	40	82	19	6	5	5	4
2	40	72	18	5	5	5	4

Nota: 1: Área de estudio (SA-AP).

Nota: 2: Sistema Ambiental (SA).

IV.2.3.1.11 Por su forma biológica o biotipo.

De acuerdo con su forma de vida o biotipo se identificaron 71 especies arbóreas, pertenecientes a 54 géneros y 31 familias. Las familias sobresalientes por su número de especies fueron la Fabaceae (15 especies), seguida de la Moraceae (4), la Polygonaceae (4) y las familias Apocynaceae, Euphorbiaceae, Meliaceae, Myrtaceae y Rubiaceae con tres especies respectivamente; el total de especies de estas familias representan el 53.52 % del total registradas en el área de estudio. En la siguiente grafica pueden observarse los datos mencionados:

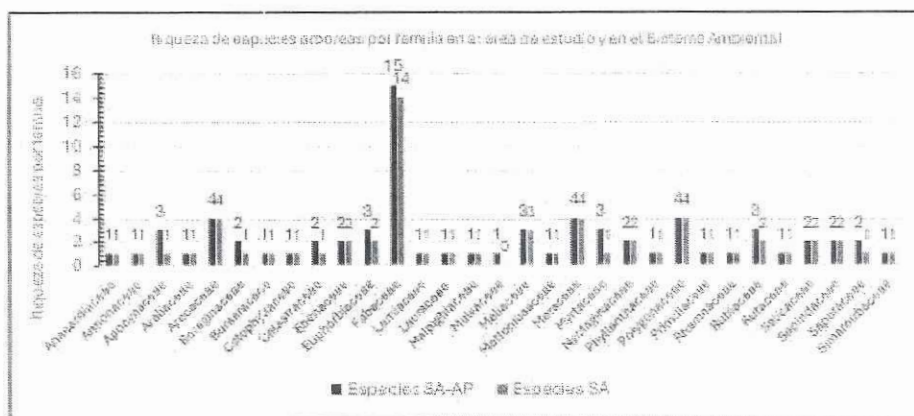


Figura IV.54 Composición florística y riqueza de especies arbóreas por familia registradas en el área de estudio y el sistema ambiental en los muestreos de la vegetación secundaria arbórea de SMQ.



El 84.51% de estas especies fueron registradas en el Sistema Ambiental, sobresaliendo las familias Fabaceae con 14 especies, la Moraceae y Polygonaceae con cuatro y la Meliaceae con tres especies, en la Tabla IV.30, se relaciona la composición florística y las familias con el mayor número de especies registradas en el SA.

Tabla IV.35. Composición florística y familias con mayor riqueza en especies arbóreas en el área de estudio y el sistema ambiental.

Composición florística			Familias con mayor representatividad en especies			
Familias	géneros	Especies	Fabaceae	Moraceae	Polygonaceae	*5-1 familias
1	31	54	71	15	4	3
2	30	52	60	14	4	3

Nota: 1: Área de estudio (SA-AP).

Nota: 2: Sistema Ambiental (SA).

La comunidad arbustiva, se constituye de 21 especies, distribuidas en 18 géneros y 13 familias; entre las familias sobresalientes por su número de especies destacan la Fabaceae con cuatro, la Rubiaceae con tres y las familias Celastraceae, Malpighiaceae y Malvaceae con dos especies respectivamente, el total de especies de esta familias representan el 61.90 % de las especies registradas en el sistema ambiental, la composición florística, así como, las familias con mayor riqueza de especies se muestran en la siguiente gráfica:

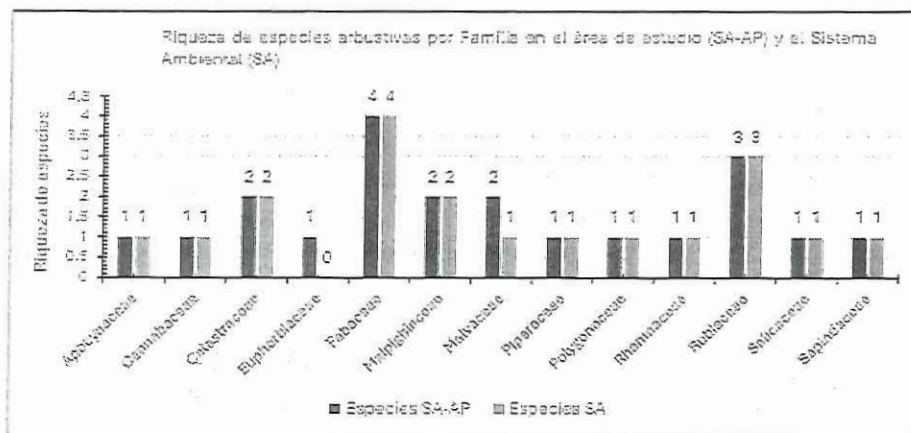


Figura IV.55 Composición florística y riqueza de especies arbustivas por familia en el área de estudio y el sistema ambiental registrados en los muestreos en la vegetación secundaria arbórea de SMQ.

El 61.90% de las especies arbustivas fueron registradas en el sistema ambiental (SA), conformada por 19 especies, 16 géneros y 12 Familias; entre las familias mejor representadas por su número de especies fueron la Fabaceae con cuatro especies, seguida de la Rubiaceae con tres, y las familias Celastraceae y Malpighiaceae con dos especies. En la tabla siguiente se muestra la composición florística y las familias con mayor número de especies en el SA y AP:

Tabla IV.36. Composición florística y familias con mayor riqueza en especies arbustivas en el área de estudio y el sistema ambiental

Composición florística			Familias con mayor representatividad en especies		
Familias	Géneros	Especies	Fabaceae	Rubiaceae	3-2 familias
1	13	18	21	4	3
2	12	16	19	4	3

Nota: 1: Área de estudio (SA-AP).

Nota: 2: Sistema Ambiental (SA).

Estrato herbáceo





La composición florística de las especies herbáceas fue de 10 especies, nueve géneros y cinco familias, las familias mejor representadas fueron la Acanthaceae y Orchidaceae con tres especies a diferencia de la Cactaceae con dos especies, el total estas especies representan el 80% de especies registradas en el sistema ambiental, como se muestra a continuación:

Figura IV.56 Composición florística y riqueza de especies herbáceas por familia en el área de estudio y el sistema ambiental registrados en los muestreos en la vegetación secundaria arbórea de SMQ.

El 75 % de las especies herbáceas fueron registradas en el sistema ambiental (SA), conformada por ocho especies, siete géneros y cinco Familias; entre las familias mejor representadas por su número de especies fueron la Orchidaceae con tres especies y la Acanthaceae con dos especies, la composición florística y las familias con mayor número de especies en el SA se relaciona en la Tabla IV.32; y la riqueza de especies por familias se aprecia en la segunda gráfica de la Figura IV.45.

Tabla IV. 37. Composición florística y familias con mayor riqueza en especies herbáceas en el área de estudio y el sistema ambiental

Composición florística				Familias con mayor representatividad en especies		
Familias	Géneros	Especies		Acanthaceae	Orchidaceae	Cactaceae
1	5	9	10	3	3	2
2	5	7	8	2	3	1

Nota: 1: Área de estudio (SA-AP).

Nota: 2: Sistema Ambiental (SA).

La composición florística de las especies de "liana" fue de ocho especies, en seis géneros y cuatro familias, las familias mejor representadas fueron la Bignoniaceae con tres especies y las familias Dioscoreaceae y Sapindaceae con dos especies, el total estas especies representan el 87.5 % de especies registradas en el sistema ambiental. La composición florística, así como, las familias con mayor riqueza de especies se muestran en la siguiente imagen:

El 85.71 % de las especies de lianas fueron registradas en el sistema ambiental (SA), conformada por siete especies, seis géneros y cuatro Familias; entre las familias mejor representadas figuran la Bignoniaceae con tres especies y la Sapindaceae con dos especies, la composición florística y las familias con mayor número de especies en el SA se relaciona en la siguiente tabla: IV.31:

Tabla IV.38. Composición florística y familias con mayor riqueza en especies lianas en el área de estudio y el sistema ambiental

Composición florística				Familias con mayor representatividad en especies		
Familias	Géneros	Especies		Bignoniaceae	Dioscoreaceae	Sapindaceae
1	4	6	8	3	2	2
2	4	6	7	3	1	2

Nota: 1: Área de estudio (SA-AP).

Nota: 2: Sistema Ambiental (SA).

Especies con alguna categoría de riesgo o endémicas en el área de estudio

En el área de estudio, el 0.91 % las especies registradas es introducida, el 0.91 % es Endémica de México, el 3.64% es endémica de la Provincia Biótica Península de Yucatán (PBPY) y el 11.82 % de la Península de Yucatán (PY), el 0.91% se considera Amenazada "A" conforme a los criterios de inclusión en las listas de especies normadas de la NOM-059-SEMARNAT-2010; y 0.91% se encuentran conforme a los criterios de la UICN, incluidas como "Casi Amenazadas" en su Lista Roja. A continuación, se presenta una gráfica con el número de especies que, ya sea por su distribución, o bien, por estar incluidas en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (y la modificación de su Anexo normativo III) o la Lista Roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) deben considerarse con mayor relevancia:

Figura IV.58 Número de especies introducidas, endémicas o con alguna categoría de riesgo en el área de estudio y el sistema ambiental registrados en los muestreos en la vegetación secundaria arbórea de SMQ.

En el sistema ambiental (SA), de las especies registradas el 0.91% es introducida, el 0.91% Endémica México, el 3.64% endémica de la Provincia Biótica Península de Yucatán, el 9.09% es Endémica de la Península de Yucatán y el 0.91 se encuentran incluidas



en la lista roja de la UICN; no se registraron especies con alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como se aprecia en el cuadro siguiente.

Tabla IV.39. Especies introducidas, endémicas o con alguna categoría de riesgo en el área de estudio y el sistema ambiental.

Introducida	Distribución			categoría de riesgo	
	Endemismo			NOM-059	UICN
	Endémica	Endémica PBPY	Endémica PY	Amenazada	Casi amenazada
1	1	4	13	1	1
2	1	4	10	0	1

Nota: 1: Área de estudio (SA-AP).

Nota: 2: Sistema Ambiental (SA).

IV.2.3.1.12. Análisis de diversidad de la vegetación en el Sistema Ambiental y área del proyecto.

IV.2.3.1.13 Riqueza específica y Diversidad de especies del área estudiada (AP-SA).

La diversidad alfa (riqueza específica) en el sistema ambiental fue de 110 especies con una abundancia total de 1,217 registros (este total incluye las especies registradas en el área del proyecto); y en el en el área del proyecto sujeto a CUSTF fueron 494 individuos de 62 especies. La diversidad en el sistema ambiental SA basado en la riqueza de especies fue de H' 3.80 y en el área del proyecto H' 3.67, considerándose altos al tener valores superiores a tres, acorde al índice de Simpson, la vegetación VSA/SMQ en el área de estudio es dominada por varias especies con abundancias relativas similares, mismo que es corroborado con el índice de diversidad de Pielou, como se puede observar en el cuadro y grafica siguientes.

Tabla IV.40. Índices de diversidad de especies estimados para el sistema ambiental (SA) y área del proyecto (AP)

Área estudiada	Riqueza específica (S)	Abundancia	Índice de diversidad			
			αF	H'	1-D	J
SA	94	1,217	23.77	3.80	28.61	0.836
AP	62	494	18.73	3.67	28.85	0.889

IV.2.3.1.14. Riqueza y diversidad de especies por Biotopo (Árboreos, Arbustivos, Lianas o bejucos y Herbáceo).

Por su biotipo arbóreo, la diversidad alfa (riqueza específica) en el sistema ambiental fue de 1,054 registros de un total de 60 especies (en este total incluyen las especies registradas en el área del proyecto); en el área del proyecto sujeto a CUSTF fueron 442 individuos comprendidas en 49 especies. La diversidad en el sistema ambiental SA, así como en el área del proyecto basado en su riqueza de especies fue de H' 3.47, considerándose altos al tener valores superiores a tres; acorde al índice de Simpson, las especies arbóreas en la vegetación VSA/SMQ en el área de estudio (SA-AP) es dominada por varias especies arbóreas con abundancias relativas similares, mismo que es corroborado con el índice de diversidad de Pielou, como se puede observar en el cuadro y grafica siguientes.

Tabla IV.41. Índices de diversidad de especies arbóreas estimados para el sistema ambiental (SA) y área del proyecto (AP).

Área estudiada	Riqueza específica (S)	Abundancia	Índice de diversidad			
			αF	H'	1-D	J
SA	60	1,054	13.80	3.47	22.21	0.848
AP	49	442	14.09	3.47	24.15	0.892

La diversidad alfa (riqueza específica) de las especies arbustivas en el sistema ambiental fue de 115 registros de un total de 19 especies (en este total incluyen las especies registradas en el área del proyecto); en el área del proyecto sujeto a CUSTF fueron 34 individuos comprendidas en siete especies. La diversidad en el sistema ambiental SA se considera media alta (H' 2.45), y del área del proyecto presentó una diversidad baja en especies arbustivas (H' 1.61), al tener valores que oscilan entre 1.6 y 2.4; acorde al índice de Simpson, la comunidad arbustiva en el sistema ambiental es dominada por varias especies a diferencia con el área del



proyecto con dominancia de pocas especies con abundancias relativas similares, mismo que es corroborado con el índice de diversidad de Pielou, como se puede observar en el cuadro y gráficas siguientes.

La diversidad alfa (riqueza específica) de las especies herbáceas en el sistema ambiental fue de 22 registros de un total de ocho

Tabla IV.42. Índices de diversidad de especies arbustivas estimados para el sistema ambiental (SA) y área del proyecto (AP).

Área estudiada	Riqueza específica (S)	Abundancia	Índice de diversidad			
			αF	H'	1-D	J
SA	19	115	6.48	2.45	9.18	0.832
AP	7	34	2.67	1.61	4.10	0.827

especies (en este total incluyen las especies registradas en el área del proyecto) y en el área del proyecto sujeto a CUSTF fueron cuatro, comprendidas en tres especies. La diversidad en el sistema ambiental SA se considera media alta ($H' 2.45$), y del área del proyecto presentó una diversidad baja en especies arbustivas ($H' 1.61$), al tener valores que oscilan entre 1.6 y 2.4; acorde al índice de Simpson, la comunidad arbustiva en el sistema ambiental es dominada por varias especies a diferencia con el área del proyecto con dominancia de pocas especies con abundancias relativas similares, mismo que es corroborado con el índice de diversidad de Pielou, como se puede observar en el cuadro y grafica siguientes..

La diversidad alfa (riqueza específica) de las especies con biotipo liana o bejuco en el sistema ambiental fue de 26 registros de un total de siete especies (en este total incluyen las especies registradas en el área del proyecto) y en el área del proyecto sujeto a CUSTF fueron 14 registros comprendidas en tres especies. La diversidad en el sistema ambiental SA ($H' 1.67$), así como en el área del proyecto ($H' 0.96$) basado en su riqueza de especies fue baja, considerándose que sus valores son inferiores a dos; acorde al índice de Simpson, las especies liana o bejuco en la vegetación VSA/SMQ en el área de estudio (SA-AP) es dominada por pocas especies con biotipo liana o bejuco abundancias relativas similares, mismo que es corroborado con el índice de diversidad de Pielou, como se puede observar en el cuadro y grafica siguientes.

IV.2.3.1.16. Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies en las UM del SA y del proyecto (CUSTF).

En el Sistema Ambiental las especies con los valores más altos en su IVI, considerando las 11 UM realizadas, fueron V. gaumeri, B. simaruba y P. piscipula; por otro lado, para las especies N. salicifolia, L. latisiliquum y A. tomentosa el IVI oscila 3.1 y 3.8; en cuanto a las 4 UM del Área del Proyecto (CUSTF) las que tuvieron un mayor IVI fueron las especies M. brownei, V. gaumeri, A. niopoides var. niopoides, siendo que P. piscipula y B. simaruba tuvieron un IVI fue mayor a cuatro.

En la vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia (VSA/SMQ) muestreada en el Sistema Ambiental y el Área del Proyecto las especies de mayor importancia en el área de estudio (SA-AP) fueron V. gaumeri, M. brownei, B. simaruba, P. piscipula, A. niopoides var. Niopoides, coincidiendo con lo señalado en la carta de uso de suelo y vegetación, Serie VII (INEGI-2018) (Carreón et al, 2014)10 para la vegetación de selva mediana subperennifolia en el estado de Quintana Roo.

Por su biotipo arbóreo, las especies que presentaron valores más altos en su IVI en las 11 UM muestreadas en el sistema ambiental fueron V. gaumeri, B. simaruba y P. piscipula; las especies N. salicifolia y M. brownei tuvieron valores similares en cuanto a su IVI fueron similares, por otro lado, el IVI de las especies L. latisiliquum y A. tomentosa oscila entre los 3.8 y 3.6; en las cuatro unidades muestrales del Área del Proyecto (CUSTF) las especies M. brownei, V. gaumeri, A. niopoides var. niopoides y B. simaruba tuvieron mayores valores del IVI. Las especies con biotipo arbóreo de mayor importancia en el área de estudio (SA-AP) fueron V. gaumeri, M. brownei, B. simaruba, P. piscipula, A. niopoides var. Niopoides y B. simaruba, coincidiendo con lo señalado en la carta de uso de suelo y vegetación, Serie VII (INEGI-2018), y Carreón et al (2014), para la vegetación de selva mediana subperennifolia en el estado de Quintana Roo.

Por su biotipo arbustivo, las especies A. angustissima var. filicoides, M. emarginata, R. armata y C. gaumeri, presentaron valores más altos en su IVI en las 11 UM muestreadas en el Sistema Ambiental, mientras que en las cuatro unidades muestrales del Área del Proyecto (CUSTF) las especies H. trilobata, R. armata, B. swartziana y B. jenningsii, obtuvieron los valores más altos en su IVI; las especies con biotipo arbustivo con mayor importancia en el área de estudio (SA-AP) fueron H. trilobata, R. armata, A. angustissima var. filicoides var. B. swartziana, y M. emarginata, coincidiendo con lo señalado en la carta de uso de suelo y vegetación, Serie VII (INEGI-2018), y Carreón et al (2014) para la vegetación de selva mediana subperennifolia en el estado de Quintana Roo.



Tabla IV.45. Índices de Valor de Importancia de las especies registradas en las 11 UM en el SA y en las 4 UM en el Área del Proyecto (CUSTF) en la VSA/SMQ.

IVI de las especies registradas en las UM del SA	SISTEMA AMBIENTAL							IVI de las especies registradas en las UM del Área del proyecto (CUSTF)	ÁREA DE PROYECTO (CUSTF)						
	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI (%)		Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI (%)
Especie	Abs Abs	Ar (%)	Dm Abs	Dr (%)	Frc Abs	Fr (%)			Especie	Abs Abs	Ar (%)	Dm Abs	Dr (%)	Frc Abs	
Vitex guatem.	74	0.052	6139.67	0.09	11	0.03	3.91	Metopium brownei	40	0.074	3409.4	0.134	4	0.03	7.54
Euterpe sumatrana	130	0.051	4223.04	0.047	10	0.02	5.59	Vitex guatem.	19	0.036	6433.88	0.103	4	0.03	5.65
Pisonia paspalula	77	0.055	5039.02	0.051	10	0.02	4.93	Albizia macrocarpa var. macrocarpa	28	0.054	5122.88	0.085	2	0.01	5.23
Nectandra salicifolia	72	0.051	2061.34	0.034	10	0.02	3.81	Pisonia paspalula	21	0.039	3711.44	0.059	4	0.03	4.23
Metopium brownei	54	0.038	3657.75	0.04	10	0.02	3.50	Euterpe sumatrana	40	0.074	1455.35	0.023	4	0.03	4.24
Lysichiton latifolium	23	0.015	5849.39	0.035	4	0.01	3.12	Swarziana cubensis var. cubensis	9	0.017	5362.22	0.081	1	0.007	3.50
Albizia ramifera	23	0.015	4742.65	0.032	5	0.01	2.87	Acrocalymma argenteum var. argenteum	15	0.03	4225.11	0.067	1	0.007	2.45

Por su biotipo herbáceo las especies *S. testudo*, *I. nemoralis*, y *C. yucatanensis*, presentaron los valores más altos en su IVI en las 11 UM muestreadas en el sistema ambiental, mientras que en las cuatro unidades muestrales del Área del Proyecto (CUSTF) las especies *S. testudo*, *R. armata*, *P. jacquinii* y *C. yucatanensis* obtuvieron los valores más altos en su IVI. Las especies con biotipo herbáceo de mayor importancia en el área de estudio (SA-AP) fueron *S. testudo*, y *C. yucatanensis* coincidiendo con lo señalado en la carta de uso de suelo y vegetación, Serie VII (INEGI 2018), y Carreón et al (2014) para la vegetación de selva mediana subperennifolia en el estado de Quintana Roo.

Por su biotipo liana o bejuco, las especies *S. goniocarpa*, *A. paniculatum* var. *paniculatum*, y *A. floribunda*, presentaron los valores más altos en su IVI en las 11 UM muestreadas en el sistema ambiental, mientras que en las cuatro unidades muestrales del Área del Proyecto (CUSTF) las especies *S. goniocarpa*, *A. paniculatum* var. *paniculatum*, y *D. pilosiuscula*, obtuvieron los valores más altos en su IVI; las especies con biotipo liana o bejuco de mayor importancia en el área de estudio (SA-AP) fueron *S. goniocarpa*, y *A. paniculatum* var. *paniculatum*, coincidiendo con lo señalado en la carta de uso de suelo y vegetación, Serie VII (INEGI-2018) y Carreón et al (2014) para la vegetación de selva mediana subperennifolia en el estado de Quintana Roo.

Fauna

IV.2.3.9.1. Sistema Ambiental (SA).

Se registraron en total 91 especies de vertebrados terrestres y voladores, los cuales están representados por 5 especies de anfibios, 8 especies de reptiles, 64 de aves y 14 de mamíferos, se contabilizaron en total 352 individuos de los grupos identificados. Se registraron 15 especies incluidas en la Norma Oficial Vigente, las cuales corresponden a un anfibio, tres reptiles, 10 aves y un mamífero. Los detalles de cada especie incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010 se mencionarán en párrafos posteriores. Cabe mencionar que estas especies solo se registraron en el SA.

IV.2.3.9.2. Área del Proyecto (AP).

Se registraron en total 31 especies de vertebrados terrestres y voladores, los cuales están representados por dos especies de reptiles, 32 de aves y 3 de mamíferos, se contabilizaron en total 91 individuos de los grupos identificados. Se registraron 4 especies incluidas en la Norma Oficial Vigente, las cuales corresponden a al grupo de aves, los detalles de cada especie incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010 se mencionará en párrafos posteriores.

IV.2.3.9.3. Herpetofauna (Anfibios y Reptiles).

...

La herpetofauna registrada en el SA y AP durante el periodo de muestreo, estuvo representada por 13 especies divididas en dos órdenes: 5 especies de 5 familias y 5 géneros taxonómicos de anfibios y por 8 especies divididas de 8 familias y 8 géneros taxonómicos de reptiles. Además, se registraron una especie de anfibio y 3 especies de reptiles enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, y solo se registró dos especies endémicas para la Provincia Biótica de la Península de Yucatán. Los resultados obtenidos representan el 20% de las 25 especies de anfibios y el 6.95% de las 115 especies de reptiles potenciales para la zona.



Tabla IV.51. Especies de herpetofauna registrada en el AP y SA.

Familia	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	S A	A P
ANURA							
Bufo	<i>Incilius valliceps</i>	Sapo costero		LC		4	0
Hylidae	<i>Trachycephalus vermiculatus</i>	Rana arborícola lechosa		LC		2	0
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fragilis</i>	Rana de bigotes		LC		2	0
Phyllomedusidae	<i>Agalychnis taylori</i>	Rana de árbol ojos rojos		LC	I	2	0
Ranidae	<i>Lithobates brownorum</i>	Rana leopardo	Pr EBPY	NE		4	0
SQUAMATA							
Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Basilisco		LC		4	2
Eublepharidae	<i>Coleonyx elegans</i>	Geco yucateco de bandas	A	LC		4	0
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus chrysostictus</i>	Lagartija escamosa	EPBY	LC		1 6	4
Phyllodactylidae	<i>Thecadactylus rapicauda</i>	Geco cola de nabo	Pr	LC		2	0
Teliidae	<i>Holcocus undulatus</i>	Lagartija arcoiris		LC		2	0
Colubridae	<i>Drymarchon melanurus</i>	Culebra arroyosa cola negra		LC		1	0
Dipsosidae	<i>Geophis sanniolus</i>	Culebra caracolera pigmea		LC		2	0
TESTUDINES							
Kinosternidae	<i>Kinosternon scorpioides</i>	Tortuga pecho cuadrado escorpión	Pr	LC	I	3	0

IV.2.3.10.1. Resultados de los muestreos de herpetofauna en el SA.

Para el SA se obtuvo un esfuerzo total de muestreo de 2 km/persona registrando un total de 5 especies de anfibios (14 registros independientes) y 8 especies de reptiles (34 registros independientes). La especie más abundante fue *Sceloporus chrysostictus*, categorizada en esta zona como medianamente común, además de ser endémica de la Provincia Biótica Península de Yucatán.

Figura IV.52. Datos obtenidos en transectos del SA para la herpetofauna (IKA y AREL).

Especie	Individuos registrados	Densidad (Ind/ha)	IKA (Ind/Km)	AREL	Categoría AREL
Anura					
<i>Incilius valliceps</i>	4	3.33	333.33	11.11	NC
<i>Trachycephalus vermiculatus</i>	2	1.67	166.67	5.56	R
<i>Leptodactylus fragilis</i>	2	1.67	166.67	5.56	R
<i>Agalychnis taylori</i>	2	1.67	166.67	5.56	R
<i>Lithobates brownorum</i>	4	3.33	333.33	11.11	NC
Squamata					
<i>Basiliscus vittatus</i>	4	3.33	333.33	11.11	NC
<i>Coleonyx elegans</i>	4	3.33	333.33	11.11	NC
<i>Sceloporus chrysostictus</i>	16	13.33	1333.33	44.44	MC
<i>Thecadactylus rapicauda</i>	2	1.67	166.67	5.56	R

Se registró una especie de anfibio y tres especies de reptil en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Lithobates brownorum* (Pr), *Coleonyx elegans* (A), *Thecadactylus rapicauda* (Pr) y *Kinosternon scorpioides* (Pr).



IV.2.3.10.2. Resultados de los muestreos de herpetofauna en el AP.

Para el AP se obtuvo un esfuerzo total de muestreo de 0.5 km/persona registrando un total de dos especies de reptiles (6 registros independientes). La especie más abundante fue *Sceloporus chrysostictus*, categorizada en esta zona como común, además de ser endémica de la Provincia Biótica Península de Yucatán. No se registraron especies en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Figura IV.53. Datos obtenidos en transectos del AP para la herpetofauna (IKA y AREL).

Especie	Individuos registrados	Densidad (Ind/ha)	IKA (Ind/Km)	AREL	Categoría AREL
<i>Basiliscus vittatus</i>	2	8.67	666.67	40.00	MC
<i>Sceloporus chrysostictus</i>	4	13.33	1333.33	80.00	C

Densidad (Ind/ha): registros independientes por hectárea. IKA (Ind/Km): índice kilométrico de abundancia, registros independientes por kilómetro. AREL: abundancia relativa. Según su porcentaje de abundancia, se asignó a cada especie a una de las categorías de abundancia relativa propuestas por Patten (1970): (A) = Abundante, de 90 a 100%; (C) = Común, de 65 a 85%; (MC) = Medianamente común, de 31 a 54%; (NC) = No común, de 10 a 30%; y (R) = Rara, de 1 a 5%.

IV.2.3.10.3. Evaluación de la diversidad de herpetofauna.

La diversidad alfa (riqueza específica) fue de 13 especies con una abundancia total de 48 registros para el SA, mientras que para el AP fue de 2 especies con una abundancia de 6 registros. Se obtuvo un índice de diversidad de $H' = 2.2443$ para el SA y de 0.6365 para el AP (valores entre 2 y 3 se consideran normales; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos). Para el caso del inverso de Simpson y de Alfa de Fisher se obtuvieron valores de $1-D = 0.8464$ y $aF = 5.861$ para el SA y de $1-D = 0.4444$ y $aF = 1.051$ para el AP. Esto demuestra valores bajos en general, pero más altos del SA respecto al AP. Cabe destacar, que el área se observa una distribución homogénea de las especies, esto se corrobora con altos valores del índice de equidad ($J = 0.8745$ para el SA y $J = 0.9183$ para el AP) y bajos valores del índice de dominancia ($d = 0.3333$ para el SA y $d = 0.6667$ para el AP).

IV.2.3.10.4. Avifauna.

La avifauna registrada de forma global (SA y AP) durante el periodo de muestreo, estuvo representada por 65 especies. Además, se registraron 10 especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y tres especies endémicas para la Provincia Biótica Península de Yucatán.

IV.2.3.10.6. Resultados de los muestreos de avifauna en el SA.

Para el SA se obtuvo un esfuerzo total de muestreo de 2 km/persona registrando un total de 65 especies de aves (243 registros independientes). Las especies más abundantes fueron *Cyanocorax yucatanicus* con 36 registros y *Vireo griseus* con 13. Además, se reportan 10 especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Crypturellus cinnamomeus* (Pr), *Meleagris ocellata* (A), *Trogon collaris* (Pr), *Pteroglossus torquatus* (Pr), *Campephilus guatemalensis* (Pr), *Micrastur semitorquatus* (Pr), *Amazona albifrons* (Pr), *Pachysylvia decurtata* (Pr), *Vireo pallens* (Pr) y *Melanoptila glabrirostris* (Pr).

IV.2.3.10.7. Resultados de los muestreos de avifauna en el AP.

Se obtuvo un esfuerzo de muestreo de 0.5716 km/persona registrando un total de 50 especies de aves (194 registros independientes). Las especies más abundantes fueron *Ortalis vetula*, *Vireo magister* y *Uropsila leucogastra*, con 5 registros cada una. Además, se reportan 4 especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Crypturellus cinnamomeus*, *Pteroglossus torquatus*, *Amazona albifrons* y *Melanoptila glabrirostris* (Sujetas a Protección Especial).

IV.2.3.10.8. Evaluación de la diversidad de la avifauna.

Figura IV.58. Índices de diversidad de la avifauna para el SA y AP.

Diversidad	Índices				
	H'	1-D	aF	J	d
SA	3.716	0.9589	29.06	0.8903	0.1481
AP	3.292	0.9579	20.27	0.9498	0.0641

La diversidad alfa (riqueza específica) fue de 65 especies con una abundancia total de 243 registros para el SA, mientras que para el AP fue de 32 especies con una abundancia de 78 registros. Se obtuvo un índice de diversidad de $H' = 3.716$ para el SA y



de 3.292 para el AP (valores entre 2 y 3 se consideran normales; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos). Para el caso del inverso de Simpson y de Alfa de Fisher se obtuvieron valores de $1-D=0.9589$ y $\alpha F=29.06$ para el SA y de $1-D=0.9579$ y $\alpha F=20.27$ para el AP. Esto demuestra valores bajos en general, pero más altos del SA respecto al AP. Cabe destacar, que el área se observa una distribución homogénea de las especies, esto se corrobora con altos valores del índice de equidad ($J=0.8903$ para el SA y $J=0.9498$ para el AP) y bajos valores del índice de dominancia ($d=0.1481$ para el SA y $d=0.0641$ para el AP).

IV.2.3.10.9. Mastofauna.

La mastofauna registrada de forma global (SA y AP) durante el periodo de muestreo, estuvo representada por 14 especies. Solo se registró una especie en la NOM-059 SEMARNAT-2010 en la categoría de amenazada (*Coendou mexicanus*) y una especie endémica para México.

Figura IV.59. Especies de mamíferos registradas en el SA y AP.

Familia	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	IU CN	CIT ES	S A	A P
Chiroptera							
Phyllostomidae	<i>Carollia sowelli</i>	Murciélago Frugívoro de Cola Corta		LC		2	0
Phyllostomidae	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago lengua de gato		LC		2	0
Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frutero		LC		2	4
Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frugívoro gigante		LC		4	0
Phyllostomidae	<i>Dermarptera phaeotis</i>	Murciélago frugívoro pámpero		LC		4	1
Phyllostomidae	<i>Chiroderma villosum</i>	Murciélago ojal peludo		LC		1	0
Rodentia							
Sciuridae	<i>Sciurus yucatecensis</i>	Ardilla yucateca		LC		3	0
Erethizontidae	<i>Coendou mexicanus</i>	Puercoespín	A	LC		1	0
Cricetidae	<i>Peromyscus yucatanicus</i>	Ratón yucateco	En	LC		3	2
Cricetidae	<i>Oryzomys phyllotis</i>	Rata trepadora de orejas grandes		LC		5	0
Carnivora							
Felidae	<i>Puma concolor</i>	Puma		LC	II	1	0
Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorro gris		LC		4	0
Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Coati		LC		5	0
Artiodactyla							
Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca		LC		1	0

Est. Estacionalidad; R: residente; R/M: residente con población migratoria; M: migratoria de invierno; MV: migratoria de verano; T: transitoria con población en invierno; Pr: especie bajo protección especial; A: especie amenazada; EPB: Especie endémica para la Provincia Biótica Península de Yucatán; CE: Casiendémica; LC: Preocupación menor; NT: sin datos. Los valores indican los registros independientes para cada área considerada. TD: Tipo de desplazamiento; Ra: Rápido; L: Lento.

IV.2.3.11. Resultados de los muestreos de mamíferos en el SA.

Para el SA se obtuvo un esfuerzo total de muestreo de 2 km/persona registrando un total de 14 especies de mamíferos (62 registros independientes). La especie más abundante fue *Artibeus jamaicensis* con 26 registros independientes. Solo se reporta una especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Coendou mexicanus* (A) y una especie endémica para México



Figura IV.60. Datos obtenidos en transecto del SA para la mastofauna.

Especie	SA	Densidad (Ind/ha)	IKA (Ind/Km)	AREL	Categoría AREL
<i>Carollia sowelli</i>	2	1.67	166.67	5.56	R
<i>Glossophaga soricina</i>	2	1.67	166.67	5.56	R
<i>Artibeus jamaicensis</i>	26	21.67	2166.67	72.22	C
<i>Artibeus lituratus</i>	4	3.33	333.33	11.11	NC
<i>Dermanura phaeotis</i>	4	3.33	333.33	11.11	NC
<i>Chiroderma villosum</i>	1	0.83	83.33	2.78	R
<i>Sciurus yucatanensis</i>	3	2.50	250.00	8.33	R
<i>Coendou mexicanus</i>	1	0.83	83.33	2.78	R
<i>Peromyscus yucatanicus</i>	3	2.50	250.00	8.33	R
<i>Oryzomys phyllotis</i>	5	4.17	416.67	13.89	NC
<i>Puma concolor</i>	1	0.83	83.33	2.78	R
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	4	3.33	333.33	11.11	NC
<i>Nasua narica</i>	5	4.17	416.67	13.89	NC
<i>Odocoileus virginianus</i>	1	0.83	83.33	2.78	R

Reg.ind: Registros independientes. Densidad (Ind/ha): registros independientes por hectárea. IKA reg.ind/Km: índice kilométrico de abundancia, registros independientes por kilómetro. AREL: abundancia relativa. Según su porcentaje de abundancia, se asignó a cada especie a una de las categorías de abundancia relativa propuestas por Pettengill (1970): (A) = Abundante, de 90 a 100%, (C) = Común, de 65 a 89%, (MC) = Medianamente común, de 31 a 64% (NC) = No común, de 10 a 30% y (R) = Rara, de 1 a 9%.

(*Peromyscus yucatanicus*).

IV.2.3.12. Resultados de los muestreos de avifauna en el AP.

Se obtuvo un esfuerzo de muestreo de 0.5 km/persona registrando un total de 3 especies de mamíferos (7 registros independientes). La especie más abundante fue *Artibeus jamaicensis* con 4 registros independientes. No se reportó ninguna especie en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se registró una especie endémica para México: *P. yucatanicus*.

Figura IV.61. Datos obtenidos en transecto del SA para la mastofauna.

Especie	AP	Densidad (Ind/ha)	IKA (Ind/Km)	AREL	Categoría AREL
<i>Artibeus jamaicensis</i>	4	13.33	1333.33	80.00	C
<i>Dermanura phaeotis</i>	1	3.33	333.33	20.00	NC
<i>Peromyscus yucatanicus</i>	2	6.67	666.67	40.00	MC

Reg.ind: Registros independientes. Densidad (Ind/ha): registros independientes por hectárea. IKA reg.ind/Km: índice kilométrico de abundancia, registros independientes por kilómetro. AREL: abundancia relativa. Según su porcentaje de abundancia, se asignó a cada especie a una de las categorías de abundancia relativa propuestas por Pettengill (1970): (A) = Abundante, de 90 a 100%, (C) = Común, de 65 a 89%, (MC) = Medianamente común, de 31 a 64% (NC) = No común, de 10 a 30% y (R) = Rara, de 1 a 9%.

IV.2.3.12.1. Evaluación de la diversidad de la mastofauna.

Figura IV.62. Índices de diversidad de la mastofauna para el SA y AP.

Diversidad	Índices				
	H'	1-D	aF	J	d
SA	2.082	0.7908	5.633	0.7889	0.4194
AP	0.9557	0.5714	1.989	0.8699	0.5714

La diversidad alfa (riqueza específica) fue de 14 especies con una abundancia total de 62 registros para el SA, mientras que para el AP fue de 3 especies con una abundancia de 7 registros. Se obtuvo un índice de diversidad de $H' = 2.082$ para el SA y de 0.9557 para el AP (valores entre 2 y 3 se consideran normales; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos). Para el caso del inverso de Simpson y de Alfa de Fisher se obtuvieron valores de $1-D = 0.7908$ y $aF = 5.633$ para el SA y de $1-D = 0.5714$ y $aF = 1.989$ para el AP. Esto demuestra valores bajos en general, pero más altos del SA respecto al AP. Cabe destacar,



que el área se observa una distribución homogénea de las especies, esto se corrobora con altos valores del índice de equidad ($J=0.7889$ para el SA y $J=0.8699$ para el AP) y bajos valores del índice de dominancia ($d=0.4194$ para el SA y $d=0.5714$ para el AP).

IV.2.3.13. Especies faunísticas incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas en el SA y AP.

...

En referencia a lo mencionado previamente es importante mencionar que en las áreas de interés (AP y SA) se registraron en total 15 especies de vertebrados terrestres y voladores incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010, los cuales corresponden a 1 especie de anfibio, 3 reptiles, 10 aves y 1 mamífero.

Figura IV.63. Especies y número de individuos de fauna silvestre incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas en el SA y AP.

Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	SA	AP
<i>Lithobates brownorum</i>	Rana leopardo	Pr	4	
<i>Coleonyx elegans</i>	Geco yucateco de bandas	A	4	
<i>Thecadactylus rapicauda</i>	Geco cola de nabo	Pr	2	
<i>Kinosternon scorpioides</i>	Tortuga pecho cuadrado escorpión	Pr	3	
<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	Tinamú canelo	Pr	2	1
<i>Meleagris ocellata</i>	Guajolote ocelado	A	6	
<i>Trogon collaris</i>	Trogón de collar	Pr	2	
<i>Pteroglossus torquatus</i>	Tucancillo collarajo	Pr	1	1
<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero pico plata	Pr	1	
<i>Microstus semitorquatus</i>	Halcón selvático de collar	Pr	1	
<i>Amazona albifrons</i>	Loro de frente blanca	Pr	7	3
<i>Pachysylvia decurtata</i>	Verdillo gris	Pr	2	
<i>Vireo pallens</i>	Vireo manglero	Pr	8	
<i>Melanoptila glabrirostris</i>	Maulador negro	Pr	2	1
<i>Coendou mexicanus</i>	Puercoespín	A	1	
TOTAL			46	5

Pr = especie bajo protección especial; A = especie amenazada. Los valores indican los registros independientes para cada área considerada.

Es importante mencionar que solo 4 especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT 2015 fueron registrada en el Área de Proyecto: *Crypturellus cinnamomeus*, *Pteroglossus torquatus*, *Amazona albifrons* y *Melanoptila glabrirostris*. A continuación, se presenta las imágenes de algunos de los ejemplares de la fauna registrados en el SA y AP que se catalogan en alguna categoría de riesgo.

5. INSTRUMENTOS NORMATIVOS.

- VIII Que conforme al **ACUERDO SEXTO** del Acuerdo por el que se expiden los lineamientos y procedimientos para solicitar en un trámite único las autorizaciones en materia de impacto ambiental y forestal, el **DTU** modalidad **B**, debe incluir la fracción XII y XV del artículo 141 del **Reglamento de la LGDFS**, que impone la obligación a la **promovente** de realizar la vinculación con los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías, y con los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables; por lo que una vez analizada la información presentada se tiene que por la ubicación del predio, los instrumentos normativos ambientales aplicables al **proyecto** consisten en los siguientes:

INSTRUMENTO APLICABLE	DECRETO Y/O PUBLICACIÓN	FECHA DE PUBLICACIÓN
-----------------------	-------------------------	----------------------



A Acuerdo por el que se expide la parte marina del Programa de ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio Programa. (POEMyRGMMyMC)	Diario Oficial de la Federación	24 de noviembre 2012
B Decreto del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Playa del Carmen (antes Solidaridad), Quintana Roo.	Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo	25 de mayo de 2009
C 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.	Diario oficial de la Federación	30 de diciembre de 2010
MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III , Lista de especies en riesgo de la 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	Diario oficial de la Federación	14 de noviembre de 2019
FE de erratas a la Modificación del Anexo Normativo III , Lista de especies en riesgo de la 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, publicada el 30 de diciembre de 2010, publicada el 14 de noviembre de 2019	Diario oficial de la Federación	04 de marzo de 2020

IX Que de conformidad con lo establecido en el **artículo 35**, segundo párrafo de la **LGEEPA**, el cual señala que para autorización de las obras y actividades a que se refiere el **artículo 28** de la misma Ley, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos ecológicos del territorio, así como los programas de desarrollo urbano y decretos de áreas naturales protegidas, y que en cumplimiento de la obligación que a esta autoridad le impone lo dispuesto por el **artículo 93**, párrafo tercero, de la **LGDFS**, (...), Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondientes, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables, por lo que derivado de la revisión del expediente del proyecto en cuestión, se desprende lo siguiente:

A. Acuerdo por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio Programa publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012.

De acuerdo con el análisis de esta unidad y a lo manifestado por la promovente, el predio de pretendida ubicación incide en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 139 denominada "Solidaridad", en su porción



terrestre, con las siguientes características:

UGA	Nombre de la UGA	Acciones generales	Acciones y criterios	subregión
139	Solidaridad	1-65	1-3, 5-33, 37-40, 44, 46, 50-72, 77,	Aplican criterios de Zona Costera inmediata Mar Caribe

No obstante lo anterior y considerando lo establecido en el artículo Tercero de dicho Programa, mismo que se cita a continuación:

“...

Artículo Tercero.- Conforme a los términos del “Convenio Marco de Coordinación para la instrumentación de un proceso de planeación conjunto para la formulación, expedición, ejecución, evaluación y modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe”, los Gobiernos de los Estados de Campeche, Quintana Roo, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán, expedirán, mediante sus órganos de difusión oficial, la parte Regional del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.”

Con base en lo anterior y toda vez que a la fecha no han sido emitidos los decretos correspondientes por parte de las entidades mencionadas, en esta caso, el estado de Quintana Roo, solo estará vigente la parte marina y dado que el proyecto se ubica en la zona terrestre y fuera de la zona costera inmediato al mar, el presente instrumento no le resulta aplicable.

B. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Playa del Carmen (antes Solidaridad) (POELMS), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 25 de mayo de 2009.

Conforme al **POELMS**, las obras y actividades del proyecto, se ubican en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) **12 “Corredor Calica-Akumal”**, con política de aprovechamiento sustentable y según las siguientes especificaciones:

UGA 12	CORREDOR CALICA AKUMAL		
POLÍTICA AMBIENTAL	Aprovechamiento Sustentable		
SUPERFICIE	1,864.60 hectáreas	PORCENTAJE MUNICIPAL	0.94%
ESCENARIO INICIAL	El terreno que ocupa esta unidad se ubica sobre una amplia formación geológica con altas posibilidades de extracción de materiales para construcción. En esta zona se encuentra distribuida la mayor parte de los bancos de material existentes en el municipio.		
TENDENCIAS	Derivado del crecimiento turístico esperado será necesaria la apertura de más bancos, por lo que es importante poder regular esta actividad permitiendo el aprovechamiento en zonas donde existe el recurso.		
LINEAMIENTO AMBIENTAL	Se realizará un seguimiento preciso de los diferentes bancos de material que se autoricen en la zona, además de que los bancos deberán establecer un uso alternativo para la zona de aprovechamiento, con la finalidad de evitar la proliferación de bancos abandonados en los que no se aplique ningún programa de restauración o rehabilitación mediante otro uso.		
ESTRATEGIAS AMBIENTALES	- Se establece un capítulo en la bitácora ambiental para el seguimiento del cambio de uso del suelo en la unidad. - Se verifica el cumplimiento de la aplicación de los proyectos alternativos. - Se realizan medidas preventivas para la contención de incendios forestales - Se verifica que no se genere contaminación al manto freático.		



	• Se mantiene el 70 % de la vegetación en la zona.	
VOCACIÓN DE USO DEL SUELO	MINERÍA	
USOS CONDICIONADOS	Agroindustrial, ecoturístico, suburbano, minero, UMA's, industrial, comercial, deportivo, parque recreativo, equipamiento, reserva natural.	
USOS INCOMPATIBLES	Forestal, agroforestal, agropecuario, urbano, turístico, marina	
CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	USO	CRITERIOS ESPECÍFICOS
	Agroindustrial	03, 05, 07, 12, 16, 28, 34, 46, 47, 48, 51, 52, 54, 76, 78, 86.
	Ecoturístico	07, 08, 09, 18, 29, 31, 52, 54, 57, 59, 60, 77, 80, 81, 86, 95, 100.
	Suburbano	22, 26, 52, 54, 80, 81, 85, 86, 95, 100.
	Minero	10, 28, 39, 42, 43, 44, 52, 54, 58, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 78, 95, 110, 111, 112.
	UMA's	04, 07, 09, 16, 29, 46, 50, 51, 52, 54, 77, 80, 82, 86, 100.
	Industrial	28, 53, 54, 70, 72, 73, 74, 75, 78, 80, 95, 100, 102, 110.
	Comercial	28, 53, 54, 63, 70, 71, 72, 73, 75, 80, 95, 102, 109.
	Deportivo	06, 09, 13, 22, 25, 37, 49, 50, 53, 54, 59, 61, 68, 75, 80, 81, 85, 86, 94, 95, 100.
	Parque recreativo	06, 08, 09, 11, 28, 31, 49, 53, 54, 57, 58, 59, 64, 68, 69, 80, 81, 85, 86, 95, 100, 102, 108.
	Reserva Natural	07, 16, 30, 80, 86, 100.
	Equipamiento	32, 53, 54, 78, 85, 86.

Los criterios de regulación de carácter general y específicos determinan los parámetros y estándares que deberán cumplirse, así como los límites de cambio aceptables para aprovechar sustentablemente el territorio y las condiciones particulares en el Municipio de Playa del Carmen (antes Solidaridad), en función de cada uno de los usos del suelo permitidos en las unidades de gestión ambiental. La aplicación de los criterios está en función de lo siguiente:

- Criterios de regulación ecológica de aplicación general (CG), que son aplicables a la totalidad del territorio ordenado fuera de los centros de población legalmente constituidos en el Municipio de Solidaridad, independientemente del uso del suelo que se pretenda dar a los predios particulares.
- Criterios de regulación ecológica aplicables a las áreas urbanas (CU), que son aplicables a la totalidad del territorio ordenado dentro de los centros de población legalmente constituidos en el Municipio de Solidaridad, independientemente del uso del suelo que se pretenda dar a los predios particulares.
- Criterios de regulación ecológica de carácter específico (CE), que son aplicables a la totalidad del territorio ordenado fuera de los centros de población legalmente constituidos en el Municipio de Solidaridad, cuya aplicación está en función del tipo de uso del suelo que se pretenda dar a los predios particulares.

Tomando en cuenta lo anterior, se hace el análisis de la vinculación integrada por la promovente, para los criterios generales (CG) y criterios específicos (CE), considerando la ubicación del proyecto. Con respecto a los criterios específicos, el **POELMS** indica que su aplicación dependerá del uso de suelo del proyecto, el cual, según las características del proyecto indicadas por la promovente, corresponde a equipamiento definido como sigue:

Aprovechamiento del territorio fuera de los centros de población para el establecimiento de obras de infraestructura o equipamiento regional de interés público, tanto de inversión pública como privada, que apruebe el H. Cabildo de Solidaridad y/u otras autoridades competentes, con apego a la reglamentación aplicable.



Siendo así, se tomarán en cuenta los CE indicados según la tabla para la **UGA 12**. Según lo indicado por la promovente se propone un programa de rescate de flora y fauna previo al inicio de actividades incluyendo especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como medidas para su protección y conservación a través de la reforestación de dos sitios (**CG-02, CG-03, CG-04, CG-15**); para la ubicación se consideró implementar el proyecto junto a una zona ya impactada (**CG-05**), durante el proyecto se recuperarán la tierra vegetal generada para reincorporarla en zonas aledañas (**CG-06**), para la generación de aguas residuales durante la construcción se instalarán letrinas con prestadores de servicios autorizados y por la naturaleza del proyecto no se considera ninguna instalación de drenaje sanitario para la operación (**CG-07, CG-08, CG-34**), el proyecto considera drenaje pluvial para derivar el agua de lluvia a las áreas aledañas (**CG-08, CG-09**). Todos los materiales calizos y recursos naturales requeridos serán adquiridos en bancos de material o casas de material autorizados (**CG-10**) y el proyecto no contempla el uso de sustancias autorizadas por CICOPLAFEST (**CG-11**). Se hará un manejo responsable de los residuos con prestadores de servicios autorizados (**CG-13**) y no se considera la introducción de especies exóticas (**CG-14**). No se tiene prevista la instalación de campamentos de construcción en el proyecto, y en caso necesario se prevé hacerlo en zonas urbanas con infraestructura fija (**CG-16**); no habrá fuego en ninguna de sus etapas y tampoco se considera el uso de explosivos (**CG-17, CG-22**); el proyecto no contempla la construcción de viviendas ni unidades de hospedaje de ningún tipo (**CG-20**); se han establecido medidas preventivas para evitar el derrame de combustibles, lubricantes, grasas, aceites, pinturas u otras sustancias potencialmente contaminantes (**CG-21**). Para el manejo de residuos peligrosos se contratarán los servicios de un prestador autorizado y se usará un almacén adecuado (**CG-23**), el proyecto no contempla el aprovechamiento o uso de especies vegetales o animales silvestres o nativos (**CG-28**), se considera la realización de los estudios necesarios para evitar el alumbramiento innecesario del acuífero o afectación de estructuras y sistemas cársticos y en caso de identificarse cavernas se planteará la reubicación del proyecto de ser necesario (**CG-29, CG-31**), se propone un programa de educación ambiental que incluye pláticas de concientización (**CG-30**). En la zona del proyecto no se identifica la presencia de manglar al ser zona continental y no contempla la realización de actividades en cavernas o cenotes (**CG-32, CG-33**), El proyecto no contempla la construcción de fraccionamientos (**CG-36**). De lo mencionado resaltan los siguientes criterios:

Tabla 14. Vinculación del proyecto con los Criterios Generales (CG) del POEL del municipio de Solidaridad aplicables a la UGA 12.

Criterios	Vinculación del promovente
CG-01 Las actividades, obras y proyectos que se pretendan desarrollar dentro del área municipal, deberán dar cabal cumplimiento a lo establecido en el marco normativo ambiental vigente, considerando de manera enunciativa pero no limitativa, Tratados Internacionales suscritos por México, Leyes Generales, Leyes Estatales, Normas Oficiales Mexicanas, Reglamentos Federales, Estatales y Municipales, Declaratorias y Decretos, Planes y Programas de Manejo aplicables en materia ambiental, urbana, manejo de residuos, protección de flora y fauna y emisión de contaminantes, uso y goce de la Zona Federal Marítimo Terrestre; por lo que no se describen como criterios las obligaciones, límites máximos permisibles o cualquier otro parámetro establecido por estos instrumentos de carácter obligatorio.	Se obtendrán todas la autorizaciones y permisos que sean requeridos para el desarrollo del proyecto, antes las instancias que correspondan de los diferentes órdenes de gobierno.
CG-19 Para la apertura de caminos de acceso y vialidades de	Para la apertura de caminos de acceso y vialidades de



<i>cualquier tipo fuera de los centros de población se requiere contar con la autorización en materia de impacto ambiental, así como de la autorización de cambio de uso del suelo que por excepción emite la autoridad federal correspondiente.</i>	<i>cualquier tipo fuera de los centros de población se requiere contar con la autorización en materia de impacto ambiental, así como de la autorización de cambio de uso del suelo que por excepción emite la autoridad federal correspondiente.</i>
Análisis de esta Unidad Administrativa: Que según lo observado durante la visita técnica citada en el Resultando XII del presente documento, se advirtió un camino al interior del predio, para lo cual se realizó desmonte sin autorización en materia de impacto ambiental, violentando el principio preventivo del artículo 28 de la LGEEPA , así como de la LGDFS . Se advierte que el promovente inicio obras sin autorización.	
CG 34 Se prohíbe la disposición de aguas residuales, con o sin tratamiento, en cenotes, cuevas	<i>Las únicas aguas residuales que se generarían por la ejecución del proyecto serían aquellas correspondientes a la utilización de servicios sanitarios. Como medida de prevención se dispondrá en el sitio de la obra, sanitarios portátiles para el uso de los trabajadores (en una proporción no menor de 1:25), a los cuales se les realizará mantenimiento y limpieza periódica, evitándose que los residuos sanitarios por infiltración al suelo lleguen al manto freático y lo contaminen, adicional se prohibirá el fecalismo o el orinar al aire libre. Se contratará a un prestador de servicios autorizado en la materia para la realización del mantenimiento y disposición final de estos residuos.</i> <i>Se establecerán pláticas de concienciación relativas a los efectos negativos del fecalismo al aire libre, siendo impartidas a todo el personal que labore en la construcción de la obra.</i>
CG-35 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.	<i>Se realizará el manejo integral de los residuos que sean generados en todos los frentes de trabajo y como parte del proyecto, de acuerdo con la Ley general para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), su Reglamento y demás normas aplicables (dependiendo el tipo de residuo: Residuos Sólidos Urbanos, Residuos de Manejo Especial o Residuos Peligrosos).</i>
Análisis de esta Unidad Administrativa: Esta Unidad administrativa advierte que la promovente únicamente presentó medidas para manejar los residuos en la etapa de preparación y construcción, no considera los residuos de manejo especial y peligrosos que se generaran en la operación, algunos de ellos podrían ser recolectados por empresas especialistas. Esta Autoridad Evaluadora no solicitó información adicional, debido a que no cambiaría el sentido de la presente resolución, dado que la promovente violento el principio preventivo del PEIA y del CUSTF .	
CG-25 La superficie que se permite ocupar en un predio será el área de aprovechamiento máxima permitida para el desplante de las obras provisionales o definitivas proyectadas,	<i>Dada la naturaleza del proyecto, no se estima este criterio como aplicable, pues éste trata del establecimiento de infraestructura eléctrica y no requerirá la instalación de</i>





incluyendo obras de urbanización (red de abasto de agua potable, red de alcantarillado sanitario, planta de tratamiento de aguas residuales o fosas sépticas, red de electrificación y alumbrado, obras viales interiores, estacionamientos y las que se requieran para la incorporación del proyecto a la red vial), las obras o edificaciones de que conste el proyecto, así como los jardines, áreas públicas, albercas y áreas verdes. La superficie restante deberá mantenerse en condiciones naturales siendo responsabilidad del propietario su preservación y protección. No se contabilizan los senderos, brechas o andadores peatonales al interior de las áreas naturales que se conserven dentro del predio y que sirvan para intercomunicar las diferentes áreas de instalaciones o servicios dentro del proyecto. Las áreas previamente desmontadas o sin vegetación dentro del predio podrán formar parte del área de aprovechamiento permitida y deben considerarse en primer lugar para el desplante de las obras que se proyecten. Cuando por motivo del diseño y funcionalidad de un proyecto no resulte conveniente el uso de las áreas previamente desmontadas, podrá solicitarse el aprovechamiento de otras áreas siempre que el promovente se obligue a reforestar las áreas afectadas que no utilizará, situación que deberá realizar de manera previa a la etapa de operación del proyecto. Cuando el área afectada dentro del predio sea mayor al área de aprovechamiento máxima permitida en el mismo, el propietario deberá implementar medidas tendientes a la restauración ambiental de la superficie excedente de manera previa a la conclusión de la etapa de construcción. Dichas medidas deberán sustentarse en un estudio técnico o programa de restauración que deberá acompañar al manifiesto de impacto ambiental o al informe preventivo aplicable al proyecto. Las actividades de restauración ambiental deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.

redes de abasto de agua, de alcantarillado, etc., para su operación ni tampoco durante su etapa constructiva. El proyecto pretendido ocupará una fracción del predio denominado Lote 003-29, siendo que el resto de las 5 ha de este permanecerá con la vegetación natural existente.

CE-78 Con objeto de minimizar la fragmentación de los ecosistemas y mantener corredores biológicos, se deberá establecer una franja verde perimetral en los predios o parcelas, cuya superficie mínima será equivalente a 20 % del área del predio. Esta franja se establecerá del límite de la propiedad o parcela hacia el interior de la misma y deberá conservar la vegetación natural de manera permanente. En esta franja se permite la conformación de accesos al predio. Se exceptúa este criterio para vías de comunicación federal y estatal.

Se menciona que el proyecto pretendido ocupará una fracción del predio denominado Lote 003-29, siendo que el resto de las 5 ha de este permanecerá con la vegetación natural existente, sin embargo, debido a la naturaleza del proyecto, no es posible conservar vegetación al interior de la instalación, además, debe considerarse que esta estará rodeada por una cerca perimetral, por lo que aun cuando existiera una franja de vegetación, esta no estaría conectada con vegetación hacia afuera de su polígono. Adicionalmente, se menciona que como parte de las medidas de mitigación se realizará tanto el rescate de flora silvestre como la reforestación de una superficie con especies de flora propias de la región, así mismo, se realizará la aportación correspondiente al Fondo Forestal



	<i>Mexicano como compensación ambiental para llevar a cabo actividades de reforestación, restauración y mantenimiento de ecosistemas forestales deteriorados en una proporción superior a 1:3, considerando las características de la obra y los criterios establecidos.</i>
--	--

Análisis de esta Unidad Administrativa:

Sobre este criterio la **promovente** indica que el resto del predio denominado Lote 003-29 donde se encuentra el área del proyecto permanecerá con la vegetación natural existente; sin embargo, la promotente únicamente acredita la legal posesión de lo que corresponde a 1.5 ha, donde se pretende realizar el **proyecto** y donde se solicita la totalidad para **CUSTF**. Por lo tanto, la promotente no tiene ningún derecho de posesión en el resto de la superficie del lote 003, o predios colindantes. de vegetación en predios sobre los cuales no tiene posesión jurídica la promotente, de tal manera que no se da cumplimiento al criterio en comento.

Esta Autoridad evaluadora solicitó aclaraciones sobre la documentación legal en la prevención que fue atendida por la **promovente**, ratificando que únicamente posee 1.5 hectáreas.

Esta Autoridad Evaluadora no solicitó información adicional, para que la promotente aclarará el cumplimiento del criterio 78, debido a que no cambiaría el sentido de la presente resolución, dado que la promotente violenta el principio preventivo del **PEIA** y del **CUSTF**.

Para los criterios específicos (CE), según lo indicado por la **promovente**, no se generarán aguas residuales durante la operación del proyecto, únicamente para la construcción se usarán letrinas con prestadores de servicios autorizados para el manejo de aguas residuales, igualmente no se generarán lodos ya que no se realizará el tratamiento de aguas residuales (**CE-53, CE-54**). Para los otros criterios se comenta lo siguiente:

<i>CE-85 En las áreas de aprovechamiento proyectadas se deberá mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, jardines, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.</i>	<i>No se contempla la construcción de camellones, parques, áreas verdes, jardines, áreas de donación o áreas de equipamiento como parte del proyecto. Por otro lado, como parte de las medidas de mitigación a implementar se realizará un rescate de flora que incluirá a las especies que estuvieran incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la modificación de su anexo normativo III, además de aquellas que se consideren relevantes ya sea por su función ecológica, por su aprovechamiento ornamental o económico o bien, por su escasa representación o difícil crecimiento, las cuales serán reubicada para asegurar su conservación.</i>
<i>CE-86 Cuando en las áreas que se mantendrán con cubierta vegetal original dentro de los predios, existan áreas afectadas o con vegetación escasa o dominada por estratos herbáceo o arbustivo, se deberá realizar un programa de reforestación con especies nativas que considere por lo menos 1,500 árboles o palmas por hectárea. Se deberá establecer un monitoreo permanente de las áreas reforestadas para valorar la eficiencia de las acciones emprendidas. La selección de las especies y el</i>	<i>Como parte de las medidas de mitigación a implementar se realizará un rescate de flora que incluirá a las especies que estuvieran incluidas en la NOM-059 SEMARNAT-2010 y la modificación de su anexo normativo III, además de aquellas que se consideren relevantes ya sea por su función ecológica, por su aprovechamiento ornamental o económico o bien, por su escasa representación o difícil crecimiento las cuales serán reubicada para asegurar su conservación. Además, se realizará la reforestación de una superficie con especies de flora propias de la región, considerando la densidad establecida en el manual básico de</i>





número de individuos por especie a reforestar se determinará con base en un programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto.

prácticas de reforestación de la CONAFOR. Así mismo, se realizará la aportación correspondiente al Fondo Forestal Mexicano como compensación ambiental para llevar a cabo actividades de reforestación, restauración y mantenimiento de ecosistemas forestales deteriorados en una proporción superior a 1:3, considerando las características de la obra y los criterios establecidos.

Análisis de esta Unidad Administrativa:

Dado que el **proyecto** no cumple con las áreas verdes que debe conservar en el predio, no cumple con los criterio y esta Autoridad Evaluadora no solicitó información adicional, para que la **promovente** aclarará el cumplimiento del criterio 78, debido a que no cambiaría el sentido de la presente resolución, dado que la **promovente** violento el principio preventivo del **PEIA** y del **CUSTF**.

C. Con respecto a la 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, se indica lo siguiente:

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

Al respecto la **promovente** manifestó:

Flora

Especies con alguna categoría de riesgo o endémicas en el área de estudio.

En el área de estudio, el 0.91 % las especies registradas es introducida, el 0.91 % es Endémica de México, el 3.64% es endémica de la Provincia Biótica Península de Yucatán (PBPY) y el 11.82 % de la Península de Yucatán (PY), el 0.91% se considera Amenazada "A" conforme a los criterios de inclusión en las listas de especies normadas de la NOM-059-SEMARNAT-2010; y 0.91% se encuentran forme a los criterios de la UICN, incluidas como "Casi Amenazadas" en su Lista Roja.

Fauna

En referencia a lo mencionado previamente es importante mencionar que en las áreas de interés (AP y SA) se registraron en total 15 especies de vertebrados terrestres y voladores incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010, los cuales corresponden a 1 especie de anfibio, 3 reptiles, 10 aves y 1 mamífero.

Figura IV.63. Especies y número de individuos de fauna silvestre incluidas en la NOM-059 SEMARNAT-2010 registradas en el SA y AP.



Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	SA	AP
<i>Lithobates brownorum</i>	Rana leopardo	Pr	4	
<i>Coleonyx elegans</i>	Geco yucateco de bandas	A	4	
<i>Thecadactylus rapicauda</i>	Geco cola de nabo	Pr	2	
<i>Kinosternon scorpioides</i>	Tortuga pecho cuadrado escorpión	Pr	3	
<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	Tinamú canelo	Pr	2	1
<i>Meleagris ocellata</i>	Guajolote ocelado	A	6	
<i>Trogon collaris</i>	Trogón de collar	Pr	2	
<i>Pteroglossus torquatus</i>	Tucancillo collarajo	Pr	1	1
<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero pico plata	Pr	1	
<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcón selvático de collar	Pr	1	
<i>Amazona albifrons</i>	Loro de frente blanca	Pr	7	3
<i>Pachysylvia decurtata</i>	Verdillo gris	Pr	2	
<i>Vireo pallens</i>	Vireo manglero	Pr	8	
<i>Melanoptila glabrirostris</i>	Maulador negro	Pr	2	1
<i>Coendou mexicanus</i>	Puercoespín	A	1	
TOTAL			46	5

Pr = especie bajo protección especial; A = especie amenazada. Los valores indican los registros independientes para cada área considerada.

Es importante mencionar que solo 4 especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT 2015 fueron registrada en el Área de Proyecto: *Crypturellus cinnamomeus*, *Pteroglossus torquatus*, *Amazona albifrons* y *Melanoptila glabrirostris*.

Como medida de mitigación para flora y fauna la promovente incluyó un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre y de reforestación que indica lo siguiente:

Por un lado, con las acciones de rescate y reubicación de flora silvestre se pretende extraer las especies presentes en el área del proyecto que se encuentren en las superficies en las que se realizará la remoción de vegetación y su trasplante hacia otra área en la cual puedan permanecer de manera natural a lo largo del tiempo. Las especies contempladas son aquellas que se encuentran incluidas en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (y la modificación de su anexo normativo III), que hayan sido registradas únicamente en el área del proyecto, que tengan una abundancia mayor en el área del proyecto en comparación con el SA, que sean nativas, o bien, que sean fáciles de propagar vegetativamente.

3. OBJETIVOS PARTICULARES

- ☑ Proponer las estrategias para el rescate y reubicación de las especies de flora, que permitan garantizar el máximo nivel de su sobrevivencia.
- ☑ Minimizar los impactos sobre la cobertura vegetal y las especies que lo conforman, incluyendo las especies de flora en algún estatus de protección o de relevancia estética o comercial.
- ☑ Proponer las especies y el número de individuos de cada una de ellas a ser rescatadas, así como los procedimientos a través de los cuales se llevarán a cabo las actividades de rescate.

4. METAS PARTICULARES.

- ☑ Rescatar y reubicar todas las especies de flora listadas en la NOM-059 SEMARNAT-2010, así como aquellas de importancia ecológica que se encuentren en la superficie del área del proyecto en la que se realizará la remoción de vegetación forestal.
- ☑ Lograr al menos un 80% de sobrevivencia de las especies de flora rescatadas.
- ☑ Realizar el monitoreo por un periodo de 5 años de la superficie de reforestación.

Igualmente se incluye un Programa de rescate, reubicación y preservación de fauna silvestre donde se indica lo siguiente:

El Programa de rescate, reubicación y preservación de fauna silvestre está dirigido principalmente a especies de vertebrados de movilidad baja, como anfibios, reptiles y pequeños mamíferos. Se capturarán y reubicarán todos los





organismos que sean detectados dentro del área del proyecto, incluyendo a aquellas especies raras o registradas bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la modificación de su anexo normativo.

3. OBJETIVOS PARTICULARES.

☞ Minimizar los impactos sobre las especies de fauna que pudieran encontrarse en el área de afectación del proyecto, durante la realización de sus diferentes etapas, mediante acciones de protección, rescate y reubicación de estos organismos, incluyendo aquellas especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

☞ Garantizar la supervivencia de las diferentes especies de fauna silvestre que sean rescatadas.

☞ Determinar y establecer sitios de reubicación adecuados.

☞ Evidenciar que la implementación del proyecto no comprometerá la presencia de especies de fauna en la zona.

4. METAS PARTICULARES.

☞ Rescatar y reubicar todas las especies de fauna que sean encontradas en el área de afectación del proyecto, incluyendo aquellas listadas en la NOM-059 SEMARNAT-2010, así como aquellas de importancia ecológica.

☞ Lograr el 100% de sobrevivencia de las especies de fauna rescatada.

☞ Garantizar que el 100% de los sitios de reubicación presenten características ecológicas similares a los de rescate. ☞ Realizar el monitoreo de los diferentes grupos de fauna durante la etapa operación del proyecto por un periodo de 1 año.

Análisis de esta Unidad Administrativa:

De lo indicado por la **promovente**, se tiene que se presentaron medidas de prevención y mitigación que incluyen el rescate de flora y fauna, incluyendo las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la modificación de su anexo normativo, así como una serie de medidas adicionales plasmadas en el Programa de vigilancia ambiental que incluyen el monitoreo en las diferentes etapas del proyecto para el seguimiento sistemático de las poblaciones de flora y fauna que pudieran ser impactados por la realización del mismo.

Sin embargo la **promovente** inicio labores de desmonte sin contar con la autorización, y de lo que se observo en la visita técnica, no contaba con vivero provisional o un área de ejemplares rescatados, esta autoridad no tiene certeza de que haya ejecutado las medidas de prevención y mitigación que propone como parte del **DTU-B**. Se tiene entonces que la **promovente** violento el principio preventivo del **PEIA** señalado en la **LGEEPA** y del **CUSTF** conforme a la **LGDFS**.

6. OBSERVACIONES DE LAS NOTIFICACIONES Y OPINIONES

- X Que el Consejo Estatal Forestal del Estado de Quintana Roo mediante el oficio No. **SEMA/SGPA/DPMF/0053/2026** de fecha 08 de junio de 2026; a través del cual la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente de Quintana Roo, remitió el acta de asamblea **R/XI/2026** correspondiente a la Décima Primera Sesión del Comité Técnico para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, efectuada el 27 de mayo de 2026, referido en el **Resultando XIII** de la presente resolución opinó que el proyecto **ES FAVORABLE con recomendaciones**.

4.- ASUNTOS GENERALES:

Siguiendo con el uso de la voz, el Asistente Técnico solicita a los integrantes que valoren si el proyecto se apega a los lineamientos establecidos en el artículo 93 de la Ley Federal de Desarrollo Forestal Sustentable, y que esta se encuentre sustentada con la información de lo realizado, si dichos datos garantizan que la biodiversidad de los ecosistemas se mantendrá en equilibrio, las actividades de mitigación preservaran la erosión de los suelos, la calidad del agua y su captación por la remoción de la vegetación forestal, así como la capacidad de almacenamiento de carbono mantendrán un equilibrio ecológico,



en este sentido sirva manifestar si el proyecto atiende los lineamientos de las normas oficiales mexicanas, leyes federales y estatales. Por lo que se procede a la deliberación de los presentes, quienes recomiendan lo siguiente:

Observaciones.

- > Especificar el manejo de los residuos peligrosos, así como, que tipo de sustancias utilizarían, además de especificar la disposición final de los residuos en todas las etapas del proyecto.
- > Especificar el tipo de batería que se utilizaran en el proyecto.
- > Deberán ajustarse a los criterios generales o específicos del Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del municipio de Solidaridad.
- > Especificar el status del suelo donde se realizará la reforestación y garantizar el 80% de la supervivencia de las especies rescatadas.
- > Se recomienda no autorizar ni permitir el inicio de las obras de desmonte hasta que el estudio correspondiente en materia de impacto ambiental sea presentado ante la instancia competente, evaluado y autorizado conforme a la normatividad aplicable, con el fin de evitar posibles afectaciones ambientales y el incumplimiento del marco legal vigente.

(...)

Para el deshaogo del punto número cinco, y derivado de la documentación revisada y de la información presentada en esta sesión, el Comité Técnico para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, considera que el proyecto es FAVORABLE, dando cumplimiento a lo establecido en los documentos jurídicos.

Análisis de esta Unidad Administrativa: Al respecto esta Unidad Administrativa integró los comentarios emitidos por el Consejo Estatal Forestal en el expediente técnico administrativo instaurado para el proyecto. Esta autoridad no solicito información adicional, para solicitar integrar las recomendaciones del Comité, derivado que no cambiaría el sentido del presente oficio, derivado que la **promovente** realizó actividades de desmonte sin contar con previa autorización en materia ambiental y de cambio de uso de suelo de terrenos forestales (CUSTF).

- XI** Que la **PROFEPA** mediante el oficio **PFFA/29.3/0831-2026** de fecha 07 de febrero de 2025 referido en el **Resultando XIV** de la presente resolución opinó lo siguiente:

*De una búsqueda en las bases de datos institucionales y control de archivo con que cuenta esta Oficina de Representación de Protección Ambiental y Gestión Territorial, de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Quintana Roo, **NO se encontró antecedente alguno de procedimiento administrativo, relacionado con el proyecto denominado "SAE KANTENAH"** con ubicación en el predio San Francisco, Lote 003-29, manzana 009, municipio de Playa del Carmen Estado de Quintana Roo, promovido por la persona moral denominada: **ATLÁNTICA Y QUARTUX ALMACENAMIENTO DE ENERGIA, S.A.P.I DE C.V.** representado por los **CC. LUIS MANUEL QUERO QUERO Y ALEJANDRA TORREBLANCA ROJAS** en su calidad de Apoderados Legales.*

Análisis de esta Unidad Administrativa: esta Autoridad advierte que la **PROFEPA** manifestó que no encontró en su acervo ningún procedimiento relacionado con el **proyecto**. Por lo tanto, esta oficina de representación procedió a incorporar al expediente la opinión de la **PROFEPA**.

7. VISITA TÉCNICA

- XII** Que de la visita técnica realizada el 12 de junio de 2026, por personal adscrito a esta Unidad Administrativa citada en el **Resultando XII**, se advirtió lo siguiente:

Se inició el recorrido de la visita con ayuda de geoposicionador satelital y cinta diamétrica flexible, verificándose lo siguiente:

- Que las coordenadas que delimitan el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales,



corresponde a lo manifestado en el DTU-B.

- Que la superficie y vegetación forestal que se pretende afectar, corresponden con lo manifestado en el DTU-B.
- Que el área donde se llevará a cabo el proyecto no ha sido afectado por algún incendio forestal.
- Que el tipo de vegetación corresponde a vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia.
- Que las especies de flora que se pretenden remover corresponden con lo manifestado en el DTU-B.
- Que no existen especies de flora o fauna bajo alguna categoría de riesgo, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, que no hayan sido reportado en el DTU-B.
- Que el volumen de las materias primas forestales que serán removidas dentro del área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, corresponde con lo estimado en el DTU-B.
- Se advirtió una franja irregular desmontada de aproximadamente 78 m de largo y de 5.5 m de ancho, entre las coordenadas geográficas : 20.534591, -87.196776; 20.534630, -87.196715; 20.534629, -87.195944; 20.534631, -87.195945.
- Se advirtió la presencia de algunas aves por su canto, así como la presencia de algunos hongos.
- Así también se advierte que en la franja irregular desmontada la presencia de perforaciones de aproximadamente 10 - 15 cm de diámetro.



Análisis de esta Unidad Administrativa: Al respecto esta Unidad Administrativa advierte que la **promoviente** ha violentado el principio de prevención del artículo 28 de la **LGEEPA**, al realizar desmonte o iniciar con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales sin autorización en materia de impacto ambiental y en materia forestal conforme al artículo 7 fracción VI y 93 de **LGDFS**.

Tal y como se desprende del informe de la visita técnica realizada el día 12 de junio de 2026, se advirtió que entre las coordenadas: 1) 20.534591, -87.196776; 2) 20.534630, -87.196715; 3) 20.534629, -87.195944; 4) 20.534631, -87.195945, se observó una evidente remoción de vegetación forestal en una franja de aproximadamente 5.5 m de ancho.

Que el **Artículo 97** de la **LGDFS**, señala que "No se podrá otorgar autorización de cambio de uso del 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.

8. ANÁLISIS TÉCNICO.

XIII Que conforme a lo establecido en el **artículo 93** párrafo primero de la **LGDFS** el cual señala:





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

De acuerdo con la disposición arriba citada, se advierte que la autorización para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del **proyecto**, sólo podrá realizarse por excepción, cuando el interesado aporte la información sobre el **CUSTF** y el nuevo uso propuesto y que demuestre:

- 1) Que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga,
- 2) Que la erosión de los suelos se mitigue en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal,
- 3) Que la capacidad de almacenamiento de carbono se mitigue en las áreas afectadas por el cambio de uso de suelo,
- 4) Que el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiquen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

En virtud de lo anterior y con base en el análisis de la información técnica proporcionada por la **promovente** a través del **DTU-B** e información al alcance, esta Unidad Administrativa procede a realizar el análisis de los cuatro supuestos antes citados:

Análisis que demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas se mantenga.

En lo que respecta a demostrar que la Biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, la **promovente** señaló lo siguiente:

VI.1.1.1. Vegetación

La composición florística de la VSA/SMQ en el área de estudio se constituye de 110 especies, 82 géneros y 40 familias, siendo la familia Fabaceae la de mayor riqueza con 19 especies, seguida de la Rubiaceae con seis especies, la Polygonaceae junto con Sapindaceae con cinco especies y las familias Apocynaceae, Arecaceae, Celastraceae, Euphorbiaceae y la Moraceae con cuatro especies respectivamente, representando el 50 % de las registradas en el área de estudio del proyecto SAE Kantenhah, el 50% restante están representado por tres o menos especies.

En el área de estudio, el 0.91 % las especies registradas es introducida, el 0.91 % es Endémica de México, el 3.64% es endémica de la Provincia Biótica Península de Yucatán (PBPY) y el 11.82 % de la Península de Yucatán (PY), el 0.91% se considera Amenazada "A" conforme a los criterios de inclusión en las listas de especies normadas de la NOM-059-SEMARNAT-2010; y 0.91% se encuentran conforme a los criterios de la UICN, incluidas como "Casi Amenazadas" en su Lista Roja. En el sistema ambiental (SA), de las especies registradas el 0.91% es introducida, el 0.91% Endémica México, el 3.64% endémica de la Provincia Biótica Península de Yucatán, el 9.09% es Endémica de la Península de Yucatán y el 0.91 se encuentran incluidas en la lista roja de la UICN; no se registraron especies con alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

VI.1.1.1.1. (AP-SA). Riqueza específica y Diversidad de especies del área estudiada.

La diversidad alfa (riqueza específica) en el sistema ambiental fue de 110 especies con una abundancia total de 1,217 registros (este total incluye las especies registradas en el área del proyecto); y en el en el área del proyecto sujeto a CUSTF fueron 494 individuos de 62 especies. La diversidad en el sistema ambiental SA basado en la riqueza de especies fue de H' 3.80 y en el área del proyecto H' 3.67, considerándose altos al tener valores superiores a tres, acorde al índice de Simpson, la vegetación VSA/SMQ en el área de estudio es dominada por varias especies con abundancias relativas similares, mismo que es corroborado con el índice de diversidad de Pielou,



VI.1.1.1.2. 3.67 28.85 0.889 Similitud florística del área del proyecto (AP) respecto al sistema ambiental (SA).

...Las comunidades nativas de la vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia (VSA/SMQ) en el AP y SA respectivamente presentaron una similitud en composición de especies del 41.82% (JC: 0.418181); por su biotipo, la similitud por biotipo arbóreo fue de 53.52% (JC: 0.535211), para el arbustivo fue de un 23.81% (JC: .238095), para el biotipo herbáceo del 10% (JC: 0.1) y para el biotipo liana o bejuco fue de 25% (JC:0.25), ver Figura IV.51. La similitud florística del área del proyecto (AP) sujeto a CUSTF respecto al sistema ambiental (SA) se evaluó mediante Coeficiente o índice de Jaccard (JC), modificado por Ellenberg (1956), que es exclusivamente cualitativo y no considera el grado de participación de cada especie en la dominancia ecológica, donde el valor más cercano a 1 indica mayor semejanza (Magurran, 1988).

VI.1.2 Fauna

VI.1.2.1 Análisis integral de la fauna presente en el SA y AP.

VI.1.2.1.1 Riqueza específica y estimado de abundancia.

Para el SA la riqueza alcanzó las 92 especies, mientras que, para el AP 37 especies. El porcentaje de completitud para los estimadores de abundancia oscilo entre 90.02% (Chao-1) para el SAR. Por su parte para el AP fue de 76.68% (Chao-1). Por lo tanto, se puede concluir que el muestreo fue suficiente al tener un porcentaje de completitud o confiabilidad mayor al 70%.

Para el SA se obtuvo una riqueza específica de 15.51 y de 7.981 para el AP (valores inferiores a 2 son considerados de baja diversidad y valores superiores a 5 son considerados como indicativos de alta biodiversidad). Por lo tanto, el SAR presenta una mayor riqueza total de especies con respecto al AP.

VI.1.2.1.2 Índices de diversidad para el SA y AP.

Se obtuvo un índice de diversidad de $H' = 4.063$ para el SA y de 3.446 para el AP (valores entre 2 y 3 se consideran normales; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos). Además, se obtuvieron valores de Simpson y de Alfa de fisher de $1-D = 0.9712$ y $\alpha F = 40.44$ para el SA y de $1-D = 0.9641$ y $\alpha F = 23.23$ para el AP. Esto demuestra valores levemente más altos en el SAR respecto al AP. En el área se puede observar una distribución homogénea de las especies tanto en el SA como en el AP, lo cual se corrobora con los altos valores de los índices de equidad ($J = 0.8985$ para el SAR y para el AP, $J = 0.9542$) y bajos valores en el índice de dominancia ($d = 0.102$ para el SA y $d = 0.0549$ para el AP).

VI.1.2.1.3 Especies faunísticas incluidas en la NOM-059-SEMARNAT 2010 registradas en el SA y AP.

En referencia a lo mencionado previamente es importante mencionar que en las áreas de interés (AP y SA) se registraron en total 15 especies de vertebrados terrestres y voladores incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010, los cuales corresponden a 1 especie de anfibio, 3 reptiles, 10 aves y 1 mamífero.

Tabla VI.3. Especies y número de individuos de fauna silvestre incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas en el SA y AP.

Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	SAR	AP
<i>Lithobates brownorum</i>	Rana leopardo	Pr	4	
<i>Coleonyx elegans</i>	Geco yucateco de bandas	A	4	
<i>Thecadactylus rapicauda</i>	Geco cola de nabo	Pr	2	
<i>Kinosternon scorpioides</i>	Tortuga pecho cuadrado	Pr	3	
<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	Tinamú canelo	Pr	2	1
<i>Meleagris ocellata</i>	Guajolote ocelado	A	6	
<i>Trogon collaris</i>	Trogon de collar	Pr	2	
<i>Pteroglossus torquatus</i>	Tucancillo collarejo	Pr	1	1
<i>Campephilus quatemalensis</i>	Carpintero pico plata	Pr	1	
<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcón selvático de collar	Pr	1	
<i>Amazona albifrons</i>	Loro de frente blanca	Pr	7	3
<i>Pachysylvia decurtata</i>	Verdillo gris	Pr	2	
<i>Vireo pallens</i>	Vireo manglero	Pr	8	
<i>Melanoptila glabrirostris</i>	Maullador negro	Pr	2	1
<i>Coendou mexicanus</i>	Puercoespin	A	1	
TOTAL			46	6

Pr = especie bajo protección especial; A = especie amenazada. Los valores indican los registros independientes para cada área considerada.



Es importante mencionar que solo 4 especies incluidas en la NOM-059 SEMARNAT-2015 fueron registradas en el Área de Proyecto: *Crypturellus cinnamomeus*, *Pteroglossus torquatus*, *Amazona albifrons* y *Melanoptila glabrirostris*. A continuación, se presenta las imágenes de algunos de los ejemplares de la fauna registrados en el SA y AP que se catalogan en alguna categoría de riesgo.

VI.1.2.1.4 Índice de similitud

Con el objetivo de describir asociaciones o comunidades de fauna semejantes entre sí o para tener agrupaciones de los levantamientos con alguna medida de afinidad, se aplicó el índice de Morisita-Horn (Magurran, 1988) y el índice de Jaccard(), modificado por Ellenberg (1956).

... El índice de Morisita-Horn mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar, cada uno de un sitio o grupo diferente sean de la misma especie. Para cualquier par de grupos el valor se encuentra entre 0 y 1, siendo los valores cercanos a uno los más similares; estos valores dependen del número de especies comunes y de la abundancia relativa de éstas

...Por su parte, el índice de Jaccard(), modificado por Ellenberg (1956), es exclusivamente cualitativo y no considera el grado de participación de cada especie en la dominancia ecológica, donde el valor más cercano a 1 indica mayor semejanza (Magurran, 1988):...

En ambos índices, los valores fueron superiores al 40% de similitud en la composición de las especies entre el los sitios del SA y el AP. Este resultado indica que en los sitios existe reemplazo de especies, por lo tanto, las especies compartidas de un tiempo a otro, no varía significativamente. En conclusión, la aplicación del proyecto en el área del CUSTF no afectará la diversidad de fauna del SA, puesto que las especies registradas en el AP, son compatibles con el SA y que existe un movimiento de las especies entre áreas.

...Con el Programa de Rescate de Fauna propuesto, y medidas como ahuyentamiento previo y derribo direccionado, se pretende evitar y mitigar las afectaciones y evitar que se ponga en riesgo el recurso fauna silvestre de la zona. Conforme la experiencia en este tipo de proyectos, la presencia de personal y maquinaria durante la ejecución del CUSTF, provoca el desplazamiento temporal de fauna a sitios adyacentes, sin embargo, al concluir los procesos la fauna tiende a regresar a la zona, restableciéndose las rutas y áreas de congregación de ésta, asimismo:

- Por su movilidad la fauna silvestre es un elemento inestable en los ecosistemas, el hecho de no observarla no significa la no existencia en la zona.
- Conforme a los resultados y análisis presentados las aves reportadas en la superficie sujeta a CUSTF, corresponden a especies con amplia distribución, por lo que sus poblaciones son mayores a las registradas.
- El Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre se enfocará con especial atención, en las especies listadas en la NOM-059 SEMARNAT-2010, para de esta manera asegurar su permanencia en la zona.
- Los reptiles registrados en la superficie del AP, también fueron registrados en el SA por lo que el riesgo de disminuir sus poblaciones es bajo al ejecutar el CUSTF. Es importante mencionar que todos los ejemplares de anfibios y reptiles que se encuentren en la superficie sujeta a CUSTF serán objeto del Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, así como especies de lento desplazamiento.

Con las medidas propuestas, se calcula que no se compromete la permanencia de las especies y sus poblaciones, y se disminuye la probabilidad de poner en riesgo la biodiversidad existente tanto en el SA como en el AP, por lo que se cumple el precepto de excepcionalidad.

Análisis de esta Unidad Administrativa:

La biodiversidad se define como la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte, comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistema (Artículo 3º, fracción IV de la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**).

Considerando la información presentada, tanto el área del proyecto como el sitio del SA cuentan con cobertura



de selva mediana subperenifolia, misma que será impactada por la realización del CUSTF en 1.5 ha. Sin embargo, se proponen medidas de mitigación y compensación que reducirán los impactos generados.

Sobre la fauna se observa que se comparten especies tanto en el AP como en el SA, por lo que especialmente con aquellas que se pueden desplazar, hay posibilidades de reubicación de nichos para su desarrollo. Igualmente, con la implementación de medidas de mitigación establecidas es posible reducir los impactos que se generarán para la realización del proyecto.

Al respecto esta Unidad Administrativa advierte que la **promovente** ha violentado el principio de prevención del artículo 28 de la **LGEEPA**, al realizar desmonte o iniciar con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales sin autorización en materia de impacto ambiental y en materia forestal conforme al artículo 7 fracción VI y 93 de **LGDFS**.

Análisis de que que la erosión de los suelos se mitigue en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal

Respecto a demostrar que la erosión de los suelos se mitigue en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal, la promovente señaló lo siguiente:

El volumen de erosión hídrica total corresponde a 159.9698 ton/ha/año que se traducen en 21310.1321 ton/año en una superficie de 688.0217 ha. De acuerdo con la clasificación de Montes (2002) la tasa de erosión hídrica según el tipo de vegetación es baja tanto para la VSA/SMQ como para el SMQ y media para las áreas DV.

Tabla IV.86. Tasa de erosión hídrica (ton/ha/año) por tipo de vegetación presente en el SA.

Tipo de vegetación	R	K	LS	C	P	Pérdida de suelo (ton/ha/año)	Superficie SAR (ha)	Erosión) en SAR (ton/año)	Clasificación
DV	14783.75	0.02	0.34	1.00	1.00	99.3796	2.0658	205.3005	Media
SMQ	14783.75	0.02	0.22	0.45	1.00	29.6410	95.5377	2831.8295	Baja
VSA/SMQ	14783.75	0.02	0.23	0.45	1.00	30.9493	590.4182	18273.0021	Baja
TOTAL						159.9698	688.0217	21310.1321	Media

Como se puede observar en la tabla anterior, el SA cuenta con un volumen de erosión total de 159.9698 Ton/ha/año en su condición actual. No obstante, en términos de tasa de erosión, esto no significa una gran pérdida de suelo, según la clasificación de erosión propuesta por Montes (2002), incluida en memoria de cálculo anexa en el Capítulo IX.

IV.3.7.2. Erosión hídrica en el Área forestal del proyecto

Utilizando la Ecuación Universal de Perdida de Suelo (EUPS) propuesta por Wischmeier y Smith, 1978, se calculó la erosión hídrica para el área forestal del proyecto (1.5 ha), el cual presenta vegetación forestal que corresponde a Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia (VSA/SMQ). La memoria de cálculo se presenta como parte del respaldo electrónico que acompaña al presente documento (ErosiónHídrica_CUSTF.xlsx).

A continuación, se realiza un análisis comparativo sobre la pérdida de suelo en condiciones actuales y una vez ejecutado el proyecto en su área forestal. Para esto, cada uno de los casos se denomina como "Escenario 1" y "Escenario 2", y adicionalmente se presenta la comparación de las condiciones actuales y una vez establecido el proyecto.

Finalmente se presenta la comparativa con el escenario 3, es decir, con la aplicación de las medidas de mitigación en el polígono a reforestar.

VI.2.1.1.1. forestal. Escenario 1. Erosión hídrica en condiciones actuales en el área

En este escenario se estimó la erosión hídrica del área forestal del proyecto en su condición actual (Ver tabla siguiente).



Tabla I VI.6. Valores de la erosión hídrica en condiciones actuales en su área forestal (Escenario 1).

Tipo de vegetación	R	K	LS	C	P	Pérdida de suelo (ton/ha/año)	Superficie CUSTF (ha)	Erosión (ton/año) en AP
VSA/SMQ	14783.75	0.02	0.16	0.45	1.00	21.2413	1.5	31.8620

Como se puede observar en la tabla anterior, el área forestal en su escenario 1 cuenta con un rango de tasa de erosión hídrica de 21.2413 Ton/ha/año. Así mismo, se determina que el nivel de erosión del área forestal del proyecto en su escenario 1 es "Baja", esto según la clasificación de erosión propuesta por Montes (2002), incluida en memoria de cálculo anexa en el capítulo IX.

Posterior a obtener las tasas de erosión hídrica en el área forestal del proyecto, se procedió al cálculo del volumen de erosión (ver tabla anterior), este cálculo se obtiene al multiplicar la tasa de erosión hídrica por la superficie forestal del proyecto, dicho esto, el volumen de erosión hídrica total del área forestal del proyecto en su escenario 1 corresponde a 31.8620 ton/año.

VI.2.1.1.2. el área forestal. Escenario 2. Erosión hídrica una vez ejecutado el proyecto en el área forestal.

Para el escenario 2, dadas las características de las obras como se mencionó en capítulos anteriores, se afectará la cobertura forestal, por ello para el cálculo de la erosión hídrica, para el factor C, se considerará como un área desprovista de vegetación con un valor de 1.

Tabla VI.7. Valores de la erosión hídrica una vez ejecutado el proyecto en su área forestal (Escenario 2).

Tipo de vegetación	R	K	LS	C	P	Pérdida de suelo (ton/ha/año)	Superficie CUSTF (ha)	Erosión (ton/año) en AP
VSA/SMQ	14783.75	0.02	0.16	1.00	1.00	47.2030	1.5	70.8044

Como se puede observar en la tabla anterior, el área forestal en su escenario 2 cuenta con un rango de tasa de erosión hídrica de 47.2030 ton/ha/año. Así mismo, se determina que el nivel de erosión del área forestal del proyecto en su escenario 2 corresponde a un rango "Bajo", esto según la clasificación de erosión propuesta por Montes (2002). Posterior a obtener las tasas de erosión hídrica en el área forestal del proyecto, se procedió al cálculo del volumen de erosión (ver tabla anterior), este cálculo se obtiene al multiplicar la tasa de erosión hídrica por la superficie de Proyecto, dicho esto, el volumen de erosión hídrica total del área forestal en su escenario 2 corresponde a 70.8044 ton/año.

VI.2.1.1.3. Volumen de erosión hídrica a mitigar (Ton/Año).

En la siguiente tabla se presenta el resumen de la erosión hídrica del suelo en el área forestal del proyecto, en condiciones actuales (escenario 1) y una vez ejecutado el proyecto en el área forestal (escenario 2), así como el volumen de pérdida de suelo a mitigar.

Tabla VI.8. Erosión hídrica en el área forestal del proyecto en condiciones actuales y una vez ejecutando el proyecto.

Obra	Vegetación o uso de suelo	Superficie del área forestal(ha)	Volumen total de erosión hídrica (ton/año)		Volumen total de erosión hídrica a mitigar (ton/año)
			Escenario 1	Escenario 2	
SAE Kantinah	VSA/SMQ	1.5	31.8620	70.8044	38.8424

De acuerdo con los datos de la tabla anterior, la pérdida de suelo por erosión hídrica en condiciones actuales es de 31.8620 ton/año, mientras que una vez ejecutado proyecto en su área forestal se presenta una pérdida de suelo de 70.8044 ton/año; a lo cual, a diferencia a mitigar entre los dos escenarios es de 38.8424 ton/año en cuanto a la pérdida suelo por erosión. Es importante mencionar que se llevarán a cabo las medidas preventivas y de mitigación necesarias para contrarrestar los efectos negativos en el suelo.

VI.2.2 Erosión eólica.





La erosión eólica es el proceso por el cual el material superficial de los suelos es removido, transportado por el viento y depositado en otros sitios. Es un proceso que difícilmente pueda revertirse ya que produce la pérdida de componentes texturales más finos, modificando así algunas propiedades del suelo, afectando su productividad.

...El viento por sí mismo no tiene suficiente fuerza para producir efectos de meteorización. Lo que sí puede hacer es transportar partículas que, cuando chocan con el terreno se van desgastando. Este tipo de erosión suele ser lenta, el territorio debe estar sin cobertura vegetal para que se aprecien sus efectos. La metodología empleada fue la de SEDUE (1988), para determinar la cantidad de suelo que se erosionará durante las actividades de Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales:

VI.2.1 Estimación del índice de Agresividad del Viento.

El índice de Agresividad del Viento, se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

Según la carta de precipitación media anual del INEGI, la cuenca se ubica en una zona que presenta un rango de precipitación que va desde los 1500 hasta los 2000 mm anuales. La precipitación media anual histórica para la zona es de 1,436.10 mm, con una precipitación de hasta 296 mm en el mes (octubre) más lluvioso y 33.5 mm en el mes (marzo) más seco, tal como se puede observar a continuación:

Usando los datos de la misma estación meteorológica usada para el cálculo de erosión hídrica (Playa del Carmen, 23163) donde se registra una precipitación total anual de 1436.10 mm, sustituimos los valores en la formula anterior y tenemos que:

Como regla de decisión se tiene que: si el valor de IALLU es mayor de 50, se considera que el área de estudio es de influencia a la erosión laminar hídrica, datos que ya han sido presentados anteriormente. Si el valor de IAVIE es mayor de 20, se considera que el área de estudio es de influencia a la erosión laminar eólica. En este caso, se puede decir que el área no está influenciada por la erosión eólica, por lo que los valores son muy bajos (IAVIE= -17.849). Esto es porque el proyecto se encuentra en una zona de alta precipitación por lo que los suelos permanecen húmedos y no permiten el desprendimiento de partículas.

Por lo tanto, se concluye que en el proyecto no existe influencia de la erosión eólica, por lo que no se presentan resultados al respecto. Como se observa en la siguiente imagen de acuerdo con el estudio de Evaluación de la pérdida de suelos por erosión hídrica y eólica en la República Mexicana, escala 1: 1 000 000 (SEMARNAT y UACH, 2003), se observa que el área donde se ubica tanto el SA como el Proyecto es una zona que se clasifica como nula en cuanto a la pérdida de suelos, coincidiendo con estos resultados.

VI. 2.3 Erosión total

Con estos datos y para obtener el volumen de erosión que se deberá mitigar en los diferentes escenarios, relacionados al proyecto, se sumará a las cifras obtenidas como resultado de estos cálculos. Partiendo de lo anterior, podemos observar que en las 1.5 ha donde se ejecutará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) existen 24.8547 ton/año de suelo erosionado (24.8547 ton/año de erosión hídrica y 0 ton/año por la eólica). Está erosión aumentará durante las actividades del CUSTF (escenario 2) a 55.2328 ton/año (55.2328 ton/año de la erosión hídrica y 0 ton/año de la erosión eólica).

Tabla VI.9. Resumen de erosión hídrica y eólica total del escenario 1 y 2.

Polígono (F)	Tipo de vegetación	Superficie CUSTF (ha)	Erosión Hídrica (ton/año)		Erosión eólica (ton/año)	
			E1	E2	E1	E2
Proyecto	VSa/SMQ	1.5	31.8620	70.8044	0.0000	0.0000
Erosión total E1			31.8620			
Erosión total E2			70.8044			

Por lo tanto, con base a lo anterior se puede decir que la erosión total que se atribuye al proyecto es igual a 38.8424 ton/año: Erosión total E2 (70.8044 ton/año) menos Erosión total E1 (31.8620 ton/año). Es importante mencionar que se llevarán a cabo las medidas preventivas y de mitigación necesarias para contrarrestar los efectos negativos en el suelo. Las medidas de mitigación se dirigirán a realizar actividades reforestación con la finalidad de conservar la biodiversidad presente en el ecosistema local y compensar el impacto que se llevará a cabo.

Para el cálculo de la erosión hídrica con la aplicación de las medidas de mitigación se considera la misma metodología aplicada para el Escenario 1 y 2, anexa en las memorias de cálculo del capítulo IX y en los anexos del capítulo IV



(ErosiónHídrica_CUSTF.xlsx). Sin embargo, los valores utilizados se ajustan a las condiciones de los polígonos donde se llevará a cabo la reforestación. Además, la superficie con la que se realizó los cálculos corresponde a la superficie de dichas áreas. Cabe destacar que solo se realizaron los cálculos de erosión hídrica, ya que como se ha demostrado no existe erosión eólica.

VI.2.3.1.1 Erosión hídrica del escenario 3.

Para los cálculos de la erosión hídrica del escenario 3, se partió de las condiciones actuales de los polígonos donde se llevará a cabo la reforestación. Se calculó el escenario 1 para este polígono (antes de la aplicación de las medidas de mitigación) y posteriormente se calculó el escenario 3 para este mismo (con la aplicación de las medidas). Una vez obtenida la erosión hídrica compensada se comparó con la erosión hídrica que se debe compensar por la aplicación del proyecto en el área del CUSTF. A continuación, se describen los cálculos realizados para la erosión hídrica en el polígono de reforestación antes y con el escenario 3 con la aplicación de las medidas de mitigación.

VI.2.3.1.2. Escenario 3. Erosión hídrica en la superficie solicitada para el cambio de uso de suelo con la aplicación de medidas.

Para el Escenario 3 (Proyecto con medidas de mitigación), con la aplicación del programa de reforestación se obtiene los siguientes resultados: Para el caso de las condiciones actuales del polígono donde se llevará a cabo el programa de reforestación en una superficie de 1.5 ha se tiene que:

Tabla VI.10. Erosión hídrica actual en la superficie donde se realizará el programa de reforestación.

Polígono	Tipo de vegetación	R	K	LS	C	P	Pérdida de suelo (ton/ha/año)	Superficie (ha)	Erosión (ton/año)
Polígono de reforestación	DV	14783.75	0.02	0.75	1.00	1.00	221.9680	1.5000	332.9521

Para el caso de las condiciones del polígono con el programa de reforestación en una superficie de 1.5 ha se obtiene que:

Tabla VI.11. Erosión hídrica en la superficie de 1.5 ha con la implementación del programa de reforestación.

Polígono	Tipo de vegetación	R	K	LS	C	P	Pérdida de suelo (ton/ha/año)	Superficie (ha)	Erosión (ton/año)
Polígono de reforestación	SMQ	14783.8	0.02	0.75	0.45	1.00	99.8856	1.5000	149.8284

Por lo tanto, se obtendrá una mitigación de 183.1236 ton/año en la superficie de 1.5 ha.

Tabla VI.12. Comparativa de escenario de erosión hídrica.

Volumen total de erosión hídrica Área del Proyecto (ton/año)		Volumen total de erosión hídrica mitigada (ton/año)	Volumen total de erosión hídrica polígono Reforestación (1.5 ha) (ton/año)		Volumen total de erosión hídrica mitigada (ton/año)
Escenario 1 actual	Escenario 2 con CUSTF		Escenario 1 actual	Escenario 2 con medidas de mitigación	
31.8620	70.8620	38.9424	332.9521	149.8284	183.1236

Conclusión sobre erosión hídrica y eólica en los polígonos de Reforestación y rescate y reubicación de flora La erosión total (hídrica más eólica) que se atribuye al proyecto es igual a 38.9424 ton/año (Escenario 2 menos Escenario 1), que es la cantidad de suelo que deberá mitigarse para garantizar que el proyecto no ocasione la erosión del suelo en el periodo de CUSTF. Con base en los análisis del Escenario 3 se tiene que, con la correcta aplicación del Programa de Reforestación, se logrará compensar 183.1236 ton/año, por lo que se reducirá y compensará el impacto de erosión generado por el proyecto.

Análisis de esta Unidad Administrativa:



De lo indicado por la promovente se advierte que el CUSTF provocará un impacto irreversible en la calidad del suelo y los argumentos que se presentan se refieren más bien a una medida de compensación, ya que se propone la reforestación de un área igual (1.5ha) a la que será desmontada, según lo calculado para el escenario 3.

Adicional a lo anterior se proponen algunas medidas de mitigación como "el retiro de la capa de suelo fértil (sustrato con materia orgánica) durante el despalle y resguardarla temporal para después realizar su esparcido en áreas cercanas con escasa presencia de vegetación; posteriormente, se fomentará y permitirá el crecimiento natural de la vegetación en las áreas desmontadas, siendo que la capa de suelo fértil, al contener nutrimentos adecuados, coadyuvará al crecimiento espontáneo del estrato herbáceo, además que el mismo puede contener semillas dormantes que encontrarán las condiciones adecuadas para germinar". Así como la implementación de un Programa de conservación de suelos, adjunto al DTU-B.

Análisis de esta Unidad Administrativa.

Al respecto esta Unidad Administrativa advierte que la **promovente** ha violentado el principio de prevención del artículo 28 de la LGEEPA, al realizar desmonte o iniciar con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales sin autorización en materia de impacto ambiental y en materia forestal conforme al artículo 7 fracción VI y 93 de LGDFS.

Con respecto a demostrar que el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitighen en las áreas afectadas por la remoción de vegetación forestal, la promovente indicó lo siguiente:

Retomando los datos de infiltración, mencionados en el capítulo IV, se tiene que una vez analizados los Escenarios se puede constatar que en la superficie de las 1.5 ha donde se ejecutara el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales se tiene un déficit de 3,368.236 m³/año. Este déficit se debe al aumento del escurrimiento en el área solicitada a CUSTF debido a la pérdida de vegetación en la implementación del proyecto y por lo tanto a la pérdida de la captación del agua. A continuación, se presenta la comparación del Escenario 1 y el Escenario 2:

Tabla VI.13. Comparación de los escenarios 1 y 2 de infiltración.

Variable	Escenario 1 (Actual)	Porcentaje (%)	Escenario 2 Con el CUSTF	Porcentaje (%)
Precipitación (m ³)	21,541.500	100	21,541.500	100
Evapotranspiración (m ³)	14,682.132	68	14,682.132	68
Escurrimiento (m ³)	1,533.022	7	4,901.259	23
Infiltración (m ³)/año	5,326.345	25	1,958.109	9

La vegetación modifica la infiltración de varias maneras: puede interceptar parcialmente el agua de lluvia y, junto con el posterior escurrimiento desde el dosel vegetal, modificar la intensidad (Rutter et al., 1972, Aston, 1979) y el diámetro de gota (Calder, 1996) del agua que cae al suelo. En este proceso se reduce la intensidad de la lluvia y aumenta el diámetro de las gotas, permitiendo una mayor proporción de infiltración sobre el agua caída. A pesar de su mayor diámetro, las gotas tienen una menor cantidad de energía cinética al impactar desde menor altura (Wainwright et al., 1999), y producen una menor alteración en la capa superficial del suelo, manteniendo un alto valor de la permeabilidad, que no se mantendría si el suelo recibiese el impacto de las gotas con toda su energía inicial. Así, la presencia de cubierta vegetal implica una capacidad de infiltración mayor.

VI.3.1.1.1. Infiltración por mitigar: Escenario 3 con la aplicación de las medidas de mitigación.

Considerando la misma metodología aplicada para el Escenario 1 y 2 del balance hídrico (incluida en las memorias de cálculo anexas al capítulo IX, en el archivo Infiltración_CUSTF.xlsx anexo al capítulo IV), presentadas en el capítulo IV, los valores se mantienen de precipitación ya que el área a reforestar se encuentra cercana al SA y por lo tanto a la misma estación meteorológica. Para el Escenario 3 (Proyecto con medidas de mitigación), se obtiene los siguientes resultados: Primero se presenta el caso actual del área a reforestar donde se obtiene que:

Por lo tanto, con base en los datos anteriores se tiene una infiltración de 1958.11 m³/año en el área de reforestación.

Para el caso del polígono con la aplicación del Programa de Reforestación en una superficie de 1.5 ha, se obtiene que:



OFICIO NÚM.: 04/SGA/0876/2026

Actualmente existe una infiltración de 1958.11 m³/año en el polígono donde se llevará a cabo el programa de reforestación. Una vez aplicada la medida en este polígono se logrará obtener una infiltración total de 5,757.78 m³/año en 1.5 ha.

Tal como se ha mencionado en el Capítulo IV de este estudio, la infiltración actual de área de CUSTF es de 5,326.345 m³/año, con la aplicación del proyecto la infiltración 1,958.109 m³/año, dando como resultado un déficit de 3,368.236 m³/año, necesario de mitigar. Con las medidas de mitigación se espera que se mitigarán 430.83 m³/año (Esc 3 con medidas menos Esc 3 sin medidas) adicional a lo que se perderá con el nuevo cambio de uso de suelo por la construcción del Proyecto.

Análisis de esta Unidad Administrativa:

De lo indicado por la promovente se advierte que el CUSTF provocará una disminución aproximada del 60% en la infiltración en el terreno donde se pretende realizar el proyecto. Por lo tanto, se propone como medida de compensación la reforestación en un área del mismo tamaño, para el cual se calculan valor de infiltración de hasta 5757.18 m³, lo que representa 430.83 m³ adicionales a lo que actualmente sucede en el predio sujeto a CUSTF.

Adicional a lo mencionado, la promovente incluye 13 medidas de mitigación incluidas en la línea estratégica para evitar el deterioro en la calidad del agua y mitigar la disminución en su captación para implementar en las diferentes etapas del proyecto, tales como un manejo adecuado de residuos, incluyendo aguas residuales, mantenimiento de maquinaria para evitar derrames de combustibles y aceites y por lo tanto su infiltración, entre otros. También se incluye un Programa de conservación de suelos y un Programa de reforestación como anexos en el DTU-B.

Sin embargo al no presentar los planos de superficie permeables y no permeables así como el plano de conjunto y arquitectónicos, esta autoridad no cuenta con los elementos que den certeza a sus cálculos, es de resaltar que no se solicitó esta información adicional, debido a que no modificaría el sentido del presente resolutivo, debido a que la **promovente** ha violentado el principio de prevención del artículo 28 de la LGEEPA, al realizar desmonte o iniciar con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales sin autorización en materia de impacto ambiental y en materia forestal conforme al artículo 7 fracción VI y 93 de LGDFS.

Por lo que corresponde a demostrar que la capacidad de almacenamiento de carbono se mitigue en las áreas afectadas por la remoción de vegetación forestal.

la **promovente** indicó lo siguiente:

...La capacidad de los ecosistemas forestales para almacenar carbono en forma de biomasa aérea varía en función de la composición florística, la edad y la densidad de población de cada estrato por comunidad vegetal (Schulze et al., 2000). La determinación adecuada de biomasa en un bosque permite indicar los montos de carbono por unidad de superficie y tipo de bosque (Snowdon et al., 2001). Por lo tanto, cualquier actividad relacionada al uso del suelo que modifique la cantidad de biomasa en la vegetación y en el suelo tiene el potencial de alterar la cantidad de carbono almacenado y emitido hacia la atmósfera, lo que influencia directamente en la dinámica del clima de la Tierra, contribuyendo al desequilibrio del ciclo de carbono.

... Para el caso que nos ocupa, con los trabajos de desmonte y despalle en la superficie que implica el CUSTF con motivo de la realización del proyecto se reducirá la cantidad de biomasa en la vegetación y en el suelo, minimizando la capacidad de almacenamiento de carbono en el SAR; sin embargo, con la ejecución de las medidas de mitigación propuestas, como es el caso de la reforestación con especies forestales de la región, este impacto será mitigado, compensando al cantidad de CO₂ liberado por el CUSTF. A continuación, se describen los dos escenarios que permiten demostrar que la reducción en la cantidad de biomasa será recuperada con las medidas de mitigación a implementar y, en consecuencia, no se afectaría la capacidad de almacenamente de CO₂ actual.





... La densidad de la madera es una característica que está asociada con su peso y dureza (Aguilar-Rodríguez, Abundiz-Bonilla, & Barajas-Morales, 2001). La biomasa de cada árbol se obtiene multiplicando el volumen estimado por la densidad de la muestra de madera, que es un buen estimador de la densidad promedio del tronco (Zobel y Van Buijtenen, 1989). Otros estudios han hecho uso de estas ecuaciones, tales como (Charan Sahu, Suresh, & Ravindranath, 2016), (Arnstein, 2013) y (Álvarez, y otros, 2012).

Derivado de lo anterior y dado que no se reportan modelos alométricos de uso local válido, para estimar la biomasa aérea del arbolado en el área sujeta a CUSTF se optó por emplear los modelos alométricos específicos, utilizados para estimar el volumen de las especies, incluyendo al modelo la densidad de la madera de la especie respectiva.

Para la estimación de la biomasa aérea se utilizó el volumen por especie y por hectárea en la superficie sujeta a CUSTF, mismo que fue obtenido por medio de las ecuaciones alométricas indicadas en el Capítulo II de este documento. Estos modelos fueron utilizados para las especies citadas en el Inventario Estatal Forestal y de Suelos del estado de Quintana Roo-2015-2022, tal como se cita en el apartado correspondiente al 2 de este DTU.

Una vez estimado el volumen, se procede a obtener la biomasa de cada árbol multiplicando el volumen estimado por la densidad de la madera de la especie respectiva, la cual se obtuvo mediante revisión bibliográfica (Ordoñez, J.A. Benjamín - 2015, Densidad de las maderas mexicanas por tipo de vegetación con base en la clasificación de J. Rzedowski: compilación. Madera Bosques DOI:10.21829/myb.2015.210428 y Zanne, et al. (2009). Global wood density database).

Con el volumen m^3 RTA (metros cúbicos rollo total árbol), se estimó la biomasa del fuste y, para efecto de no subestimar la biomasa del árbol, se procedió a estimar la biomasa correspondiente a ramas y follaje, asignándole una partición de biomasa de 68% fuste - 26% ramas - 6% follaje.

... Ponderando el valor del contenido de biomasa estimado para cada especie, se obtiene que el contenido de biomasa aérea (BA) = 244.269 t/ha, lo que arroja un total de 366.404 toneladas de biomasa aérea del arbolado de la Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperenifolia existente en la superficie sujeta a CUSTF (1.5 ha).

IV.3.2.1.2. Biomasa subterránea (biomasa por debajo del suelo).

Una vez calculada la biomasa aérea, se procedió a calcular la biomasa subterránea (BS) o biomasa de la raíz, para lo cual se empleó la ecuación reportada por 3Cairns et al. para bosques tropicales.

Con base en los resultados anteriores, se tiene que el contenido de biomasa subterránea en la superficie sujeta a CUSTF es de 44.682t/ha, arrojando 67.023 toneladas en 1.5 ha de la superficie sujeta a CUSTF como parte del proyecto, como se resume a continuación:

Tabla IV.76. Contenido de Biomasa subterránea en la superficie sujeta a CUSTF.

PREDIO SUJETO A CUSTF	SUPERFICIE (ha)	BS (t/ha)	Sup * BS (t)
Totales:	1.5	44.682	67.023

IV.3.2.1.3. Contenido de Carbono en la biomasa viva.

... De acuerdo con lo anterior, en la superficie sujeta a CUSTF con motivo de la realización del proyecto, cubierta con VSA/SMQ se tiene un total de 203.711 tC., como se resume en la siguiente tabla:

Tabla IV.78. Contenido Total de Carbono (tC) en la superficie sujeta a CUSTF.

Categoría	tC/ha	tC/1.5ha
Carbono en la biomasa por encima del suelo	114.807	172.210
Carbono en la biomasa por debajo del suelo	21.001	31.501
Totales =	135.807	203.711

Los cálculos realizados indican que en la superficie sujeta a CUSTF cubiertas por Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperenifolia (VSA/SMQ) existen 203.711 tC, de las cuales, 172.210 tC corresponden a la biomasa por encima del suelo del arbolado con DAP mayor o igual a 7.5 cm y 31.501 tC se encuentran almacenadas en la biomasa por debajo del suelo (raíces).



Conforme a lo anterior, y considerando que el desmonte y despalde de la vegetación se realizará en el total de la superficie sujeta a CUSTF (1.5 ha) y los datos de carbono almacenado por hectárea en SMQ de 135.807 tC/ha, se tiene que, en este Escenario, se estarían dejando de almacenar 203.711 tC en la superficie sujeta a CUSTF:

Tabla IV.79. Pérdida de tC/hectárea almacenada en la superficie sujeta a CUSTF (Segundo Escenario).

Superficie (ha)	Capacidad de almacenamiento de ton C			Pérdida de capacidad de almacenamiento de ton C en la superficie sujeta a CUSTF
	Carbono en la biomasa por encima del suelo	Carbono en la biomasa por debajo del suelo	Subtotal	
1	114.307	21.001	135.807	203.711
1.5	172.210	31.501	203.711	

VI.4.1.1.1. Reducción en el almacenamiento de carbono a mitigar: Escenario 3 con la aplicación de las medidas de mitigación. Con base a lo anterior, a continuación, se demostrará que por medio de esta Reforestación se mitigará la capacidad de almacenamiento de 203.711 tC, que actualmente se registra en la superficie sujeta a CUSTF (primer escenario), compensando la superficie forestal a remover. Como primer paso, del total de especies arbóreas presentes en la superficie sujeta a CUSTF, considerando las bondades en cuanto a su capacidad de establecimiento y rápido crecimiento, así como su capacidad para la producción de biomasa y almacenamiento de carbono, se eligieron las especies con mayor contribución en el almacenamiento de carbono en la VSA/SMQ del predio, ya sea por su volumen fustal, o bien, por la densidad de su madera:

Tabla VI.22. Densidad de la madera y biomasa de las especies consideradas.

No.	Nombre Científico	VOLUMEN/ha m3RTA/ha	DEM g/cm3	Biomasa Aérea en fuste Ton/ha
1	<i>Albizia niopoides</i> var. <i>niopoides</i>	64.417	0.310	29.954
2	<i>Bursera simaruba</i>	46.552	0.630	43.992
3	<i>Coccoloba acapulcensis</i>	7.036	0.470	4.961
4	<i>Coccoloba barbadosensis</i>	6.270	0.600	5.643
5	<i>Cordia alliodora</i>	2.976	0.800	3.572
6	<i>Cordia dodecandra</i>	4.487	0.800	5.384
7	<i>Ficus maxima</i>	22.352	0.480	16.101
8	<i>Metopium brownei</i>	52.882	0.480	59.675
9	<i>Piscidia piscipula</i>	35.145	0.480	25.305
10	<i>Swartzia cubensis</i> var. <i>cubensis</i>	24.500	0.480	17.640
Totales =		296.629		212.226

Las 10 especies consideradas para realizar la plantación contribuyen, en su conjunto, con más del 98% de la biomasa aérea estimada para el fuste del arbolado presente en la VSA/SMQ que se desarrolla en el área del proyecto.

Conforme a lo anterior, para realizar la plantación se decidió emplear una densidad similar a la estimada para el arbolado (individuos con DN ≥ 7.5 cm) de la VSA/SMQ en el predio (950 individuos/ha), conservando en forma proporcional la densidad de las especies consideradas.

... Una vez estimada la pérdida de carbono en 1.5 ha de Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperenifolia, considerando que se tienen que compensar 203.711 toneladas de carbono, para el número de individuos total por la superficie total que se pierden por el CUSTF, los cuales son: 3,515 en el estrato arbóreo, considerado una regeneración natural arbustiva y herbácea, al momento del establecimiento de la vegetación arbórea de las especies principales.

Para el caso de este tipo de vegetación, se proponen 950 árboles por ha, para lo cual se requieren 3.7 hectáreas para reforestación.

Tabla VI.24. Comparación del C almacenado en la plantación para recuperación.

Superficie sujeta a CUSTF				Establecimiento de la reforestación protectora			
1.5				3.70 ha			
IND/ha	Total de Ind	Biomasa (t)	tC Almacenado	Total de individuos	Biomasa (t)	tC Almacenado	Período de almacenamiento
950	19.812	366.404	203.711	3.515	382	204	3 años





Considerando un promedio como más bajo de 18 toneladas como lo menciona la literatura, tenemos que en 3.7 hectáreas que se proponen como medida, se pueden almacenar cerca de 66.6 toneladas por hectárea, lo que en un periodo de 3 años se pudiera lograr alcanzar el déficit de 203.711 TC que se requiere recupera por el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales para el proyecto en mención.

Tomando en consideración lo dicho, puede asegurarse que con la medida propuesta se mitigará la pérdida en la capacidad de almacenamiento de carbono provocada en el Área del Proyecto.

Análisis de esta Unidad Administrativa:

Si bien la promovente propone compensar la disminución de la captura de carbono por el cambio de uso de suelo, existe información ambigua sobre el proceso, sin embargo esta Autoridad Evaluadora no solicito aclaraciones debido a que dicha información no modificaría el sentido del presente resolutivo, debido a que la **promovente** ha violentado el principio de prevención del artículo 28 de la **LGEEPA**, al realizar desmonte o iniciar con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales sin autorización en materia de impacto ambiental y en materia forestal conforme al artículo 7 fracción VI y 93 de **LGDFS**.

- XIV** Que de conformidad con lo establecido en el **artículo 12, fracción V** del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (**REIA**) y al **Lineamiento SEXTO del Acuerdo por el que se expiden los lineamientos y procedimientos para solicitar en un trámite único ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales las autorizaciones en materia de impacto ambiental y en materia forestal que se indican y se asignan las atribuciones correspondientes en los servidores públicos que se señalan**, el cual indica que la Secretaria deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos a aprovechamiento o afectación, esta Unidad Administrativa procedió a realizar el siguiente análisis técnico:

La metodología que se siguió para la identificación y evaluación de impactos ambientales, que pudieran ocasionarse durante las diversas actividades del proyecto se basa en el método de Bojórquez-Tapia (1989) modificado para la identificación de los impactos, a través de la relación entre factores ambientales a afectar y las actividades inherentes al proyecto, mientras que se usan matrices de acuerdo con el procedimiento de Leopold et al (1971) rectificado para observar y clasificar las interacciones y ponderarlas. La Matriz de Leopold es el modelo cualitativo que sirve para valorar los impactos ambientales de un proyecto, consiste en un cuadro en el que las filas son los factores ambientales que pueden ser afectados y en las columnas las acciones que pueden causar posibles impactos, el resultado final es la identificación de los impactos ambientales y la evaluación de las interacciones en la matriz, para ello fue necesario la metodología de Bojórquez, T. (1989) modificada.

En primer lugar, se indica que con "actividades" nos referimos al conjunto de operaciones o tareas propias de una entidad (como lo es este promovente) que, en el caso del proyecto pretendido, son aquellas cuya realización secuencial permitirá la construcción del proyecto y, finalmente, su entrada en operación. No deben confundirse con "acciones", las cuales se trata de actos que se lleva a cabo, los cuales podríamos nombrar con simples verbos, por ejemplo, cortar, excavar, correr, esperar, son acciones.

V.1.3. Elaboración de una lista de los factores y componentes ambientales.

Se realizó una identificación de los componentes ambientales en los que pudiera ocurrir una modificación adversa o benéfica producto de las actividades contempladas durante las diferentes etapas del proyecto: construcción (obra civil y obra electromecánica) y operación. Esta estuvo basada en los apartados descritos en el Capítulo IV del presente documento.

Se contemplaron los componentes ambientales que son representativos y relevantes para evaluar el entorno de afectación. Se agruparon en elementos abióticos, bióticos, perceptuales y socioeconómicos.

De acuerdo con la información vertida en las tablas anteriores se identificaron 108 interacciones ambientales, de las cuales 78 son ADVERSAS y 30 son BENÉFICAS, además de observarse que en la etapa de construcción de obra civil del proyecto es donde se



presentarán más interacciones con el ambiente (88 en total) y en esa misma subetapa es el componente de Hidrología el que más interacciones adversas presenta (19). En la etapa de construcción se observan interacciones para el componente flora, debido a que el cambio producido por la remoción de vegetación genera un cambio en el sitio por la disminución de la cobertura vegetal y del hábitat de las especies de fauna, siendo que la vegetación deja de estar presente después de la actividad de Limpieza del terreno, sin embargo, aún se mantienen interacciones para la fauna, pero por acciones potenciales como extracción de ejemplares, atropellamiento y caída en excavaciones, cuyo impacto final sería la pérdida de biodiversidad por la muerte de ejemplares; en el caso de la fauna, se espera que las diferentes especies puedan regresar al sitio una vez que se disipe la presencia antrópica. En el caso de la vegetación esta obtiene una afectación permanente en el área sujeta a cambio de uso de suelo que va relacionado con las características de las condiciones del hábitat para la fauna que deberá adaptarse al nuevo cambio de uso de suelo.

Luego de realizar la evaluación y significancia de los impactos, a continuación, se presenta de manera resumida el resultado obtenido donde se observa que la mayoría corresponde a impactos Adversos con una significancia Baja (44) y con significancia Moderada (34). En cuanto a los Benéficos se encontraron 30 impactos con significancia moderada:

En las siguientes figuras se realizó una división entre impactos Benéficos y Adversos, con la finalidad de representar de manera gráfica el resultado de la evaluación. Es posible observar que la mayoría de los impactos adversos tienen una significancia moderada, desde luego, la fórmula para calcular la significancia ya considera la mitigación de los impactos, además que varios de ellos se ven disminuidos por la ubicación del proyecto, cercana a un trazo carretero, siendo que el área adyacente se encuentra evidentemente impactada de antemano. Los impactos moderados benéficos se presentan únicamente en el aspecto social, pues una obra de esta magnitud representa bienestar, por ello la creación de empleos, que aumentará la derrama económica que beneficiará a los pobladores de localidades cercanas al proyecto y, una vez implementado el proyecto, permitirá un incremento en la prestación del servicio eléctrico, con mejor calidad y confiabilidad, lo cual puede ser también un detonante económico.

Si bien la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas reduce significativamente la magnitud de los impactos identificados, se reconoce que los impactos asociados a la remoción de vegetación secundaria y a la alteración del suelo constituyen impactos residuales de carácter permanente y local, cuya significancia residual se considera moderada, aunque ambientalmente aceptable, al encontrarse controlada, acotada espacialmente y sujeta a medidas de prevención y mitigación.

V.6. Conclusiones.

Con base a los resultados obtenidos en la evaluación de los impactos se pudo identificar un total de 108 interacciones de las cuales 30 son benéficas y 78, adversas. Los niveles de significancia resultaron de bajos a moderados, por lo que los impactos adversos podrán ser mitigados con la ejecución oportuna de medidas preventivas y de mitigación.

El desarrollo del proyecto ocasionará una serie de impactos ambientales sobre el área, sin embargo, el análisis previo nos señala que la mayoría de estos impactos son considerados de baja a moderada significancia, ya que presentan efectos puntuales en el área del proyecto, con una presencia temporal, en su mayoría, puesto que varios de ellos ocurrirán únicamente mientras se desarrollen las actividades inherentes al proyecto que los generan y que para estos se implementarán medidas preventivas y de mitigación.

Se destaca que el desmonte y despalme es la actividad que presentará impactos que permanecerán en el sitio del proyecto, pues sus efectos recaerán sobre la diversidad de flora, así como la diversidad y distribución de la fauna. La fauna es el factor ambiental más susceptible a los impactos identificados, ya que encuentra a la vegetación como parte de su hábitat y fuente de recursos por lo que, a medida que la cobertura vegetal sea alterada, también lo harán los sitios de reproducción, alimentación y protección de las diferentes especies de fauna. Sin embargo, para estos efectos, en el Capítulo correspondiente, se describen las medidas preventivas y de mitigación que se ejecutarán para los componentes afectados, lo que reducirá su efecto.

Cabe aclarar que la pérdida de la cubierta vegetal será mitigada con el Programa de reforestación que se propone, el cual será complementado con el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, coadyuvando la realización del Programa de rescate, reubicación y preservación de fauna silvestre a mitigar, a su vez, los impactos sobre este componente. Aunado a esto, se propondrá el rescate y reubicación de fauna, el cual establece diferentes acciones que se ejecutarán para la conservación de las





*especies, incluyendo a aquellas que se encuentren en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010; si bien, como se mencionó, en los muestreos de flora realizados no se registraron especies bajo este criterio, en el SA se detectó la especie *Thrinax radita*, por lo que no se descarta su presencia durante la actividad de Limpieza del terreno, sobre todo, considerando que no se realizó un censo de vegetación, sino que se tomó una muestra representativa.*

De esta forma, se considera que con la adecuada aplicación de las medidas preventivas y de mitigación propuestas el proyecto no incidirá significativamente en la degradación de la calidad de los ecosistemas presentes en el proyecto, por lo que no se generará un desequilibrio ecológico.

Además, de acuerdo al Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental, "un impacto significativo o relevante es aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales"; por ello, se considera que los impactos identificados no pueden catalogarse como significativos o relevantes pues, si bien, tendrán efectos sobre los ecosistemas, no romperán la estructura y función de los mismos, ni obstaculizarán la existencia y desarrollo del hombre y los demás seres vivos.

Análisis de esta Unidad Administrativa:

Según lo indicado por la promovente, se identificaron los siguientes impactos:

1. **Aire:** con impactos en la calidad del aire y por ruido y vibraciones, de importancia moderada a baja en su mayoría en la etapa de construcción.
2. **Suelo:** con impactos en su estructura y composición, modificación de características físico-químicas y procesos de infiltración-escurrimiento; con importancia moderada y baja sólo durante la etapa de construcción.
3. **Hidrología:** impactos por disponibilidad del recurso, calidad del agua y patrones de drenaje con impactos bajos pero en su gran mayoría durante la etapa de construcción.
4. **Vegetación:** impactos por cambios en la cobertura vegetal (estructura y composición), diversidad de especies con importancia moderada y uno bajo en la etapa de construcción.
5. **Fauna:** con impactos por calidad del hábitat, diversidad de vertebrados y especies en la NOM-059-SEMARNAT y de interés biológico, de importancia moderada tanto en la etapa de construcción como operación.
6. **Paisaje:** impactos por calidad del paisaje y fragilidad visual, de importancia moderada y baja en la etapa de construcción.
7. **Socioeconómico:** con impactos en la densidad poblacional, demanda de servicios y generación de empleos

De los impactos identificados, se destaca que durante la etapa de construcción se presentarán la mayoría de ellos, ya que se incluye las actividades de trazo y nivelación, limpieza del terreno (desmonte y despalme), excavación, terracerías, cimentaciones y obra civil. Sin embargo la **promovente** no presentó el análisis de impactos ambientales por la operación del **proyecto**. Cabe señalar que esta autoridad no solicitó dicha información adicional, debido a que no cambiaría el sentido del presente oficio, derivado que la **promovente** violento el principio preventivo del presente tramite.

- XV** Que conforme al ACUERDO SÉPTIMO del Acuerdo por el que se expiden los lineamientos y procedimientos para solicitar en un trámite único las autorizaciones en materia de impacto ambiental y forestal, el DTU-B, debe



OFICIO NÚM.: 04/SGA/0876/2026

incluir la fracción VI del artículo 12 del REIA, que impone la obligación a la promovente de establecer medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales. La fracción X del artículo 141 del Reglamento de la LGDFS establece que la promovente debe incluir 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 CUSTF. Al respecto la promovente para evitar los efectos previsibles del deterioro ambiental y para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causarán por la realización del proyecto propone una serie de medidas como se indica a continuación:

Las medidas propuestas serán incorporadas a un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) que tendrá como finalidad garantizar su cumplimiento, así como facilitar la integración de los informes que se presenten a la autoridad, el cual se presenta como un Anexo del presente Capítulo.

Dado que el proyecto comprende varias obras, las medidas de prevención y mitigación propuestas serán aplicadas para todas ellas, sin embargo, se especificará las que serán realizadas para cada una, puesto que tienen características diferentes, como se dejó en claro en el Capítulo II de este documento.

La ejecución de las medidas abarca los 12 meses en los que se ejecutará el proceso constructivo como tal, de acuerdo con lo presentado en la Tabla VII.6 y hasta un máximo de 2 años para las medidas Programa de rescate y reubicación de flora silvestre y Programa de reforestación (de ser requerido), considerando, para el primero, un seguimiento a través de un monitoreo de un año posterior al término de la construcción y, para el otro, la mantención y aseguramiento de la sobrevivencia de los ejemplares trasplantados.

Por otra parte, para el PVA se considera el establecimiento de líneas estratégicas, con base a los componentes ambientales que serían afectados por la construcción del proyecto. Varias de las medidas propuestas sirven para prevenir o mitigar impactos ocasionados a más de un componente.

...

Con base a esta identificación, se definieron 6 líneas estratégicas:

- a) Evitar el deterioro en la calidad del aire y mitigar la emisión y liberación de gases de efecto invernadero a la atmósfera.*
- b) Evitar la contaminación del suelo y mitigar su erosión.*
- c) Evitar el deterioro en la calidad del agua y mitigar la disminución en su captación.*
- d) Mantener la diversidad florística de los ecosistemas afectados.*
- e) Mantener la diversidad faunística de los ecosistemas afectados.*
- f) Minimizar la afectación paisajística en la medida de lo posible.*

...

En la Tabla VII.5 se muestran las medidas que resultan aplicables a cada línea estratégica, tomando en consideración la Tabla VII.4:

...

- ☑ A la línea estratégica a) le aplican las 9 medidas consideradas para el componente Aire.*
- ☑ A la línea estratégica b) le aplican las 10 medidas consideradas para el componente Suelo.*
- ☑ A la línea estratégica c) le aplican las 13 medidas consideradas para el componente Hidrología.*
- ☑ A la línea estratégica d) le aplican las 9 medidas consideradas para el componente Flora.*
- ☑ A la línea estratégica e) le aplican las 14 medidas consideradas para el componente Fauna.*
- ☑ A la línea estratégica f) le aplican las 8 medidas consideradas para el componente Paisaje.*

Análisis de esta Unidad Administrativa:



De lo anterior se advierte que la promovente ha establecido medidas de mitigación para cada uno de los elementos identificados que serán impactados por el CUSTF, mismas que ha detallado en el DTU-B específicamente para cada impacto y para cada etapa incluida en el proyecto.

Derivado de que la promovente no describió la etapa de operación, no identifico los impactos ambientales por la operación, se tiene que no contempla medidas de prevención, mitigación y compensación para la etapa de operación. Cabe señalar que esta autoridad no solicitó dicha información adicional, debido a que no cambiaría el sentido del presente oficio, derivado que la **promovente** violento el principio preventivo del presente tramite tanto en materia de impacto ambiental como forestal.

9. OPINIÓN CONSEJO ESTATAL FORESTAL

XVI Que conforme a lo establecido en el **artículo 93** párrafo segundo de la **LGDFS** el cual señala:

Artículo 93. (...)

En las autorizaciones de cambio de uso de 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.

Al respecto esta Unidad Administrativa solicitó mediante oficio **04/SGA/0523/2026** de fecha 04 de mayo de 2026 la opinión del **Consejo Estatal Forestal** del Estado de Quintana Roo. El 17 de junio de 2026, se recibió en esta Unidad Administrativa el oficio No. **SEMA/DS/SGPA/DPMF/0053/2026** de fecha 08 de junio de 2026; a través del cual **Comité de Cambio de uso de suelo en Terrenos Forestales** remitió el acta de asamblea **R/XI/2026** de fecha 27 de mayo de 2026, correspondiente a la **Décima primera Sesión** del Comité Técnico para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, efectuada el 27 de mayo de 2026, dónde se advierte que el **Consejo Estatal Forestal del Estado de Quintana Roo** opinó que el **proyecto es Favorable con recomendaciones.** :

4.- ASUNTOS GENERALES:

Siguiendo con el uso de la voz, el Asistente Técnico solicita a los integrantes que valoren si el proyecto se apega a los lineamientos establecidos en el artículo 93 de la Ley Federal de Desarrollo Forestal Sustentable, y que esta se encuentre sustentada con la información de lo realizado, si dichos datos garantizan que la biodiversidad de los ecosistemas se mantendrá en equilibrio, las actividades de mitigación preservaran la erosión de los suelos, la calidad del agua y su captación por la remoción de la vegetación forestal, así como la capacidad de almacenamiento de carbono mantendrán un equilibrio ecológico, en este sentido sirva manifestar si el proyecto atiende los lineamientos de las normas oficiales mexicanas, leyes federales y estatales. Por lo que se procede a la deliberación de los presentes, quienes recomiendan lo siguiente:

Observaciones.

- > Especificar el manejo de los residuos peligrosos, así como, que tipo de sustancias utilizarían, además de especificar la disposición final de los residuos en todas las etapas del proyecto.
- > Especificar el tipo de batería que se utilizaran en el proyecto.
- > Deberán ajustarse a los criterios generales o específicos del Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del municipio de Solidaridad.
- > Especificar el status del suelo donde se realizará la reforestación y garantizar el 80% de la supervivencia de las especies rescatadas.
- > Se recomienda no autorizar ni permitir el inicio de las obras de desmonte hasta que el estudio correspondiente en materia de impacto ambiental sea presentado ante la instancia competente, evaluado y autorizado conforme a la normatividad aplicable, con el fin de evitar posibles afectaciones ambientales y el incumplimiento del marco legal vigente.



(...)

Para el desahogo del punto número cinco, y derivado de la documentación revisada y de la información presentada en esta sesión, el Comité Técnico para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, considera que el proyecto es FAVORABLE, dando cumplimiento a lo establecido en los documentos jurídicos.

Análisis de esta Unidad Administrativa: Al respecto esta Unidad Administrativa integró los comentarios emitidos por el **Consejo Estatal Forestal** en el expediente técnico administrativo instaurado para el **proyecto**. Cabe señalar que esta autoridad no solicitó información adicional para solicitar que la **promovente** integre estas recomendaciones del Comité al **DTU-B** como información adicional, dichas aclaraciones no cambiarían el sentido del presente oficio, derivado que la **promovente** realizó actividades de desmonte sin contar con previa autorización en materia ambiental y de cambio de uso de suelo de terrenos forestales (**CUSTF**).

10. LEGAL POSESIÓN DEL PREDIO

XVII Respecto al cumplimiento de demostrar la legal posesión del predio como se señala en el artículo 139 párrafo segundo fracción I, II y III del Reglamento de la LGDFS, se tiene que la promovente acreditó lo siguiente en el desahogo de prevención citado en el **RESULTANDO IV** del presente oficio resolutivo:

- I. De conformidad con lo establecido en las fracciones II y III del párrafo primero del artículo 139 del Reglamento de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable, se tiene por debidamente señalada la fecha de presentación, así como: los datos de ubicación del predio pretendido para el **TRÁMITE UNIFICADO DE CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES. MODALIDAD B (DTU-B)** en el formato **FF-SEMARNAT-121**, ubicación que guarda estrecha relación con el predio acreditado por medio de la escritura pública 1,252 de fecha 17 de marzo de 2026, inscrita en el registro público de la sociedad

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

- II. Asimismo, de conformidad con lo establecido en el artículo 139, párrafo segundo, fracción II del Reglamento de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable, se tiene por reconocida la **LEGAL**

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

acreditándose por medio de la escritura pública número 107,653 de fecha 20 de diciembre de 2022 en

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

inscrita en el registro público correspondiente, con relación a la escritura pública número **76,263** de fecha 20 de enero de 2025 inscrita en el registro público correspondiente, donde se protocolizan las

RESOLUCIONES UNÁNIMES ADOPTADAS FUERA DE ASAMBLEA POR UNANIMIDAD DE LOS

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

estatutos de la sociedad.

- III. En el mismo sentido, con apego a lo establecido en la fracción II del párrafo segundo relativo al artículo



139 del Reglamento de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable, se tiene por debidamente reconocida la personalidad de los apoderados legales, por medio de la escritura pública **79,018** de fecha 25 de abril de 2025 debidamente inscrita en el registro público correspondiente, en la que consta "LA **PROTOCOLIZACIÓN DEL DOCUMENTO QUE CONTIEN LAS RESOLUCIONES UNÁNIMES ADOPTADAS**

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

actúan conjuntamente en el presente trámite.

De conformidad con lo que dispone el Reglamento de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable en su artículo 139, párrafo segundo, fracción III; se tiene por reconocida la posesión y/o derecho sobre el predio donde se pretenden llevar a cabo las actividades de Cambio de Uso de Suelo en terrenos forestales, lo anterior, se acredita con la escritura pública número **1,252** de fecha 17 de marzo de 2026 debidamente inscrita en el Registro Público de la Propiedad y el Comercio del Estado de Quintana Roo, en la cual se protocoliza el

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

inmueble con ubicación en el predio denominado San Francisco, Lote 003-29, Manzana 009, Solidaridad, Quintana Roo, con una superficie de 15,000 (Quince mil) metros cuadrados.

XVIII Que como resultado del análisis y la evaluación del **Trámite Unificado de Cambio de Uso de Suelo Forestal Modalidad "B"** del proyecto, y con base a los razonamientos técnicos y jurídicos expuestos de manera fundada y motivada, esta Unidad Administrativa concluye que **NO ES PROCEDENTE OTORGAR LA AUTORIZACIÓN EN MATERIA FORESTAL Y EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL** toda vez que contraviene al artículo 97 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y violentó el carácter preventivo de la evaluación de impacto ambiental establecido en el **artículo 28 de la LGEEPA y fracción III del Artículo 35** de la misma Ley, de conformidad con lo indicado en el presente oficio resolutivo, toda vez que derivado de la visita técnica, el personal adscrito a esta Unidad Administrativa se percató que en el sitio del **proyecto** ya se realizaron actividades de remoción de vegetación que implican cambio de uso de suelo sin contar con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo en terrenos forestales por parte de esta Secretaría.

Con base en lo expuesto y con fundamento en lo que dispone el **artículo 8, párrafo segundo, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos** en relación a que a toda petición deberá recaer un acuerdo escrito de la autoridad a quien se haya dirigido, la cual tiene obligación de hacerlo conocer en breve término al peticionario; los artículos de la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente** que se citan a continuación: **artículo 4**, que establece que la Federación ejercerá sus atribuciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, de conformidad con la distribución de competencias previstas en dicho instrumento jurídico y en otros ordenamientos legales; **artículo 5 fracción II**, el cual dispone que es facultad de la Federación la aplicación de los instrumentos de política ambiental previstos en dicha Ley, en los términos en ella establecidos, así como la regulación de las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción federal; en la **fracción X** del mismo artículo que dispone que es facultad de la Federación la evaluación del impacto ambiental de las obras y actividades a que se



refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes; a lo establecido en el **artículo 28**, primer párrafo que dispone que la Evaluación del Impacto Ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables y quienes pretendan llevar a cabo alguna de las obras y actividades que cita en las fracciones I a XIII requieren de previa autorización en materia de impacto ambiental; **fracciones II** que establece Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica y **VII**, que establece los cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría; en el **artículo 35, primer párrafo**, que dispone que una vez presentada la Manifestación de Impacto Ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días; en el **segundo párrafo** del mismo **artículo 35** que determina que para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos indicados en el primer párrafo del mismo artículo 35 así como a los programas de desarrollo urbano y ordenamientos ecológicos del territorio, las declaratorias de las áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables; **último párrafo** del mismo artículo 35 que dispone que la resolución que emita la Secretaría sólo se referirá a los aspectos ambientales de las obras y actividades de que se trate, y **fracción III** del mismo **Artículo 35**, que se refiere a que la Secretaría una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, emitirá debidamente fundada y motivada la resolución correspondiente en la que podrá negar la autorización solicitada, cuando se contravenga a lo establecido en esta Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables, de lo dispuesto en los artículos del **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental** que se citan a continuación: **artículo 2**, que establece que la aplicación de este Reglamento compete al Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; **artículo 3**, del mismo Reglamento a través del cual se definen diversos conceptos que aplicaron en este caso y para este proyecto; **artículo 4** en la **fracción I**, que dispone que compete a la Secretaría evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento, en la **fracción III** del mismo **artículo 4** del Reglamento, el cual determina que compete a la Secretaría solicitar la opinión de otras dependencias y de expertos en la materia para que sirvan de apoyo a las evaluaciones de impacto ambiental en sus diversas modalidades; la **fracción VII** del mismo artículo 4 que generaliza las competencias de la Secretaría; **artículo 5; incisos K) II**. Construcción de estaciones o subestaciones eléctricas de potencia o distribución; **III**. Obras de transmisión y subtransmisión eléctrica, y **O)** que dispone que los cambios de uso de suelo en áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas requerirán previamente de autorización en materia de impacto ambiental; en el **artículo 9, primer párrafo** del mismo Reglamento que dispone la obligación de los particulares para presentar ante la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que solicita autorización; **artículo 11**, último párrafo que indica los demás casos en que la Manifestación de Impacto Ambiental deberá presentarse en la modalidad particular; el **artículo 12** del mismo Reglamento sobre la información que debe contener la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular; en el **artículo 24** que establece que la Secretaría podrá solicitar, dentro del procedimiento de evaluación y en los términos previstos en la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, la opinión técnica de alguna dependencia o Administración Pública Federal; en los **artículos 37 y 38** a través de los cuales establece el procedimiento que debe seguir la Secretaría respecto de la participación pública y del derecho a la Información, en los **artículos 44, 45, fracción II, 46, 47, 48, 49** del mismo Reglamento a través de los cuales se establece el procedimiento que debe seguir





la Secretaría para emitir la resolución sobre la evaluación del impacto ambiental del proyecto sometido a la consideración de esa autoridad por parte del promovente; de la **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable** en sus **artículo 93**, que establece que el cambio de uso de suelo se otorga 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 y **artículo 97**, que establece que 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; del **Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable** en sus **artículos 138**, que establece que los terrenos forestales seguirán considerándose como tales aunque pierdan su cubierta forestal por acciones ilícitas, plagas, enfermedades, incendios, deslaves, huracanes o cualquier otra causa; **139**, que establece que el interesado deberá solicitar el cambio de uso de suelo presentando solicitud mediante formato oficial, documentación legal, estudio técnico justificativo, pago de derechos e identificación del Promovente, **141**, que señala la información que deberán contener los estudios técnicos justificativos; del **Acuerdo por el que se expiden los lineamientos y procedimientos para solicitar en un trámite único ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales las autorizaciones en materia de impacto ambiental y en materia forestal que se indican y se asignan las atribuciones correspondientes en los servidores públicos que se señalan** en su **artículo SEGUNDO, fracción II** que establece en que consiste un Documento Técnico Unificado; **fracción IV** del mismo artículo que señala que el Trámite unificado de cambio de uso de suelo forestal, modalidad A es el que integra en un solo procedimiento administrativo el trámite relativo a la autorización en materia de impacto ambiental para la obras y actividades señaladas en la fracción VII del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el correspondiente a la autorización de cambio de uso de suelo forestal a que se refiere el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; **artículo QUINTO, fracción I**, que señala que compete a las Delegaciones Federales de la **SEMARNAT** resolver el trámite unificado de cambio de uso de suelo forestal, en sus modalidades A y B, cuando los solicitantes sean particulares; **artículo SEXTO** que establece la información que debe contener el Documento Técnico Unificado en su modalidad A; el **artículo DÉCIMO** que establece el procedimiento que se debe seguir para evaluar y resolver la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo a través del trámite unificado; en el **artículo 18** de la **Ley Orgánica de la Administración Pública Federal** que dispone que en el Reglamento Interior de cada una de las Secretarías de Estado..., que será expedido por el Presidente de la República, se determinarán las atribuciones de sus unidades administrativas; en el **artículo 26** de la misma Ley que dispone que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales es una dependencia del Poder Ejecutivo Federal y del **artículo 32 bis** de la misma Ley que establece los asuntos que son competencia de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales dentro de las cuales destaca en su **fracción XI** la relativa a la evaluación y dictaminación de las manifestaciones de impacto ambiental; **fracción XXXIX**...el otorgar contratos, concesiones, licencias, permisos, autorizaciones, asignaciones, y reconocer derechos, según corresponda, en materia de aguas, forestal...; la **Ley Federal de Procedimiento Administrativo** en sus artículos: **artículo 2**, el cual indica que la Ley se aplicará de manera supletoria a las diversas leyes administrativas; **artículo 3** que indica que es el elemento y requisito del acto administrativo estar fundado y motivado; **artículo 8** que indica el acto administrativo será válido hasta en tanto su invalidez no haya sido declarada por autoridad administrativa o jurisdiccional, según sea el caso; **artículo 13**, en el que se establece que la actuación administrativa se desarrollará con arreglo a los principios de economía, celeridad, eficacia, legalidad, publicidad y buena fe; en **artículo 16, fracción X** que dispone que la Administración Pública Federal



en sus relaciones con los particulares, tendrá la obligación de dictar resolución expresa sobre la petición que le formulen; en lo establecido en **Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales**, que establece **artículo 3.** que al frente de cada unidad administrativa estarán a cargo de una persona titular, cuya denominación se precisa en cada caso; el **inciso A fracción VII** Unidad Coordinadora de Oficinas de Representación y Gestión Territorial, a la que están adscritas: **a)** Oficinas de Representación; **5,** que señala que la persona Titular de la Secretaría, podrá delegar sus funciones a los demás servidores públicos subalternos, **6** indica las facultades indelegables del Titular, **artículo 41 primer párrafo**, que establece que la Secretaría para el ejercicio de las atribuciones que le han sido conferidas contará con las Oficinas de Representación en las entidades federativas en la circunscripción territorial que a cada una de ellas corresponde; **artículo 42, primer párrafo**, al frente de cada Oficina de Representación habrá una persona Titular, quien será nombrada y removida por la persona Titular de la Unidad Coordinadora de Oficinas de Representación y Gestión Territorial, previo acuerdo con la persona Titular de la Secretaría; **artículo 42, tercer párrafo**, que establece que las Oficinas de Representación tendrán las atribuciones dentro de su circunscripción territorial... **fracción XXXV, inciso c** que las Oficinas de Representación podrán otorgar permisos, licencias, autorizaciones y sus respectivas modificaciones, así como suspensiones, cancelaciones, revocaciones o extinciones de las manifestaciones de impacto ambiental en su modalidad particular, **XXXIX** que establece que las Oficinas de Representación podrán autorizar previa opinión técnica del Consejo Estatal Forestal de que se trate, negar, modificar, suspender, desechar, revocar y nulificar el cambio de uso de suelo de terrenos forestales, así como el trámite unificado en materia de impacto ambiental y cambio de uso de suelo en terrenos forestales, siempre que sea solicitado por particulares, y **XL** Realizar el control y la evaluación de los ..., cambio de uso de suelo solicitado por particulares; lo establecido en el **Acuerdo por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio programa** publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012; **Decreto del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Playa del Carmen (antes Solidaridad)**, Quintana Roo publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 25 de mayo de 2009; **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; MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la 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, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 2019 y FE de erratas a la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la 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, publicada el 30 de diciembre de 2010, publicada el 14 de noviembre de 2019, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 04 de marzo de 2020.

Por todo lo antes expuesto, con sustento en las disposiciones y ordenamientos invocados y dada su aplicación en este caso y para este proyecto, esta Oficina de Representación en el Estado de Quintana Roo, en el ejercicio de sus atribuciones, determina que el proyecto denominado **"SAE KANTENAH"**, con pretendida ubicación en predio "San Francisco", Lote 003-29, Manzana 009, municipio de Playa del Carmen, Quintana Roo (en lo sucesivo el **proyecto**)

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

evaluación que se dictamina con este instrumento, **NO es forestal y ambientalmente viable**; por lo tanto,





RESUELVE:

PRIMERO.- Tener por atendido la solicitud ingresada a esta Oficina de Representación el 26 de febrero de 2026; a

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

presentaron la solicitud del Trámite Unificado de Cambio de Uso de Suelo Forestal. Modalidad B, en relación con el proyecto "**SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA (SAE) KANTENAH**" con pretendida ubicación en el lote con numeración 003-029, Manzana 009, del predio denominado "San Francisco", del cual ocupa una porción, ubicándose en el municipio de Playa del Carmen (antes Solidaridad), Quintana Roo.

SEGUNDO.- Conforme a lo señalado a lo largo del presente oficio y como resultado de los razonamientos técnicos y jurídicos señalados en la presente Resolución Administrativa, se **NIEGA** la solicitud presentada por la empresa

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

KANTENAH", se niega la autorización en materia de impacto ambiental y se niega el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

No omito manifestarle que en tanto no se obtenga la autorización en materia de Impacto Ambiental que expide esta Secretaría, no se podrá desarrollar ningún tipo de obras ni actividades para la ejecución del proyecto, en el entendido de que en caso contrario la promovente, se hará acreedora a las sanciones previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y demás disposiciones jurídicas aplicables.

TERCERO.- Se pone fin al procedimiento administrativo instaurado para la evaluación en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo del **proyecto**, de acuerdo con lo establecido en el artículo 57 fracción I de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, procediendo esta Oficina de Representación a archivar el expediente como asunto totalmente concluido para los efectos legales a que haya lugar.

CUARTO. - Se hace del conocimiento a la promovente, que la presente resolución emitida, con motivo de la aplicación de la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**, su **Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental** y las demás previstas en otras disposiciones legales y reglamentarias en la materia, podrá ser impugnada, mediante el recurso de revisión, dentro de los quince días siguientes a la fecha de su notificación ante esta Unidad Administrativa, quien en su caso, acordará su admisión, y el otorgamiento o denegación de la suspensión del acto recurrido, conforme a lo establecido en los artículos 176 de la **LGEEPA**, 3, fracción XV, 83 y 85 de la **LPPA**.

QUINTO. - Se hace del conocimiento al promovente, que la presente resolución emitida, con motivo de la aplicación de la **LGEEPA**, su **Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**; y las demás previstas en otras disposiciones legales y reglamentarias en la materia, podrá ser impugnada, mediante el recurso de revisión, dentro de los quince días hábiles siguientes a la fecha de su notificación ante esta Unidad Administrativa, quien en su caso, acordará su admisión, y el otorgamiento o denegación de la suspensión del acto recurrido, conforme a lo establecido en los artículos 176 de la **LGEEPA** y 3, fracción XV, 83 y 85 de la **Ley Federal del Procedimiento Administrativo**.

SEXTO. - Hágase del conocimiento a la **Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el estado de Quintana Roo**, para los efectos legales a que haya lugar.

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.



OFICIO NÚM.: 04/SGA/0876/2026

S.A.P.I DE C.V, por alguno de los medios legales previstos por los artículos 35 y 36 y demás relativos y aplicables de la
ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.
autorizados en términos amplios de conformidad con el artículo 19 de la misma Ley.

ATENTAMENTE

LA TITULAR DE LA OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN QUINTANA ROO

ING. YOLANDA MEDINA GÁMEZ

C.c.e.p.

ACT. GLORIA SANDOVAL SALAS. Titular de la Unidad Coordinadora de Oficinas de Representación y Gestión Territorial.

LIC. JOSE LUIS PEDRO FUNES IZAGUIRRE.-Encargado del Despacho de la Oficina de Representación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Quintana Roo. jose.funes@profepa.gob.mx

LIC. MARÍA ELENA HERMELINDA LEZAMA ESPINOSA.- Gobernadora Constitucional del Estado de Quintana Roo.- Palacio de Gobierno, Av. 22 de enero s/núm., Colonia Centro, C.P.77000, Chetumal, Quintana Roo.- despachodelejecutivo@qroo.gob.mx

LIC. ANGY ESTEFANIA MERCADO ASENCIO.- Presidenta Municipal de Playa del Carmen, Av. 20 Norte entre calle 8 y 10 Norte. Col. Centro, Playa del Carmen. Quintana Roo. CP. 77710.- presidentadesolidaridad2021@gobiernodesolidaridad.gob.mx

LIC. ÓSCAR ALBERTO RÉBORA AGUILERA.-Secretario de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo. Av. Efraín Aguilar 418, Colonia Campestre Chetumal, Quintana Roo. C.P. 77030.

Archivo:

NÚMERO DE BITÁCORA: 23/MC-0109/02/26

NÚMERO DE EXPEDIENTE: 23QR2026TD019

YMG/JAE/RCP

