

2018

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

Unidad de Gestión Ambiental

24 JUL 2026 13:12

OFICIO NÚM.: 04/SGA/0834/2026

CHETUMAL, QUINTANA ROO A 16 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.

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.

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.

En cumplimiento 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 llevaran a cabo en un procedimiento único el cual se desarrollará conforme a las etapas y plazos establecidos para la evaluación de impacto ambiental descritos en la **LGEEPA** y su **Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental** (en lo sucesivo **REIA**).

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.

Unidad Administrativa en el Estado de Quintana Roo, el **Documento Técnico Unificado, en su modalidad B (**en lo sucesivo **DTU-B),** del proyecto denominado **"DEMARES INN"**, ubicado en **Av. Perimetral Poniente, lote 008, manzana 60, supermanzana 008, Fraccionamiento Mundaca, Municipio de Isla Mujeres, Estado de Quintana Roo (Lote 008 y 015).**

Que esta Unidad Administrativa es competente para revisar, evaluar y resolver el Trámite 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; **28** primero párrafo fracciones **I, VII** y **XIII**, **35** párrafos primero, segundo y último, así como párrafo cuarto fracción II 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 **O), Q) y R)**, 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 **LGDFS**; artículo 138, 139, 140, 141, 142 y 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152 y 153 del Reglamento de la **LGDFS**; 14, 26 y 32-bis fracciones I, III y XI, de la **Ley Orgánica de la Administración Pública Federal**; 41, 42 fracción XXXV, inciso C, XXXIX, XL y Quinto Transitorio del **Reglamento Interior de la Secretaria 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 Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, competente por territorio para resolver en definitiva el Trámite 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 **Isla Mujeres**; lo anterior en términos de lo dispuesto por los **artículos 42 primer párrafo del Reglamento Interior de la SEMARNAT, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 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 Secretaria 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; el **artículo 42** del mismo Reglamento el cual en su **fracción XXIX**, que señala que se podrán suscribir los documentos relativos al ejercicio de sus atribuciones y aquellos que les sean señalados por delegación, encomienda o les correspondan por suplencia. En el mismo sentido, el artículo **42,** del Reglamento en comento, establece las atribuciones de las Oficinas de Representación, **fracciones XXXV, inciso c)** para evaluar y resolver los informes preventivos y las manifestaciones de impacto ambiental en su modalidad particular; fracción, **XXXIX** para autorizar previa opinión técnica del Consejo Estatal Forestal de que se trate... 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, **XL** Realizar el control y la evaluación de los ..., cambio de uso de suelo solicitado por particulares; artículo **42,** que señala que al frente de cada Oficina de Representación está una persona titular, nombrada y, en su caso, 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; y el artículo 16 fracción X, 43 y 60 de la **Ley Federal de 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.

Con 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 **DTU-B** del proyecto denominado **"DEMARES INN"**, ubicado en **Av. Perimetral Poniente, lote 008, manzana 60, supermanzana 008, Fraccionamiento Mundaca,**

Municipio de Isla Mujeres, Estado de Quintana Roo (Lote 008 y 015), (en lo sucesivo el **proyecto**) promovido por el **C**

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.

R E S U L T A N D O:

I Que el día **20 de febrero de 2025**, se recibió en el Espacio de Contacto Ciudadano **(ECC)** de esta Unidad Administrativa,

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.

sometió a evaluación de la SEMARNAT, a través de esta Unidad Administrativa, el Documento Técnico Unificado modalidad B (en lo sucesivo **DTU-B**) del **proyecto**, para ser sometido al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental, asignándole la Bitácora clave **23/MC-0236/02/25**.

II Que el día **27 de febrero de 2025**, en cumplimiento a lo establecido en el artículo 34, fracción I, de la 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, la **SEMARNAT** publicó a través de la separata número **DGIRA/0010/25**, 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 **20 al 26 de febrero de 2025 (incluyen extemporáneos)** dentro de los cuales se incluyó la solicitud que presentó la **promovente,** para que esta Unidad Administrativa, uso de las atribuciones que le confiere en artículo 35 fracción IX, inciso c del **Reglamento Interior de la SEMARNAT,** diera inicio al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (en lo **sucesivo PEIA).**

III Que el día **27 de febrero de 2025**, se recibió en esta Oficina de Representación el escrito de fecha **25 de febrero de 2025** mediante el cual la **promovente** remitió la publicación del extracto del **proyecto** en el periódico "***NOVEDADES***" de fecha **25 de febrero de 2025**, en cumplimiento a lo establecido en el artículo 34 de la LGEEPA.

IV Que el día **05 de marzo de 2025**, esta Oficina de Representación, con fundamento en el **artículo 17-A** de la **Ley Federal de Procedimiento Administrativo** (**LFPA**), emitió el oficio de prevención **04/SGA/0344/2025**, a través del cual se previno a la **promovente** para que presentara en un plazo de 10 (diez) días hábiles la información faltante derivada del análisis del **Tramite Unificado en materia de Impacto Ambiental y en materia Forestal para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales Modalidad B (DTU-B) del proyecto**, oficio que le fue notificado el día **10 de abril de 2025.**

V Que el día **24 de abril de 2025**, se recibió en esta Oficina de Representación el escrito de fecha **11 de abril de 2025**, por medio del cual la promovente presentó la información requerida en la prevención **04/SGA/0344/2025** de fecha **05 de marzo de 2025**.

VI Que el día **24 de abril de 2025**, 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, y en Boulevard Kukulcán kilómetro 4.8, Zona Hotelera de la Ciudad de Cancún, C. P. 77500, Municipio de Benito Juárez, ambos en el Estado de Quintana Roo.

VII Que el día **08 de mayo de 2025**, esta Unidad Administrativa emitió el oficio número **04/SGA/0581/2025 Folio 1525**, a través del cual y con fundamento en el artículo 33 de la **LGEEPA** y 25 del **REIA**, notificó al **Gobierno Municipal de Isla Mujeres,** 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 día **08 de mayo de 2025**, esta Unidad Administrativa emitió el oficio número **04/SGA/0582/2025 Folio 1447**, a través del cual, con fundamento en el artículo 33 de la **LGEEPA** y 25 del **REIA**, notificó a la **Secretaria 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 día **08 de mayo de 2025**, esta Unidad Administrativa emitió el oficio número **04/SGA/0583/2025 Folio 1526,** a través del cual y con fundamento en lo establecido por el Artículo 24 del **REIA**, solicitó a la **Dirección General de Gestión Forestal, Suelos y Ordenamiento Ecológico (DGGFSOE)**, emitiera opinión técnica sobre dicho **proyecto**, particularmente referida a la congruencia y viabilidad del mismo con 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 y con el **Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres,** publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 09 de abril de 2008 y demás instrumentos de política ambiental aplicables, para lo cual se le otorgó un plazo de quince días, de conformidad con lo establecido en el artículo 55 de **LFPA** de aplicación supletoria a la **LGEEPA**.

X Que el día **08 de mayo de 2025**, esta Unidad Administrativa emitió el oficio número **04/SGA/0584/2025 Folio 1527**, 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.**

XI Que el día **08 de mayo de 2025**, esta Unidad Administrativa emitió el oficio número **04/SGA/0585/2025 Folio 1528,** a través del cual y con fundamento en el artículo 24 del REIA, solicitó a la **Dirección General de Vida Silvestre** (**DGVS**), la opinión técnica sobre dicho proyecto, ya que el predio presenta especies clasificadas en alguna categoría de riesgo en 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 30 de diciembre de 2010, otorgándole un plazo de quince días, de conformidad con lo establecido en el artículo 55 de la **LFPA** de aplicación supletoria a la **LGEEPA**.

XII Que el día **08 de mayo de 2025**, esta Unidad Administrativa emitió el oficio número **04/SGA/0587/2025 Folio 1448**, 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 **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.

XIII Que el día **29 de mayo de 2025**, se llevó a cabo la **Vigésima Cuarta Sesión** del Comité Técnico para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, mediante el cual se emitió opinión Técnica con respecto al proyecto denominado "**DEMARES INN**".

XIV Que el día **30 de mayo de 2025,** esta Unidad Administrativa emitió el oficio número **04/SGA/0671/2025 Folio 1639**, a través del cual se notifica a la **promovente** que conforme al artículo 93 de la **LGDFS** y 143 de su reglamento, que se realizará la visita técnica el **12 de junio de 2025**.

XV Que el día **12 de junio de 2025**, se realizó la **visita técnica** al sitio donde se pretende realizar el proyecto, con la finali-

dad de verificar la información contenida en el **DTU-B** respecto a las condiciones ambientales predominantes en el sitio, levantándose el Acta circunstanciada número **010/2025**.

XVI Que el día **23 de junio de 2025**, esta Unidad Administrativa emitió el oficio número **04/SGA/0804/2025, Folio 2455** mediante el cual se solicitó a la **promovente**, con base en lo establecido en los artículos 35-BIS de la **LGEEPA** y 22 de su **REIA**, información adicional del **DTU-B** del proyecto, suspendiéndose el plazo para la evaluación del mismo hasta que esta Unidad Administrativa contará con dicha información.

XVII Que el día **08 de julio de 2025**, se recibió en el ECC de esta Unidad Administrativa el oficio No. **SBRA/DGGFSOE/418/0966/2025** de fecha **24 de junio de 2025**; a través del cual la **DGGFSOE** emitió su opinión técnica en materia de ordenamiento ecológico en relación al proyecto.

XVIII Que el día **01 de diciembre de 2025**, se recibió en el ECC de esta Unidad Administrativa el escrito sin fecha, a través del cual la **promovente** remitió la Información Adicional solicitada a través del oficio **número 04/SGA/0804/2025, Folio 2455.**

XIX Que el día **15 de diciembre de 2025**, esta Unidad Administrativa emitió el oficio número **04/SGA/1847/2025,** con fundamento a lo establecido en los artículos 35-BIS último párrafo de la LGEEPA y 46 fracción II de su REIA, mediante el cual determino ampliar el plazo para emitir la resolución.

XX Que el día **26 de enero de 2026**, se recibió en el ECC de esta Unidad Administrativa el oficio No. **PFPA/29.3/0080-2026 de fecha 22 de enero de 2026**; a través del cual la **PROFEPA,** emitió su opinión técnica en materia de su competencia con relación al proyecto.

XXI Que el día **13 de abril de 2026**, esta Unidad Administrativa emitió el oficio número **04/SGA/0431/2026, folio 1144** mediante el cual se solicitó a la **promovente**, con base en lo establecido en el artículo **43** de la de la **Ley Federal de Procedimiento Administrativo**, información adicional del **DTU-B** del proyecto, suspendiéndose el plazo para la evaluación del mismo hasta que esta Unidad Administrativa contará con dicha información. Dicho oficio fue notificado el **04 de mayo de 2026.**

XXII Que el día **11 de mayo de 2026**, se recibió en el ECC de esta Unidad Administrativa el escrito de fecha **08 de mayo de 2026**, a través del cual la **promovente** remitió la Información Adicional solicitada a través del oficio **número 04/SGA/0431/2026, Folio 1144.**

XXIII Que el día **16 de junio de 2026**, esta Unidad Administrativa emito el oficio número **04/SGA/0701/2026, folio 1667** a través del cual solicito a la **promovente** el pago de compensación ambiental por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, dentro de los 30 días hábiles posterior a su notificación.

XXIV Que el día **06 de julio de 2026**, se recibió en esta Unidad Administrativa el escrito de fecha **01 de julio de 2026**, a través del cual la **promovente** presentó el comprobante del depósito bancario y el recibo fiscal del pago de compensación ambiental por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto con fecha de **26 de junio de 2026**.

XXV Que al momento de emitir la presente resolución no se han recibido opiniones y/o comentarios por parte del **H. Ayuntamiento de Isla Mujeres**, **SEMA** y de la **DGVS**, por lo que se asume que no tienen alguna opinión desfavorable en relación con el proyecto.

Por lo anterior, y

C O N S I D E R A N D O:

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; **28** primer párrafo, **fracciones**, **VII, IX, X** y **XI**; artículo **35** párrafos primero, segundo, cuarto fracción II y último de la **LGEEPA**; **2**, **3** fracciones IX, XII, XIII, XIV, XVI y XVII; 4 fracciones I, III y VII; **5** incisos **A), O), Q), R)** y **S)**; 12, 37, 38, 44 y **45**, primer párrafo y fracción II del **REIA**; artículos 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 y 100 de la **LGDFS**; artículo 138, 139, 140, 141, 142 y 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152 y 153 del Reglamento de la **LGDFS**; 14, 26 y 32-bis, fracciones I, III y XI, de la **Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, 41, 42 fracción XXXV, inciso C, XXXIX, XL y Quinto Transitorio del Reglamento Interior de la Secretaria 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.

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; **Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres**, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 09 de abril de 2008; **Programa Parcial de Desarrollo Urbano Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo 2010-2030,** publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 05 de octubre de 2010; **NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar**, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de abril de 2003; **ACUERDO que adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar**, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de abril de 2003; **DECRETO por el que se adiciona un artículo 60 TER; y se adiciona un segundo párrafo al artículo 99; todos ellos de la Ley General de Vida Silvestre,** publicado en el Diario Oficial de la Federación el 01 de febrero de 2007; **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 y VII** y **35** de la **LGEEPA.**

Que el Artículo **Séptimo** y **Noveno** 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, determinan la información que debe contener el **DTU-B:**

SÉPTIMO. *El documento técnico unificado correspondiente al trámite unificado de cambio de uso de suelo forestal, modalidad B, contendrá la información que prevén los artículos 12 y 13 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, según corresponda, así como la indicada en el artículo 121, fracciones V, IX, X, XI, XIII y XIV, del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.*

2. PROCESO DE CONSULTA PÚBLICA DEL PROYECTO.

II Que una vez integrado el expediente del trámite único las autorizaciones en materia de impacto ambiental y forestal, 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.**

Que de acuerdo a lo señalado en los artículos **34** fracción I y II del LGEEPA y Artículo **41** Fracción I, del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, referente al procedimiento de consulta pública a que hace referencia el artículo **34** de la LGEEPA; al momento de elaborar la presente resolución, esta Oficina de Representación Estatal no ha recibido solicitudes de consulta pública, quejas, denuncias o manifestación alguna por parte de algún miembro de la comunidad dependencia de gobierno u organismo no gubernamental referentes al proyecto "**DEMARES INN**".

3. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.

III Que conforme el **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 II del artículo 12 del **REIA**, que impone la obligación a la **promovente** de incluir una descripción del **proyecto**, por lo que de la información presentada en el **DTU-B** e información adicional se tiene lo siguiente:

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

El proyecto consiste en obtener la autorización para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales y la correspondiente Manifestación de Impacto Ambiental, para la construcción de un conjunto de residencias turísticas y amenidades, tales como Gimnasio, Salón de entretenimiento, Restaurant de 3 tiempos, deck de madera y albercas para uso de los residentes, así como camino de acceso, del proyecto denominado "**DEMARES INN**" mismo que se desarrollará en un terreno de **6,026.72 m², en los Lotes 008 y 015,** y se integra de los siguientes elementos:

Tabla 1. Superficies que integran el proyecto.

INFRAESTRUCTURA	DESPLANTE (M²)	NIVELES	OBSERVACIONES
Torre 1 (EDIFICIO)	1,518.61	4	
Torre 2 (EDIFICIO)	1,081.64	4	
Área Total Techada	**2,600.25**		

Área con vegetación Natural	1,824.75		
Vialidades	435.05		
Área de alberca	373.20		*AUTORIZADO MEDIANTE OFICIO 04/SGA/0111/2025*
Área de Deck	793.28		*AUTORIZADO MEDIANTE OFICIO 04/SGA/0111/2025*
Área Total No Techada	**3,426.28**		
Área Total del predio	**6,026.53**		

Tabla 2. Superficies de Aprovechamiento.

USOS DE SUELO	SUPERFICIE (m^2)	SUPERFICIE (Ha)	PORCENTAJE (%)
Torre 1 (Edificio)	1,518.61	0.151	25.20
Torre 2 (Edificio)	1,081.64	0.108	17.95
Vialidades Internas	435.05	0.043	7.22
Superficie Total de Aprovechamiento	3,035.30	0.303	50.37
Superficie Autorizada Resolutivo OFICIO 04/SGA/0111/2025	1,166.48	0.116	19.36
Superficie Total de Conservación del predio.	1,824.75	0.182	30.28
Superficie Total de los predios (Lote 008 y Lote 015)	**6,026.53**	**0.602**	**100.00**

Las 15 residencias turísticas para renta se distribuyen en las dos torres de la siguiente manera: **8 residencias en la torre 1 y siete en la torre dos, incluyendo amenidades en cada nivel como son gimnasio, área de masajes, salón de usos múltiples y área de estancia,** tal y como se muestra a continuación:

TORRE 1 DE 4 NIVELES			
ESPACIO	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**NUMERO DE RESIDENCIAS TURISTICAS**
RESIDENCIAS TURISTICAS PLANTA BAJA	m²	1005.72	2
ÁREA DE MASAJES COMUN PLANTA BAJA	m²	512.89	0
TOTAL NIVEL: PLANTA BAJA		1518.61	N/A
RESIDENCIAS TURISTICAS NIVEL 1	m²	996.09	2
ÁREA DE GIMNACIO COMÚN NIVEL 1	m²	522.52	0
TOTAL NIVEL: PRIMERO		1518.61	N/A
RESIDENCIAS TURISTICAS NIVEL 2	m²	993.54	2
SALON DE USOS MULTIPLES COMUN NIVEL 2	m²	525.07	
TOTAL NIVEL: SEGUNDO		1518.61	N/A
RESIDENCIAS TURISTICAS NIVEL ROOFGARDEN	m²	1012.4	2
ÁREA DE ESTANCIA COMÚN NIVEL ROOFGARDEN	m²	506.21	0
TOTAL NIVEL: ROOFGARDEN		1518.61	
TORRE 2 DE 4 NIVELES			
ESPACIO	UNIDAD	CANTIDAD	
RESIDENCIAS TURISTICAS PLANTA BAJA	m²	711.54	2
AREA DE GIMNASIO COMUN PLANTA BAJA	m²	370.1	0
TOTAL NIVEL: PLANTA BAJA		1081.64	N/A
RESIDENCIA TURISTICAS NIVEL 1	m²	712.6	2
SALON DE USOS MULTIPLES NIVEL 1	m²	369.04	0
TOTAL NIVEL: PRIMERO		1081.64	N/A
RESIDECNIAS TURISTICAS NIVEL 2	m²	712.6	2
ÁREA DE MASAJES COMÚN NIVEL 2	m²	369.04	0
TOTAL NIVEL SEGUNDO		1081.64	N/A
RESIDENCIA TURISTICA ROOFGARDEN	m²	354.43	1
ÁREA DE ESTANCIA COMÚN NIVEL ROOFGARDEN	m²	727.21	0
TOTAL NIVEL: ROOFGARDEN		1081.64	
TOTAL DE RESIDENCIAS TURISTICAS EN LAS DOS TORRES			15

El lugar donde se desarrollará el proyecto denominado "**DEMARES INN**", se ubica en Av. Perimetral Poniente, lote 008, manzana 60, supermanzana 008, Fraccionamiento Mundaca, Municipio de Isla Mujeres, Estado de Quintana Roo; (Lotes (008 y 015), que en total suman una superficie de **6,026.72 m²**, que son regulados por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 09 de abril de 2008.

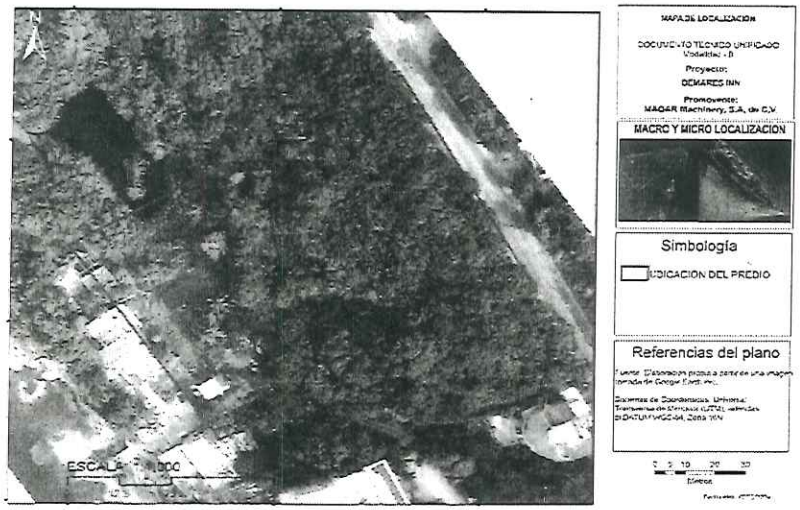
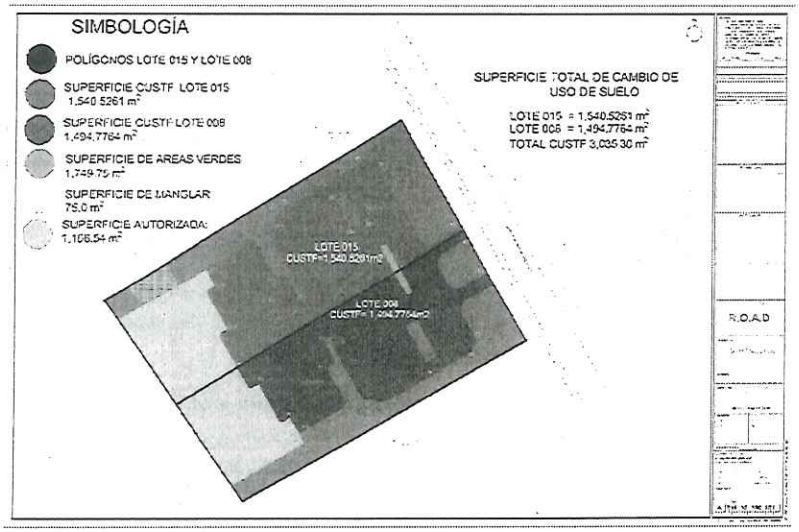


Figura 1. Representación gráfica local del conjunto de predios (Lote 008 y 015) de interés que muestra su área de influencia inmediata.



Distribución espacial del área a solicitar de CUSTF del proyecto por Lote.

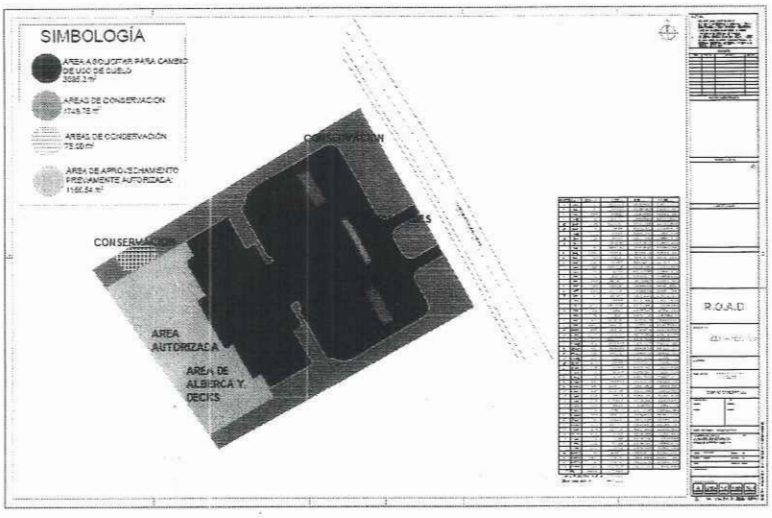


Figura 2. En la imagen se aprecian la distribución del desplante de obra.

Para ello se pretende el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) para el aprovechamiento de **3035.30 m² (0.3 ha)** en áreas de **vegetación de selva baja subcaducifolia** en el predio (Lote 008 y 015), que en total constan de una superficie de **6,026.72 m²**, dejando **1,824.75 m²** de vegetación de selva baja subcaducifolia como áreas de conservación (Lote 008 y 015), que incluye **una pequeña área inundable de temporal con elementos de manglar botoncillo (*Conocarpus erectus*) mangle blanco y (*Laguncularia racemosa*) asociado con vegetación de selva baja subcaducifolia, cuya extensión es de 75 m²** ubicado en el Lote (015) que se mantendrá a lo largo del lindero de la propiedad para permitir la continuidad de vegetación entre predios vecinos.

4. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL.

IV 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**, por lo que una vez analizada la información presentada se tiene lo siguiente:

Delimitación del área de estudio donde se pretende establecerse el proyecto.

(...) está delimitado por zonas urbanizadas dentro de la cual se encuentran establecidos hoteles, departamentos y establecimientos que ofrecen servicios de apoyo al sector turístico de playa, así mismo la delimitación del SA se extiende por toda la línea de costa por toda la sección norte, Sur de la Isla.

*Este Sistema ambiental definido tiene una superficie de **289.5 hectáreas** y permite establecer un diagnóstico del estado de conservación o de alteración de los componentes y procesos ecológicos de la zona elegida, es decir, de la integridad funcional de los ecosistemas, ya que en última instancia un proyecto es viable ambientalmente si es compatible con la vocación del suelo y permite la continuidad de los procesos y la permanencia de los componentes ambientales.*

Caracterización y análisis del sistema ambiental (SA)

El análisis cuantitativo de las superficies del mapeo y rodalización que caracteriza al Sistema Ambiental en el que se pretende el proyecto expresa que en las 289.5 hectáreas existen algunas modificaciones al ambiente derivadas de los asentamientos humanos (desarrollos inmobiliarios/residenciales) que se ubican en el sistema ambiental definido, encontrando un entorno ocupado por algunos desarrollos turísticos, líneas de transmisión, carreteras y actividades humanas inmersas dentro de reducidos espacios naturales, prevaleciendo la vegetación de selva mediana subperennifolia en condición secundaria, la vegetación de selva baja subcaducifolia, las dunas costeras y en menor proporción un manchón de manglar como dominantes en el Sistema Ambiental.

Medio abiótico

Clima.

Con base a la aplicación de los datos de temperatura y de precipitación de la estación meteorológica y con referencia a la metodología de interpretación generada por Enriqueta García (1988), misma que se diseñó de acuerdo a la clasificación climática de Köeppen, para el área de la zona insular del municipio de Isla Mujeres y por ende el Sistema Ambiental, predomina el tipo climático: Aw0 (x')i, correspondiente a un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, con una precipitación promedio anual menor a 1,100 mm.

Fenómenos meteorológicos

Los huracanes son frecuentes durante la última parte del verano y el comienzo del otoño (agosto-octubre e incluso noviembre). Cuando se generan estas perturbaciones atmosféricas afectan a las costas de Quintana Roo. Los fuertes vientos, el oleaje generado por los mismos y las ondas de tormenta que elevan considerablemente el nivel del mar causan con regularidad efectos destructivos en los ecosistemas costeros.

Geología y geomorfología

Isla Mujeres en su parte insular al igual que todo el territorio peninsular, se caracteriza por la relativa uniformidad que presenta el sustrato geológico, en particular el manto rocoso más superficial. En efecto, el municipio muestra una reducida variabilidad geológica respecto a la composición química y mineral de las rocas, a su origen y modo de formación, así como a los procesos generales de evolución a los que están sujetos, no obstante, es posible reconocer marcadas diferencias en relación a sus características morfológicas. Estas diferencias observadas corresponden a rasgos específicos, probablemente asociados con las distintas edades que se han determinado para diversos materiales y con las distintas posiciones que éstos guardan en el perfil estratigráfico, lo cual ha permitido identificar todo en la costa o cerca de ella un conjunto de rocas carbonatadas, entre las que destacan los depósitos arenosos no consolidados en la costa o cerca de ella, los variados tipos de roca caliza, las margas, coquinas, calizas coralígenas y algunos sedimentos arcillosos de menor importancia.

Fisiografía y Topografía.

De acuerdo con las características morfológicas del área, se puede situar en una etapa geomorfológica de madurez para una región calcárea en clima cálido subhúmedo. En particular, el área del proyecto se ubica en la subprovincia fisiográfica Carso Yucateco; mientras que el sistema de topoformas presente es el de un Lomerío (INEGI, 2010).

Toda esta superficie está constituida por calizas pliocénicas y postpliocénicas, que se caracteriza por su apariencia plana, aunque en las porciones aparentemente más planas pueden observarse ligeras salientes y hondonadas, con desnivel ordinariamente de unos pocos metros (2 a 3) y con extensión de 100 a 50 m o menos. Los salientes presentan suelo oscuro, somero con aspecto de Leptosoles que no cubren parcialmente la superficie de roca caliza; las pequeñas hondonadas tienen suelo plano, por lo general profundo, de color rojo y granuloso, que cubre completamente el substrato calizo.

Suelo.

El suelo de este sistema ambiental donde se localiza el predio es de tipo Rendzinas, con suelo Litosol muy delgado y notoriamente rocoso y con amplias áreas donde la roca calcárea propia del área aflora formando amplias áreas desprovistas de vegetación, este suelo cuenta con una textura fina y tiene una fase lítica, lo que significa la presencia de un suelo del tipo Redzina con Litosol, textura media, lo que significa que es un suelo con una ausencia de horizontes A y muy pedregoso o con afloramiento rocoso que en general se caracteriza por tener suelos jóvenes, pero presentan buen drenaje, lo que favorece la infiltración de las aguas pluviales.

Leptosol (LP). - Del gr. leptos: delgado; connotativo de suelos poco profundos, poco desarrollados. Nombres equivalentes: Litosol y Rendzina (FAO), Tzek'el y Yax-hom (Maya). Estos tipos de suelos son los más extensos en la isla y cubren la totalidad del sistema ambiental, ocupan casi el 100% de esta área. Son suelos originados por la acumulación de materia orgánica y humus sobre la superficie mineral y por la mínima solución y meteorización de las rocas calcáreas subyacentes. Su modo de formación es in situ. Son suelos jóvenes y presentan un color negro a café oscuro con menos de 20 cm de espesor, que yacen sobre rocas calcáreas que afloran frecuentemente. Presentan un pH ligeramente alcalino y composición humífera. Su drenaje interno y superficial es eficiente. Debido a esta textura, se favorece el almacenamiento de elementos nutritivos en su delgado perfil. Son suelos muy ricos en materia orgánica. En estos suelos se desarrolla fundamentalmente la selva mediana subperennifolia y en menor proporción las selvas bajas subcaducifolias.

Sin embargo, En la zona de laguna de temporal que se encuentra de manera aledaña, en donde estos se trasforman en anegadizos, fue identificada la distribución de suelo de tipo Gleysol eútrico, se tienen una cantidad de agua de hasta 170 y 200% a saturación. En este tipo de suelo se debe considerar que se pueden mantener semi permanentemente inundados, por lo que solamente son propios para la distribución de especies acuáticas facultativas.

Hidrología Superficial.

Esta zona del SA se caracteriza por la carencia de corrientes superficiales de agua debido a la naturaleza cárstica del terreno y al relieve ligeramente plano que presenta alta permeabilidad. Al no existir flujos superficiales permanentes, la porción del agua pluvial que no se pierde por evapotranspiración, se infiltra al suelo, produciendo una saturación de las capas superficiales y por consiguiente su incorporación al acuífero subterráneo. Por las características de los suelos y la presencia de cobertura vegetal se considera que todos los sitios que carecen de capas impermeables y que reciben la lluvia, constituyen las zonas de recarga del acuífero.

De acuerdo con la clasificación de la CNA, la totalidad de isla Mujeres pertenece a la Región Hidrológica 32, Yucatán norte y corresponde a una porción de la cuenca 32A Quintana Roo. En esta cuenca el escurrimiento superficial es mínimo y la infiltración es alta, los cuerpos de agua de mayor tamaño corresponden a lagunas costeras como la Conil y Chacmuchuch; en la porción continental existen numerosos cenotes, aguadas y algunas lagunas pequeñas como Punta Laguna.

Hidrología Subterránea.

En los estratos consolidados la porosidad primaria puede alcanzar valores hasta del 10%, siendo el principal almacenamiento del agua en el karst y las fracturas el principal conducto para su desplazamiento. En función de las diferencias estructurales de los estratos inferiores al nivel freático, éstos se clasifican como: de cavernas, de fracturas y de matriz; y de acuerdo a su comportamiento hidráulico funcionan según los tres tipos de medios siguientes: medio de almacenamiento, que corresponde a la matriz porosa; medio de transporte constituido por fracturas, que se comparan a los pasajes a través de los cuales se establece la circulación del agua subterránea y como medio de control, el cual conecta cavernas desarrolladas total o parcialmente a través de la roca cárstica dando lugar a una superficie freática estable.

El acuífero en la isla, se encuentra en rocas calizas y depósitos de litoral con permeabilidad alta en material consolidado con posibilidades de aprovechamiento altas en la mayor parte. Corresponde a una cuenca hidrológica abierta y forma parte de un acuífero cárstico de tipo libre, en donde los niveles del manto freático varían algunos centímetros entre las épocas de lluvias y secas y presenta niveles estáticos de casi 5 m en una franja de 15 km de ancho paralela a la costa.

Las particularidades de este sistema hidrológico costero hacen que los acuíferos sean vulnerables a la contaminación por la presencia de asentamientos irregulares sin servicios públicos, las descargas de aguas residuales y la existencia de pozos pluviales en zonas urbanas. Asimismo, existe el riesgo de intrusión de la cuña de agua salada por efecto del bombeo para la extracción de agua que se incrementa conforme se aproxima a la línea de costa.

Medio biótico

Vegetación del Sistema Ambiental (SA).

*La vegetación que se encuentra al interior del Sistema Ambiental (**SA**) definido, desempeña un papel muy importante al mantener la calidad del agua, regular la cantidad y periodicidad de agua, ayudar a la recarga de acuíferos, proporcionar protección al suelo, capturar CO_2 y proveer de refugio y recursos a la fauna, por mencionar algunas de sus funciones más importantes. Es por esto que la primera medida para conocer y analizar las condiciones que presenta el SA es conocer la extensión y distribución de su cobertura vegetal.*

A partir de la actualización de la rodalización del sistema ambiental definido, el 48.84% se encuentra ocupado por los asentamientos humanos que pertenece a áreas ocupada por condominios residenciales, desarrollo hotelero, casas habitación, calles primarias, secundarias, derechos de vía, cuerpos de agua que aportan el 23.36%, el 12.48% corresponde a Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia (VSA/SMQ), el 5.96% se conforma de Selva baja subcaducifolia (SBS), el 5.35% corresponde a la vegetación de duna costera distribuida en la colindancia de la isla, una pequeña área de manglar con el 0.07% y el área vial principal (Carretera perimetral) con el 3.93%.

Desde el punto de vista fisiográfico el SA se conforma actualmente principalmente de cuatro ambientes, los cuales están representados por la presencia de Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia (VSA/SMQ), Selva baja subcaducifolia (SBS), vegetación de manglar (VM) y vegetación de dunas costeras.

Caracterización cuantitativa de la vegetación del SA

Se realizó el inventario de flora silvestre en el predio del proyecto y otro en el sistema ambiental (SA), con características similares a la del predio. Esto se realizó para hacer una comparación de parámetros entre mismos tipos de vegetación en el SA. Se establece como sitio testigo al sistema ambiental, el cual abarca una zona mayor a la del predio.

***La caracterización de la composición florística del SA fue desarrollada en tres etapas**: **1)** en primera instancia se realizó la recopilación bibliográfica de las especies vegetales con potencial de presencia en el SA previamente delimitado, de acuerdo con los tipos de vegetación presentes en ella; **2)** en la segunda etapa se realizó un muestreo en campo para verificar la información recabada y determinar las especies vegetales actuales presentes en dicha área, ubicando a cada especie en su grupo/estrato de acuerdo a su forma de vida acuerdo con la nomenclatura propuesta por Carnevalli et al., (2010), avalado por CONABIO. Así como del listado reportado para la Península de Yucatán (Sosa, et al. 1985) y **3)** finalmente en la tercera etapa, los resultados arrojados por el trabajo de campo fueron analizados estadísticamente.*

En este sentido, con base en la delimitación del SA y la identificación de los tipos de vegetación presentes en dicha área, se realizó el trabajo de investigación bibliográfica, para determinar aquellas especies con potencial de presencia dentro de dicho espacio geográfico. Lo que derivó en el registro de 73 especies de flora con presencia potencial en el ecosistema del SA que es donde se encuentra el proyecto. (Tabla 3).

Tabla 3. Diversidad potencial de flora en el SA.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ACANTHACEAE	Bravaisia tubiflora	Hulub
AIZOACEAE	Sesuvium portulacastrum	Verdolaga de costa
AMARYLLIDACEAE	Hymenocallis littoralis	Lirio de playa
ANACARDIACEAE	Metopium brownei	Chechem

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
FABACEAE	Leucaena leucocephala	Waxim
MALPIGHIACEAE	Malpighia glabra	Guayacte
MALVACEAE	Malvabiscus arboreus	Tulipán
MALVACEAE	Hampea trilobata	Majagua

APOCYNACEAE	Echites yucatanensis	Kalis aak
APOCYNACEAE	Rhabdadenia biflora	
ARECACEAE	Thrinax radiata	Chit
ARECACEAE	Sabal japa	Guano
ARECACEAE	Acoelorraphe wrightii	Tasiste
ARECACEAE	Cocos nucífera	Cocotero
ASTERACEAE	Ambrosia hispida	Margarita de mar
ASTERACEAE	Flaveria linearis	Kan lol xlw
BATACEAE	Batis maritima	Saladillo
BORAGINACEAE	Cordia dodecandra	Ciricote
BORAGINACEAE	Cordia sebestena	Siricote de playa
BORAGINACEAE	Tournefortia gnaphalodes	Sikimay
BROMELIACEAE	Tillandsia fasciculata	Orquídea gallito
BROMELIACEAE	Aechmea bracteata	X-cinta ku'uk
BROMELIACEAE	Tillandsia streptophylla	X-mulix
BURSERACEAE	Bursera simaruba	Chacah
CASUARINACEAE	Casuarina equisetifolia	casuarina
COMBRETACEAE	Terminalia catappa	Almendro
COMBRETACEAE	Conocarpus erectus	Mangle botoncillo
COMBRETACEAE	Laguncularia racemosa	Mangle blanco
COMBRETACEAE	Conocarpus erectus	Botoncillo
CONVOLVULACEAE	Ipomoea pes-caprae	Riñonina
CYPERACEAE	Cladium jamaicense	Cortadera
CYPERACEAE	Fimbristylis sp	
CYPERACEAE	Eleocharis caribaea	
EBENACEAE	Dyospiros cuneata	Silil
ERYTHROXILACEAE	Erythroxylum confusum	Toxo
EUPHORBIACEAE	Gymnanthes lucida	Yaite
FABACEAE	Caesalpinia gaumeri	Kitinche
FABACEAE	Caesalpinia mollis	Chakte
FABACEAE	Pithecellobium keyense	Pike
FABACEAE	Acacia cornigera	Subin
FABACEAE	Bahuinia divaricata	Pata de vaca

MELIACEAE	Cedrela odorata	Cedro
MORACEAE	Ficus cotinifolia	Alamo
MORACEAE	Cecropia peltata	Guarumbo
MYRTACEAE	Psidium sartorianum	Saclobche
NYCTAGINACEAE	Neea psichotrioides	Tatsi
ORCHIDACEAE	Cyrtopodium punctatum	Orquídea
ORCHIDACEAE	Myrmecophyla tibicinis	Orquídea
ORCHIDACEAE	Schomburgkia tibicinis,	Orquídea
POACEAE	Dactyloctenium aegyptium	Kantop' su' uk
POACEAE	Panicum virgatum	Suuk
POACEAE	Sporobolus virginicus	Chibil-suk
POLYGONACEAE	Coccoloba cozumelensis	Chicbob
POLYGONACEAE	Coccoloba diversifolia	Sacbob
POLYGONACEAE	Coccoloba uvifera	Uva de mar
PRIMULACEAE	Bonellia macrocarpa	Yaax kiix le che
PTERIDACEAE	Acrostichum danaeifolium	Helecho mangle
PUTRANJIVACEAE	Drypetes laterifolia	Ekulub
RHAMNACEAE	Krugiodendron ferreum	Chintoc
RHIZOPHORACEAE	Rhizophora mangle	Mangle rojo
RUBIACEAE	Randia aculeata	Espino cruceta
RUBIACEAE	Chiococca alba	Kanchacche
RUBIACEAE	Erithalis fructicosa	Ocotillo
RUBIACEAE	Ernodea littoralis	
RUBIACEAE	Strumpfia maritima	
SALICACEAE	Zuelania guidonia	Palo volador
SAPINDACEAE	Melicoccus oiliviformis	Guaya
SAPINDACEAE	Tohuinia paucidentata	Kanchunub
SAPOTACEAE	Manilkara zapota	zapote
SIMAROUBACEAE	Suriana maritima	Romero
VERBENACEAE	Rehdera trinervis	Sakwisilche
VERBENACEAE	Lantana involucrata	Orégano
ZYGOPHILLACEAE	Guaiacum sanctum	Guayacán

Especies protegidas dentro del SA.

Las categorías de riesgo que tiene establecida 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 o cambio de lista de especies en riesgo publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010, para las especies de flora que habitan el territorio nacional (SEMARNAT, 2010) en este sistema ambiental se identificaron 5 especies de plantas que corresponden a la categoría de Amenazada (A) y 1 a Protección especial (Pr).

Lista de especies mencionadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 que fueron registradas en el área del SA.

Tabla 4. Lista de especies en la Norma localizadas en el SA.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estatus NOM-059
Arecaceae	Thrinax radiata	Palma chit	Amenazada
Zygophyllaceae	Guaiacum sanctum	Guayacán	Amenazada
Meliaceae	Cedrela odorata	Cedro	Protección especial
Rhizophoraceae	Rhizophora mangle	Mangle rojo	Amenazada
Combretaceae	Conocarpus erectus	Mangle botoncillo	Amenazada
Combretaceae	Laguncularia racemosa	Mangle blanco	Amenazada

Tabla 5. Lista de especies de orquídeas localizadas en el SA.

Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-Semarnat-2010
Myrmecophyla tibicinis	Orquídea	NOM-059
Cyrtopodium punctatum	Orquídea	NOM-059
Schomburgkia tibicinis,	Orquídea	NOM-059

Caracterización y análisis de la vegetación de Selva baja subcaducifolia del SA.

De acuerdo con los resultados del muestreo realizadas en el área del SA, se estima una riqueza de 25 especies características de selva baja subcaducifolia.

Tabla 6. Listado de Especies de flora registrada en el muestreo testigo del área del SA.

No.	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTRATO			NOM-059-SEMARNAT-2010
				ARBUSTIVO	ARBÓREO	HERBÁCEO	
1	Burseraceae	Bursera simaruba	Chacah	X	X	X	
2	Fabaceae	Caesalpinia gaumeri	Kitinche		X		
3	Fabaceae	Caesalpinia mollis	Chakte	X	X		
4	Meliaceae	Cedrela odorata	Cedro	X			PROTECCIÓN ESPECIAL
5	Polygonaceae	Coccoloba cozumelensis	Chicbob	X	X	X	
6	Polygonaceae	Coccoloba diversifolia	Sacbob			X	
7	Boraginaceae	Cordia dodecandra	Ciricote	X			
8	Putranjivaceae	Drypetes laterifolia	Ekulub	X			
9	Ebenaceae	Dyospiros cuneata	Silil			X	
10	Erythroxilaceae	Erythroxylum confusum	Toxo		X		
11	Moraceae	Ficus cotinifolia	Alamo	X	X		
12	Zygophillaceae	Guaiacum sanctum	Guayacán	X	X	X	AMENAZADA
13	Euphorbiaceae	Gymnanthes lucida	Yaite			X	
14	Rhamnaceae	Krugiodendron ferreum	Chintoc	X			
15	Malpighiaceae	Malpighia glabra	Guayacte	X			
16	Sapotaceae	Manilkara zapota	zapote	X			
17	Nyctaginaceae	Neea psichotrioides	Tatsi	X			
18	Fabaceae	Pithecellobium keyense	Pike	X		X	
19	Myrtaceae	Psidium sartorianum	Saclobche			X	
20	Rubiaceae	Randia aculeata	Espino cruceta	X		X	
21	Verbenaceae	Rehdera trinervis	Sakwisilche	X		X	
22	Sapindaceae	Melicoccus oiliviformis	Guaya		X		
23	Arecaceae	Thrinax radiata	Chit			X	AMENAZADA
24	Bromeliaceae	Tillandsia fasciculata	Orquídea gallito			X	
25	Sapindaceae	Tohuinia paucidentata	Kanchunub	X	X		

Tipo y descripción de la Vegetación del Terreno.

Según la carta de uso de suelo y vegetación de la serie VII del INEGI, establece que el predio del proyecto presenta un uso de suelo de "Asentamientos Humanos" (AH) esto debido a que, en todos a los alrededores del predio, ya se presentan desarrollos habitaciones y turísticos, puesto que la Zona Punta Sur, es un polo turístico de Isla Mujeres.

Sin embargo, a una escala más pequeña en la siguiente Figura se representa el mapa del uso actual del predio de las condiciones reales de la vegetación que se describe mediante la interpretación de imágenes de satélite, recorridos de campo e Inventario forestal. Es importante destacar que al interior del sitio del Proyecto que comparten las mismas características ecológicas la vegetación dominante que aún persiste corresponde en su mayoría a vegetación de selva baja subcaducifolia ***(SBS), así como en dirección norte se observó una pequeña área inundable de temporal con elementos de manglar botoncillo (Conocarpus erectus) mangle blanco y (Laguncularia racemosa) entremezclado con vegetación de SBS, cuya extensión se calculó en 75 m²****, misma que está incluida en la superficie de conservación de 1,824.75 m² (30.3%) que se mantendrá a lo largo del lindero de la propiedad para permitir la continuidad de vegetación entre predios vecinos. De esta forma se salvaguarda la integridad de los ecosistemas vinculados a humedales, alineando así el proyecto a las directrices de protección y de aprovechamiento sustentable que marca la legislación ambiental mexicana y tratados internacionales a los que México está suscrito.*

En este sentido, con base en la delimitación del predio y la identificación de la vegetación presente en dicha área, se realizó el trabajo de investigación bibliográfica (Carnevalli et al., 2010), avalado por CONABIO. Se considera que esta comunidad es muy diversa, ya que se constituye por especies herbáceas y un gran número de especies arbustivas y arbóreas. Lo que derivó en el registro de 40 especies de flora con presencia potencial en el Ecosistema de Selva Baja subcaducifolia. (Tabla 18).

Tabla 7. Diversidad potencial de flora en el conjunto de predios (Lote 008 y 015).

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Anacardiaceae	Metopium brownei	Chechem
Arecaceae	Thrinax radiata	Chit
Arecaceae	Sabal japa	Guano
Boraginaceae	Cordia dodecandra	Ciricote
Bromeliaceae	Tillandsia fasciculata	Gallito
Bromeliaceae	Tillandsia streptophylla	X-mulix
Bromeliaceae	Aechmea bracteata	X-cinta ku'uk
Burseraceae	Bursera simaruba	Chacah
Combretaceae	Terminalia catappa	Almendro
Ebenaceae	Dyospiros cuneata	Silil
Erythroxilaceae	Erythroxylum confusum	Toxo
Euphorbiaceae	Gymnanthes lucida	Yaite
Fabaceae	Caesalpinia gaumeri	Kitinche
Fabaceae	Caesalpinia mollis	Chakte
Fabaceae	Pithecellobium keyense	Pike
Fabaceae	Acacia cornigera	Subin
Fabaceae	Bahuinia divaricata	Pata de vaca
Fabaceae	Leucaena leucocephala	Waxim
Malpighiaceae	Malpighia glabra	Guayacte
Malvaceae	Malvabiscus arboreus	Tulipán

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Malvaceae	Hampea trilobata	Majagua
Meliaceae	Cedrela odorata	Cedro
Moraceae	Ficus cotinifolia	Alamo
Moraceae	Cecropia peltata	Guarumbo
Myrtaceae	Psidium sartorianum	Saclobche
Nyctaginaceae	Neea psichotrioides	Tatsi
Orchidaceae	Cyrtopodium punctatum	
Polygonaceae	Coccoloba cozumelensis	Chicbob
Polygonaceae	Coccoloba diversifolia	Sacbob
Polygonaceae	Coccoloba uvifera	Uva de mar
Primulaceae	Bonellia macrocarpa	Yaax kiix le che
Putranjivaceae	Drypetes laterifolia	Ekulub
Rhamnaceae	Krugiodendron ferreum	Chintoc
Rubiaceae	Randia aculeata	Espino cruceta
Salicaceae	Zuelania guidonia	Palo volador
Sapindaceae	Melicoccus oliviformis	Guaya
Sapindaceae	Tohuinia paucidentata	Kanchunub
Sapotaceae	Manilkara zapota	zapote
Verbenaceae	Rehdera trinervis	Sakwisilche
Zygophillaceae	Guaiacum sanctum	Guayacán

Cabe mencionar que el tipo de vegetación y su estado sucesional mencionado con presencia en el área de CUSTF, no coincide con el análisis cartográfico preliminar realizado a través de la carta de usos de suelo y vegetación del INEGI, Serie VII. El proyecto se desplantará sobre una superficie con vegetación de selva baja subcaducifolia, afectando esta asociación, dentro de las cuales se encuentran especies incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo alguna categoría de protección. Entre las especies que serán reubicadas están la ***palma Chit (Thrinax radiata), el cedro (Cedrela odorata) y el guayacán (Guaiacum sanctum)****, mismas que están bien distribuidas en la Península de Yucatán por lo que la afectación no representa un grave riesgo a sus poblaciones. En las siguientes imágenes, se presenta el aspecto de la vegetación de selva baja subcaducifolia en forma dispersa que se desarrolla en la actualidad dentro de los predios.*

Tabla 8. Concentrado estadístico del muestreo de vegetación de SBS presente en el área del proyecto (Lote 008 y 015)

Valores	Estratos		
Promedio	Herbáceo	Arbustivo	Arbóreo
Individuos/ha	6,667.00	1,800.00	267
Individuos/Muestreo	10	54	40
Especies/Muestreo	5	10	9
Altura máxima (m)	0.9	7	11.5
Altura promedio (m)	0.5	3.8	6.4
DAP promedio (cm)	-	5.2	17.4
DAP máximo (cm)	-	9.5	54
AB m^2/ha	-	3.2	7.8

IV.5.2.2.4 Composición de especies.

La lista de especies vegetales registradas durante el muestreo de vegetación se presenta en la Tabla 20. Se identificaron en total ***17 especies agrupadas en 15 familias, de las cuales la Fabaceae y polygonaceae son las más abundantes con 2 registros cada una. La mayoría de las especies identificadas se registraron en el estrato arbustivo (10), 9 en el arbóreo y 5 en el herbáceo****. No se registró ninguna especie en peligro de extinción, 2 especies se reportan como Amenazadas y 1 bajo Protección Especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.*

Tabla 9. Listado de especies vegetales identificadas dentro del predio de donde se pretende el proyecto (Lote 008 y 015).

FAMILIA	N. CIENTÍFICO	N. COMÚN	ESTRATO			ESTATUS DE CONSERVACIÓN NOM 059-SEMARNAT-2010
			ARBUSTIVO	ARBÓREO	HERBÁCEO	
Arecaceae	Thrinax radiata	Chit			X	AMENAZADA
Bromeliaceae	Tillandsia fasciculata	Epifita			X	
Burseraceae	Bursera simaruba	Chacah	X	X	X	
Combretaceae	Terminalia catappa	Almendro		X		
Euphorbiaceae	Gymnanthes lucida	Yaite	X			
Fabaceae	Caesalpinia gaumeri	Kitinche	X	X		
Fabaceae	Pithecellobium keyense	Pike	X			
Meliaceae	Cedrela odorata	Cedro		X		PROTECCIÓN ESPECIAL
Moraceae	Ficus cotinifolia	Alamo		X		
Myrtaceae	Psidium sartorianum	Saclobche	X			
Polygonaceae	Coccoloba cozumelensis	Chicbob	X	X		
Polygonaceae	Coccoloba diversifolia	Sacbob	X			
Rhamnaceae	Krugiodendron ferreum	Chintoc	X			
Sapindaceae	Tohuinia paucidentata	Kanchunup		X		
Sapotaceae	Manilkara zapota	Zapote		X		
Verbenaceae	Rehdera trinervis	Sakwisilche	X		X	
Zygophillaceae	Guaiacum sanctum	Guayacán	X	X	X	AMENAZADA

Fauna Silvestre.

Riqueza de especies.

No.	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
REPTILES			
1	Dactyloidae	Anolis sagrei Duméril & Bibron, 1837	Abaniquillo Pardo del Caribe
2	Iguanidae	Ctenosaura similis (Gray, 1831)	Iguana Negra de Cola Espinosa
3	Colubridae	Drymobius margaritiferus (Schlegel, 1837)	Culebra Corredora de Petatillo
AVES			

1	Ardeidae	Butorides virescens (Linnaeus, 1758)	Garcita Verde
2	Cathartidae	Cathortes aura (Linneaus, 1758)	Zopilote aura
3	Columbidae	Columbina talpacoti (Temminck, 1810)	Tortolita canela
4	Mimidae	Dumetella carolinensis (Linnaeus, 1766)	Maullador Gris
5	Ardeidae	Egretta caerulea (Linnaeus, 1758)	Garza Azul
6	Icteridae	Icterus cucullatus Swainson, 1827	Calandria Dorso Negro Menor
7	Mimidae	Melanoptila glabrirostris P. L. Sclater, 1858	Maullador Negro
8	Mimidae	Mimus gilvus (Vieillot, 1808)	Cenzontle tropical
9	Tyrannidae	Myiozetetes similis (Spix, 1825)	Luisito común
10	Cracidae	Ortalis vetula (Wagler, 1830)	Chachalaca Oriental
11	Tyrannidae	Pitangus sulphuratus (Linaeus, 1766)	Luis bienteveo
12	Corvidae	Psilorhinus morio (Wagler, 1829)	Chara Pea
13	Icteridae	Quiscalus mexicanus (Gmelin, JF, 1788)	Zanate mayor
14	Parulidae	Setophaga dominica (Linnaeus, 1766)	Chipe Garganta Amarilla
15	Parulidae	Setophaga petechia (Linnaeus, 1766)	Chipe Amarillo
16	Parulidae	Setophaga ruticilla (Linnaeus, 1758)	Pavito Migratorio
17	Columbidae	Streptopelia decaocto (Frivaldszky, 1838)	Paloma Turca de Collar
18	Tyrannidae	Tyrannus melancholicus Vieilliot, 1819	Tirano pirirí
19	Vireonidae	Vireo pallens Salvin, 1863	Vireo Manglero
		MAMÍFEROS	
1	Procyonidae	Nasua narica (Linnaeus, 1766)	Coatí

Especies en la NOM 059-SEMARNAT-2010.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el trabajo de campo se registraron dos especies, una Amenazada y uno bajo Protección Especial. Asimismo, se registró una especie considerada invasora.

Tabla 10. Especies protegidas por la NOM 059-SEMARNAT-2010.

Especie	Nombre común	NOM-059 -SEMARNAT-2010	Distribución
	Reptiles		
Ctenosaura similis	Iguana Negra de Cola Espinosa	Amenazada	No endémico
	Aves		
Vireo pallens	Vireo manglero	Protección especial	No endémico

5. INSTRUMENTOS NORMATIVOS.

V 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 III del artículo 12 del **REIA** impone la obligación a la **promovente** de vincular con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso con la regulación sobre uso de suelo; por tanto, conforme la ubicación del sitio, la información proporcionada por la **promovente** en el **DTU-B** e **información adicional** ingresada, los instrumentos de política ambiental aplicable al **proyecto** son 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.	Diario Oficial de la Federación	24 noviembre de 2012

INSTRUMENTO APLICABLE	DECRETO Y/O PUBLICACIÓN	FECHA DE PUBLICACIÓN
B **Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Isla Mujeres**, Quintana Roo (POEL)	Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo	09 de abril de 2008
C **Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Insular de Isla Mujeres**, 2010-2030).	Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo	5 de octubre de 2010
D **Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003**, Que establece las especificaciones para la conservación, aprovechamiento sustentable, y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	Diario Oficial de la Federación	10 de abril de 2003
E ACUERDO que adiciona la especificación **4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003**, Que establece las especificaciones para la restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	Diario Oficial de la Federación	07 de mayo de 2004
F DECRETO por el que se adiciona **un artículo 60 TER y se adiciona un segundo párrafo al artículo 99 de la Ley General de Vida Silvestre.**	Diario Oficial de la Federación	01 de febrero de 2007
G **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
H 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
I **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.	Diario oficial de la Federación	04 de marzo de 2020

VI Que de conformidad con lo establecido en el **artículo 35, segundo párrafo** de la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**, el cual señala que para la 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, decretos de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables, al respecto, esta Unidad Administrativa realizó el análisis de la congruencia del **proyecto**, con las disposiciones citadas en el **CONSIDERANDO** que antecede del presente oficio, del cual se desprende lo siguiente:

Ordenamientos Ecológicos

A **Acuerdo por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino 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 (POEMyRGMyMC**).**

El sitio (**Lote 008 y 015**) donde se pretende llevar a cabo el **proyecto** se encuentra ubicado dentro de la **Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 137 denominada "ISLA MUJERES".** No obstante lo anterior, la **UGA** en la que incide el **proyecto**, corresponde a una Unidad de Gestión Ambiental de tipo Regional; por lo tanto, considerando que 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 (**POEMyRGMyMC**), solo da a conocer la parte regional de dicho programa; siendo el gobierno del Estado de Quintana Roo, y demás entidades federativas que forman parte del área regional, quienes expedirán mediante sus órganos de difusión oficial la parte Regional del Programa; esta Unidad Administrativa determina que dicha Unidad de Gestión (**UGA 137**) no es vinculante al **proyecto**, y en consecuencia no es considerada en el presente análisis; toda vez que no tiene efectos jurídicos al no haber sido publicado en el medio de difusión correspondiente (ver **ARTÍCULOS PRIMERO, SEGUNDO y TERCERO** del **POEMyRGMyMC**).

Lo anterior fundamentado en el artículo 20 BIS 2 de la **LGEEPA** que señala lo siguiente:

"Los gobiernos de las entidades federativas, en los términos de las leyes locales aplicables, podrán formular y expedir programas, de ordenamiento ecológico regional, que abarquen la totalidad o una parte del territorio de una entidad federativa.

Cuando una región ecológica se ubique en el territorio de dos o más entidades federativas y Municipios o demarcaciones territoriales de la ciudad de México respectivas, en el ámbito de sus competencias, podrán formular un programa de ordenamiento ecológico regional. Para tal efecto, la Federación celebrara los acuerdos o convenios de coordinación procedentes con los gobiernos locales involucrados".

B **Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres,** publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 09 de abril de 2008.

Esta Unidad Administrativa procedió a realizar la sobreposición de las coordenadas del proyecto presentadas en el DTU-B en el modelo cartográfico del **Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres (POEL-IM)** advirtiendo que las obras que se proponen ejecutar por el proyecto, se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) **07 "Isla Mujeres"**, con política ambiental de **Aprovechamiento Sustentable,** donde se señala como usos de suelo predominante al **Turístico hotelero** y compatibiliza con **los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres**, dicha información fue corroborada por la **promovente** en el DTU-B presentada por lo que procedió a realizar la vinculación del proyecto con lo establecido para dicha unidad de gestión ambiental.

Tabla III- 1. Política y Usos de Suelo establecidos para la UGA 07 "Isla Mujeres" de acuerdo al POEL-IM, 2008.

# UGA	UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL	POLÍTICA	RECURSOS Y PROCESOS PRIORITARIOS	USOS PREDOMI.	USOS COMPATIBLES	USOS CONDICIONADOS	USOS INCOMPATIBLES
7	Isla Mujeres	Aprovechamiento Sustentable	Paisaje y playas Suelo y agua Áreas verdes.	Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres	Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres	Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres	Aquéllos que se contrapongan a los usos establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres o bien los que causen deterioro a los recursos y procesos prioritarios

Política Ambiental: Aprovechamiento Sustentable
Lineamientos:
Crear áreas verdes que eleven la calidad de vida de los habitantes.
Conservar las áreas verdes existentes.
Proteger los manglares presentes en la isla.
Rehabilitar y conservar los cuerpos de agua ubicados en zonas urbanas.
Mantener las condiciones visuales del paisaje hacia la zona litoral.

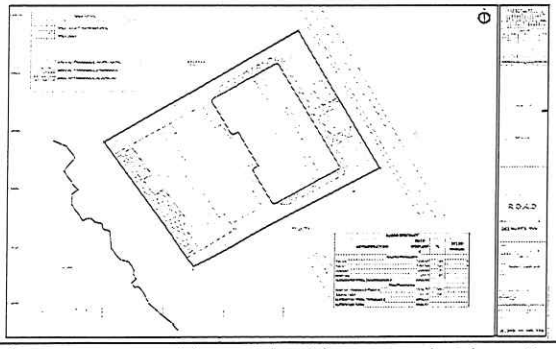
Estrategias:
Objetivos específicos
1. Promover el alcance del indicador de 9 m² de área verde por habitante.
2. No hay cambios de uso de suelo en áreas verdes.
3. Se mantiene la cobertura actual de manglares.
4. No se permitirán más asentamientos humanos dentro de la zona federal marítimo terrestre de los cuerpos de agua interiores (Salina Grande, Chica).
5. Las riberas de las lagunas Salina Grande, Salina Chica y laguna Makax recuperen sus condiciones ecológicas.
6. Se alcanzan los límites máximos permisibles de contaminantes en los cuerpos de agua establecidos en las normas oficiales mexicanas aplicables.

7. No se registra contaminación visual hacia la zona litoral.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres (POEL-IM)

A continuación, se presenta la vinculación de los criterios de regulación ecológica de aplicación general los cuales son aplicables a la totalidad del territorio ordenado dentro del Municipio de Isla Mujeres, independientemente del uso del suelo que se pretenda dar a los predios particulares.

Tabla III- 2. Criterios ecológicos de aplicación general del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres

<table>
<tr><th colspan="3">CRITERIOS ECOLOGICOS DE APLICACIÓN GENERAL</th></tr>
<tr><th colspan="2">Criterio</th><th>Cumplimiento</th></tr>
<tr><td>CG-01</td><td>Para la recarga de los acuíferos, en las superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo. Por tal motivo, las personas físicas o morales quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir preferentemente como área verde, lo que en su caso siempre será permeable, con los siguientes porcentajes:
a) En predios con área menor a 100 metros cuadrados se destinará como mínimo 10% de la superficie total del predio.
b) En predios de 101 hasta 500 metros cuadrados, se destinará como mínimo 20% de la superficie total del predio
c) En los lotes de 501 a 3,000 metros cuadrados, se destinará como mínimo 30% de la superficie total del predio, y
En los lotes de 3,001 metros cuadrados en adelante se destinará como mínimo 40% de la superficie total del predio.</td><td>En este sentido se manifiesta que el predio cuenta con una superficie total de 6,026.72 m², por lo que le corresponde destinar el 40% como área permeable, en este sentido se manifiesta que el proyecto contará con una superficie de 2,618.03 m² lo equivalente al 43.44% como áreas permeables, las cuales serán distribuidas de la siguiente manera como se puede observar en la siguiente tabla correspondiente a la imagen adjunta, cumpliendo así con lo estipulado en el presente criterio.
<table>
<tr><th colspan="4">ALMARE RESIDENCE</th></tr>
<tr><th>INFRAESTRUCTURA</th><th>M2 DE DESPLANTE</th><th>%</th><th>NO. DE NIVELES</th></tr>
<tr><td colspan="4">Area No Permeable</td></tr>
<tr><td>Torre 1</td><td>1518.61</td><td>25%</td><td>4</td></tr>
<tr><td>Torre 2</td><td>1081.64</td><td>18%</td><td>4</td></tr>
<tr><td>Vialidad</td><td>435.05</td><td>7%</td><td></td></tr>
<tr><td>Albercas</td><td>373.2</td><td>6%</td><td></td></tr>
<tr><td>SUPERFICIE TOTAL NO PERMEABLE</td><td>3408.50</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">Area Permeable</td></tr>
<tr><td>Area con Vegetación Natural</td><td>1824.75</td><td>30%</td><td></td></tr>
<tr><td>Area de Deck</td><td>793.28</td><td>13%</td><td></td></tr>
<tr><td>SUPERFICIE TOTAL PERMEABLE</td><td>2618.03</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>SUPERFICIE TOTAL</td><td>6026.53</td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td colspan="3">Análisis de esta Unidad Administrativa: La promovente manifestó que el proyecto sometido a evaluación consta de 2 lotes (Lotes 008 y 015) y cuentan con una superficie total de 6,026.72 m², por lo que le corresponde destinar el 40% como área permeable, en este sentido señala que el proyecto contará con una superficie de 2,618.03 m², lo equivalente al 43.44% como áreas permeables para la recarga de los acuíferos. Por lo que el proyecto cumple con los parámetros indicados en el presente Criterio General.</td></tr>
<tr><td>CG-02</td><td>Se debe favorecer la captación del agua de lluvia como fuente alterna para el consumo humano y actividades domésticas.</td><td>En el proyecto contempla que el agua de lluvia que se capte en los edificios se conduzca por gravedad mediante tubos de PVC hacia las áreas ajardinadas y a los pozos de absorción.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Análisis de esta Unidad Administrativa: La promovente manifestó en la pág. 43 del capítulo II del DTU-B, que el proyecto contempla la captación de agua de lluvia a través de las azoteas de los edificios, misma que será conducida a través de tubos de PVC</td></tr>
</table>

hacia la cisterna del edificio, para así lograr recuperar en la medida de lo posible la mayor cantidad de líquido para su uso. Asimismo, en la vinculación señala que también el proyecto contempla que el agua de lluvia captada en los edificios se conduzca por gravedad hacia las áreas ajardinadas y pozos de absorción. Por lo que el proyecto cumple con en el presente Criterio General.		
CG-03	No se permite verter hidrocarburos y productos químicos no biodegradables, al suelo, cuerpos de agua, ni al mar.	*En el proyecto no se pretende verter hidrocarburos o productos químicos al suelo, agua o el mar, sin embargo, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, principalmente, existe el riesgo de que el suelo pueda ser impregnado accidentalmente por fugas y derrames de equipos automotores, por lo que se contemplan medidas de prevención y mitigación como lo es la colocación de un protector de suelo, en dirección de los depósitos de hidrocarburos o sitios de posibles fugas.* *Bajo el peor de los escenarios, si el suelo se llegara a contaminar por derrames accidentales, estos serán concentrados y dispuestos en el almacén temporal de residuos peligrosos.*
Análisis de esta Unidad Administrativa: La **promovente** indicó en la información adicional solicitada mediante oficio **04/SGA/0804/2025**, que se espera la generación de pinturas, solventes, baterías, grasas, aceites, y estopas impregnadas con estos como parte del mantenimiento o reparaciones menores a la maquinaria. Por lo que se prevé la instalación de un almacenamiento temporal para estos residuos que se generen durante las etapas de preparación y construcción, el cual deberá cumplir con las características señaladas en el Reglamento de la LGPGIR, por lo que, por razones de seguridad, accesibilidad y funcionalidad operativa, el área destinada para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos se ubicará dentro del espacio proyectado como estacionamiento de visitante, justo a un costado del acceso principal y contara con una superficie aproximada de 12.50 m^2 (5 x 2.5 mts) ya que esta área se localizará a pie de calle prácticamente. De igual manera presenta anexo el **Plan de Manejo Integral de Residuos** para el desarrollo del Proyecto. Cabe hacer mención que el presente Criterio General es de carácter prohibitivo y observancia obligatoria.		
CG-04	Se promoverá la reutilización de las aguas residuales previo cumplimiento de las disposiciones legales vigentes en materia de calidad de aguas.	*En el área donde se desarrolla el proyecto se cuenta con el tendido del servicio de agua potable a cargo de la concesionaria AGUAKAN), así como, la red de drenaje sanitario que presta el H. Ayuntamiento de Isla Mujeres.*
Análisis de esta Unidad Administrativa: La **promovente** manifestó que el **proyecto** no contempla la reutilización de aguas residuales, ya que el área donde se desarrolla el proyecto se cuenta con el tendido del servicio de agua potable a cargo de la concesionaria AGUAKAN, así como, la red de drenaje sanitario que presta el H. Ayuntamiento de Isla Mujeres. Cabe hacer mención que el presente Criterio General es de carácter prohibitivo y observancia obligatoria.		
CG-08	La construcción de obras e infraestructura para el drenaje pluvial deberá ser diseñada y autorizada de conformidad con la normatividad de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado.	*En el proyecto se pretenden instalar pozos de absorción pluvial, los cuales serán diseñados y autorizados de conformidad con la normatividad aplicable.*
Análisis de esta Unidad Administrativa: La **promovente** manifestó que en el **proyecto** se pretende instalar pozos de absorción pluvial los cuales serán diseñados y autorizados de conformidad con la normatividad aplicable. Cabe hacer mención que el presente Criterio General es de carácter prohibitivo y observancia obligatoria.		
CG-09	En todas las obras y/o actividades se debe separar la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.	*Como se ha informado el proyecto contará con un sistema de drenaje el cual estará separado el drenaje pluvial del sanitario, por lo que se cumplirá con este criterio.*
Análisis de esta Unidad Administrativa: La **promovente** manifestó que el **proyecto** contará con un sistema de drenaje el cual estará separado el drenaje pluvial del sanitario, por lo que se cumple con este Criterio. Cabe hacer mención que el presente Criterio General es de carácter prohibitivo y observancia obligatoria.		
CG-10	Los usos autorizados deben incluir acciones para el ahorro del recurso agua, así como medidas de prevención de contaminación del manto freático.	*Durante todas las etapas del proyecto principalmente en la etapa de operación y mantenimiento se promoverá el ahorro del recurso, uso de llaves y baños ahorradores de agua, el riego de las áreas ajardinadas en horario nocturno., etc.*

		También se aplicarán las medidas necesarias para evitar la contaminación del manto freático.

Análisis de esta Unidad Administrativa: La **promovente** indicó en la información adicional, solicitada mediante oficio **04/SGA/0804/2025**, en la que menciona las medidas de prevención con el fin de evitar la infiltración de contaminantes en el subsuelo y el agua subterránea, entre las que menciona las siguientes:

DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Control de residuos y materiales peligrosos:
En este sentido y como ya se ha mencionado con anterioridad la promovente pretende construir un sitio para residuos temporales conforme a la normativa vigente, el cual contará con áreas específicas, impermeabilizadas y techadas para el almacenamiento temporal de residuos peligrosas que pudiesen generarse durante la etapa de preparación.

Así mismo implementara contenedores adecuados y señalizados para residuos peligrosos y no peligrosos, evitando su disposición directa sobre el suelo. Llevar a cabo mantenimiento preventivo a maquinarias que sean utilizadas durante esta etapa y así mismo realizarle revisiones periódicas con el fin de evitar fugas de aceite, diesel etc.

Manejo adecuado de aguas residuales y pluviales.
Durante la etapa de construcción se pretende implementar sanitarios que consistirán en módulos individuales de fibra de vidrio con ventilación adecuada y un tanque colector en su base y serán contratados con una empresa especializada de la región. Los servicios sanitarios se colocarán en sitios estratégicos para facilitar el acceso a los trabajadores, y deberán encontrarse equipados con lo mínimo necesario (papel higiénico, descarga automática de agua y conexión a tanque colector). El número de sanitarios se deberá adecuar en función de la cantidad de trabajadores. Su mantenimiento y remplazo se llevará a cabo por una empresa especializada y regulada por la autoridad ambiental. Se les deberá dar obligadamente un mantenimiento periódico. De igual manera llevar a cabo la canalización de las aguas pluviales superficiales mediante cunetas o zanjas de control evitando la erosión y el arrastre de sedimentos contaminados.

DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN.

Mantenimiento y control de instalaciones hidráulicas
Se llevarán a cabo revisiones periódicas a tuberías, tanques de almacenamiento y conexiones con el objetivo de prevenir fugas. Incorporar llaves de corte o válvulas de paso en puntos clave (entrada general, por piso, por zona húmeda, y antes de cada aparato sanitario) para facilitar el mantenimiento y las reparaciones sin interrumpir todo el suministro de la vivienda. Se incorporarán sistemas que permitan el ahorro de agua (como grifería eficiente) y optimizar el sistema de bombeo para reducir el consumo energético.

Gestión Integral de residuos
Por ningún motivo se llevará a cabo la quema o el enterramiento de residuos que puedan liberar lixiviados contaminantes. Se contará con un almacén para el acopio temporal de residuos sólidos urbanos, en donde serán clasificados en reciclables y no reciclables para, posteriormente, ser transferidos ya sea por una empresa acreditada para el reciclaje de los residuos o bien al relleno sanitario autorizado. Los almacenes se encontrarán sobre una plataforma de firme de concreto impermeabilizado, para evitar la contaminación del suelo. Cabe hacer mención que el presente Criterio General es de carácter prohibitivo y observancia obligatoria.

CG-11	Durante todas las etapas de las actividades autorizadas, se deberá contar con un programa integral de manejo de desechos sólidos y líquidos (minimización, separación, recolección y disposición final), que incluya medidas preventivas para el manejo y disposición adecuados de grasas, aceites e hidrocarburos. Dicho programa deberá ser previamente aprobado por la autoridad competente.	*El proyecto contempla implementar un plan de manejo integral de residuos, el cual agrupa el manejo, almacenamiento temporal, transporte y disposición final de los tres grupos generales de residuos (residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos), a generarse en cada etapa de desarrollo del proyecto.*

Análisis de esta Unidad Administrativa: La **promovente** indicó en la información adicional, solicitada mediante oficio **04/SGA/0804/2025**, la implementación de un Plan de Manejo Integral de Residuos el cual agrupa el manejo, almacenamiento temporal, transporte y disposición final de los tres grupos generales de residuos (residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos), a generarse en cada etapa de desarrollo del proyecto. Asimismo, se anexa al presente DTU- B, el Plan de manejo integral de residuos Incluyendo el manejo, almacenamiento temporal, transporte y disposición final de los residuos sólidos

urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos, así mismo las acciones y medidas de prevención en las diferentes etapas del proyecto (Anexo 5). Cabe hacer mención que el presente Criterio General es de carácter prohibitivo y observancia obligatoria.		
Recurso prioritario: biodiversidad, flora y fauna		
CG-13	En el desarrollo de los usos de suelo y actividades permitidas, deberán plantearse como primera opción de aprovechamiento aquellos sitios que ya están abandonados, por ejemplo: potreros, bancos de materiales para la construcción, así como las áreas desmontadas o con vegetación secundaria u otras áreas afectadas, salvo disposición legal en contrario.	*El proyecto, prevé desplantarse en áreas que fueron impactadas previo a la entrada en vigor de la LEGEEPA y con estructuras debidamente autorizadas por lo que, con la construcción del proyecto, se pretende dar un reusó al suelo, cumpliendo con lo establecido en este criterio.*
Análisis de esta Unidad Administrativa: La **promovente** indicó en la pág. 4 del capítulo II del DTU-B que el cambio de uso de suelo, solo se realizará la remoción de una superficie de **3035.30 metros cuadrados** de selva baja subcaducifolia, ya que una parte donde se pretende realizar el proyecto ya cuenta con autorización mediante un aviso de No requerimiento de MIA mediante oficio **04/SGA/0111/2025**. Asimismo, en la información adicional, solicitada mediante oficio **04/SGA/0804/2025,** presentó copia del oficio resolutivo **04/SGA/0111/2025** debidamente certificado, donde se señala que las obras y actividades datan de varios años atrás.		
CG-14	Cuando se pretenda la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales se debe obtener la autorización para el cambio de uso del suelo en terreno forestal, en los términos que indica la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	*El presente estudio es con la intensión de contar con la autorización de cambio de usos de suelo en terreno forestal.*
Análisis de esta Unidad Administrativa: La **promovente** indicó que el presente estudio se realizó con la intención de obtener la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Por otro lado, dentro del DTU-B, se anexan el **PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA SILVESTRE,** Anexo 4 de la documentación entregada por la promovente que fue solicitada mediante oficio **04/SGA/0431/2026,** mismo que tiene por objetivo, el rescate selectivo de la vegetación por lo que previo a cualquier actividad se realizará el rescate de toda la vegetación que tenga un valor estético, ambiental, ecológico o que se encuentre protegida por la normatividad ambiental vigente, y se la ubicará en un vivero expresamente destinado a la recepción y propagación de las especies rescatadas; así como implementar el **Programa de Rescate y reubicación de Fauna silvestre.** Cabe hacer mención que el presente Criterio General es de carácter prohibitivo y observancia obligatoria.		
CG-15	De acuerdo a lo estipulado en el Art. 28 de la LGEEPA y en su reglamento en materia de Impacto Ambiental, se deben realizar los estudios ambientales que a juicio de la autoridad evaluadora, se necesiten para identificar y valorar los impactos potenciales de las obras y actividades sobre los recursos naturales prioritarios y/o las poblaciones o comunidades de flora y fauna, a fin de determinar las medidas de prevención, mitigación y/o compensación correspondientes y en consecuencia dictaminar su viabilidad, poniendo especial énfasis en las etapas de operación y mantenimiento.	*El presente Documento Técnico Unificado en su modalidad B, se presenta en cumplimiento del artículo 28 de la LGEEPA y su reglamento, para su correspondiente evaluación por parte de la presente autoridad.* *En este documento se describieron las condiciones ambientales del predio, también se definieron e identificaron los impactos potenciales que podría causar el proyecto sobre los recursos naturales, así como las medidas de mitigación y/o compensación que se proponen.*
Análisis de esta Unidad Administrativa: La **promovente** indicó que el presente Documento Técnico Unificado en su modalidad B, se presenta en cumplimiento del artículo 28 de la LGEEPA y su reglamento, para su correspondiente evaluación por parte de esta autoridad; donde se describieron las condiciones ambientales del predio, se definieron e identificaron los impactos potenciales que podría causar el proyecto sobre los recursos naturales, así como las medidas de mitigación y/o compensación que se proponen. Cabe hacer mención que el presente Criterio General es de carácter prohibitivo y observancia obligatoria.		
CG-17	En la superficie del predio autorizada para su aprovechamiento, en forma previa al desmonte y/o a la nivelación	*Conforme a lo solicitado en este criterio, se anexa al presente DTU-B, el Programa de Rescate Selectivo de Flora.*

	del terreno, debe realizarse un Programa de rescate selectivo de flora y recolecta de material de propagación a fin de aprovechar el material vegetal que sea susceptible para obras de reforestación, restauración y /o jardinería.	

Análisis de esta Unidad Administrativa: La **promovente** presentó en la información adicional, solicitada mediante oficio **04/SGA/0431/2026**, el Programa de Rescate y Reubicación de la flora donde se describe el rescate selectivo de toda la vegetación que tenga un valor estético, ambiental, ecológico o que se encuentre protegida por la normatividad ambiental vigente, y se la ubicará en un vivero temporal expresamente destinado a la recepción y propagación de las especies rescatadas, así como la cantidad, especies y el área propuesta para la reubicación de las especies. (**SE ANEXA PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA SILVESTRE,** Anexo 4 de la documentación entregada por la promovente que fue solicitada mediante oficio **04/SGA/0431/2026**). Cabe hacer mención que el presente Criterio General es de carácter obligatorio.

CG-19	Previo al desarrollo de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar un programa rescate y reubicación selectiva de fauna, poniendo especial atención a las especies protegidas y las de lento desplazamiento.	*De manera previa a las actividades del proyecto, se llevarán a cabo las actividades de ahuyentamiento de fauna, tanto rescate como reubicación de las especies de lento desplazamiento que se detecte en el predio, de acuerdo con el Programa de Rescate y Reubicación selectiva de fauna que se anexa al presente estudio.*

Análisis de esta Unidad Administrativa: La **promovente** indicó en la información adicional, solicitada mediante oficio **04/SGA/0804/2025**, que se anexa el Programa de Rescate y Reubicación selectiva de Fauna Silvestre (Anexo 7). El Programa establece métodos de ahuyentamiento, rescate y reubicación de especies, con los cuales se pretende mitigar los impactos causados a la fauna por las actividades de cambio de uso de suelo en terreno forestal, y a su vez coadyuvar a la conservación de la diversidad faunística en el sistema ambiental, con énfasis en las especies que se encuentran enlistadas bajo estatus de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010. El reconocimiento de la fauna realizado en el área del predio del proyecto y el análisis de los resultados, permite establecer los pasos fundamentales a seguir para realizar el rescate ecológico de la fauna, cuyo objetivo es contribuir y minimizar los posibles impactos ambientales negativos hacia la fauna de vertebrados donde se desarrollará el proyecto. Cabe hacer mención que el presente Criterio General es de carácter obligatorio.

CG-20	Para las actividades proyectadas que impliquen la afectación o alteración de poblaciones de especies incluidas en los listados de la Norma Oficial Mexicana NOM- 059-SEMARNAT-2010, se debe elaborar y ejecutar un programa de monitoreo de dichas poblaciones a fin de prevenir riesgos de desplazamiento o eliminación de las mismas, así como alteraciones de las condiciones que hacen posible su presencia.	*Dentro del área de aprovechamiento no existe afectación a flora no obstante en las áreas a conservar se ubican ejemplares en categoría de riesgo: palma chit (Thrinax radiata), Cedro (cedrela odorata) al igual que una pequeña parte en la norte del predio se observaron especies de Conocarpus erectus, Laguncularia racemosa, clasificadas como especie amenazada (A). Cabe dejar en claro que las áreas donde crecen los individuos NO se verán afectadas. Estas se mantendrán como áreas de conservación dentro de las áreas naturales del proyecto.*

Análisis de esta Unidad Administrativa: La **promovente** indicó en la información adicional, solicitada mediante oficio **04/SGA/0804/2025**, que con el objetivo de atenuar los impactos por la pérdida de cobertura de vegetación de especies bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, así como por la fragmentación del paisaje, se implementará el: Programa de protección a la biodiversidad. Este programa está enfocado en la definición de las medidas ambientales para prevenir y mitigar las afectaciones a la flora y fauna silvestre identificada en el predio del proyecto y con riesgo de ser afectada por las obras y actividades a ejecutar por su desarrollo. Para su planteamiento se consideró el listado de especies tanto de flora como de fauna silvestre registradas en el estudio. En este caso, se dará prioridad, más no exclusividad, en la protección y conservación de los individuos de las especies que se encuentren en la lista de especies en categoría de riesgo de la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Este Programa se subdivide en tres subprogramas: A). **Subprograma de conservación de flora silvestre, B). Subprograma de conservación de fauna silvestre y C). Subprograma de control de especies exóticas.**
El planteamiento de estos Subprogramas de monitoreo en conjunto con los **Programas de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre y Programa de Rescate y Reubicación Selectiva de Fauna Silvestre, Programa para la Protección de la Tortuga Marina** que se pretenden aplicar en el predio del proyecto, están encaminadas a prevenir riesgos de desplazamiento o eliminación de las especies, así como las alteraciones de las condiciones ambientales de hábitats ayudando a mitigar las posibles afectaciones a la biodiversidad por la ejecución del proyecto (Anexo 8). Cabe hacer mención que el presente Criterio General es de observancia obligatoria.

CG-21	En el tratamiento de plagas y enfermedades deben manejarse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, que sean preferentemente orgánicos o los estrictamente autorizados por la comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	*El presente criterio será acatado durante las tareas de mantenimiento y conservación del área de conservación si se llegaran a padecer ataques de plagas.* *Como política del proyecto, el control y prevención de plagas y enfermedades, cuando sea estrictamente necesario, se realizará con pesticidas orgánicos o aquellos autorizados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST)*
Análisis de esta Unidad Administrativa: La **promovente** manifestó que el **proyecto** cuando sea estrictamente necesario, se realizará con pesticidas orgánicos o aquellos autorizados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST). Cabe hacer mención que el presente Criterio General es de carácter prohibitivo y observancia obligatoria.		
CG-26	La fauna silvestre capturada y/o rescatada en los sitios de aprovechamiento de este municipio podrán ser liberados en las Unidades de Gestión Ambiental con política ambiental de Preservación y Protección, en ecosistemas semejantes a los de su hábitat natural, siempre y cuando no presenten daños severos de salud y no hayan permanecido en cautiverio prolongado. Para lo anterior se deberá contar con la aprobación de la autoridad ambiental competente.	*La fauna silvestre que sea rescatada de los sitios de aprovechamiento, será liberada inmediatamente en las áreas de conservación dentro de la zona continental de isla mujeres, donde se desarrolla el mismo tipo de vegetación. Estas actividades se realizarán conforme al Programa de Rescate de Fauna que se anexa al presente estudio.*
Análisis de esta Unidad Administrativa: La **promovente** manifestó en el Programe de Rescate y Ahuyentamiento de fauna silvestre, que el sitio de liberación y ahuyentamiento para la fauna silvestre que será rescatada durante la ejecución del proyecto, será reubicada en las áreas colindantes al predio y dentro del mismo, ya que se mantendrán área de conservación considerando que poseen el mismo tipo de vegetación que será afectado con el cambio de uso de suelo, y se ajusta al modelo conceptual de las metapoblaciones; ya que implica el traslado de individuos desde un parche en donde su hábitat será removido (superficie de CUSTF vegetación de selva baja subcaducifolia), hacia un lugar que presenta un hábitat de condiciones similares (si no es que idénticas) y donde eventualmente puede existir otra población de la misma especie, se propone una superficie mayor a 10,000 metros cuadrados para la reubicación de la fauna y más de 3,000 metros cuadrados de áreas para ahuyentamiento. Cabe hacer mención que el presente Criterio General es de observancia obligatoria.		
CG-28	Con la finalidad de que la fauna silvestre se desplace libremente, no deben establecerse barreras físicas u obstáculos que impidan el paso entre las áreas naturales de predios colindantes.	*La delimitación del predio con los predios colindantes y hacia la carretera federal estará construida por espacios naturales y artificiales, siempre haciendo su función de delimitar el área y brindar seguridad, pero dejando áreas libres para el paso de fauna silvestre, principalmente de los mamíferos, reptiles y anfibios*
Análisis de esta Unidad Administrativa: La **promovente** manifestó que con respecto a la delimitación del predio con los predios colindantes y hacia la carretera federal estará construida por espacios naturales y artificiales, siempre haciendo su función de delimitar el área y brindar seguridad, pero dejando áreas libres para el paso de fauna silvestre. Cabe hacer mención que el presente Criterio General es de carácter prohibitivo y observancia obligatoria. Igualmente presenta anexo al DTU-B, el Programa de rescate y ahuyentamiento de fauna silvestre, que establece métodos de ahuyentamiento, rescate y reubicación de especies, con los cuales se pretende mitigar los impactos causados a la fauna por las actividades de cambio de uso de suelo en terreno forestal, y a su vez coadyuvar a la conservación de la diversidad faunística en el sistema ambiental, con énfasis en las especies que se encuentran enlistadas bajo estatus de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010. El reconocimiento de la fauna realizado en el área del predio del proyecto y el análisis de los resultados, permite establecer los pasos fundamentales a seguir para realizar el rescate ecológico de la fauna, cuyo objetivo es contribuir y minimizar los posibles impactos ambientales negativos hacia la fauna de vertebrados donde se desarrollará el proyecto.		
CG-29	Del mes de mayo al mes de septiembre, los propietarios de predios colindantes con playas arenosas y los concesionarios de la zona federal marítimo terrestre en playas arenosas, a fin de proteger las poblaciones de tortugas	*Actualmente, la playa frente al predio del proyecto no es utilizada como sitio de anidación de tortugas. No obstante, en dado caso de que se llegue a detectar esta actividad se establecerán todas*

	marinas deberán: a.- Asesorarse y coordinarse con la autoridad competente para la protección de los sitios de anidación de la tortuga marina. b.- Evitar la iluminación directa al mar y zona de playa. La iluminación deberá ser color ámbar, de baja intensidad y estar cubierta por un difusor. c. La limpieza de playas únicamente podrá realizarse en forma manual utilizando rastrillos con penetración máxima de 5 centímetros de profundidad en la zona de anidación. d. Retirar del área de playa, de las 18:00 a las 6:00 horas del día siguiente, todos los bienes móviles que puedan constituir un obstáculo para el arribo de las tortugas. e. Abstenerse de encender fogatas en el área de playa.	*las condiciones aquí mencionadas para no obstaculizar la anidación de tortugas*

Análisis de esta Unidad Administrativa: La **promovente** indicó en la información adicional, solicitada mediante oficio **04/SGA/0804/2025**, que en caso de presentarse o que pudiera haber condiciones para la anidación de tortugas se presenta un **programa para la protección de la Tortuga Marina** que contiene las medidas de mitigación en caso de avistamiento de tortuga marina. Conforme a los objetivos de Programa de Protección antes mencionado, se implementarán las acciones necesarias en el caso de avistamiento y anidación de las tortugas marinas en la zona de playa para asegurar su protección y cuidado de los nidos en coordinación con los lineamientos establecidos por las autoridades municipales en materia ambiental.
El objetivo principal es: Asegurar el éxito de la anidación de las hembras reproductoras para que la mayor cantidad de nidadas permanezcan en la playa y tengan la oportunidad de eclosionar y producir neonatos sanos que se integrarán a la población silvestre para la recuperación de las mismas poblaciones.

Para lo anterior, durante la temporada de anidación se colocarán letreros con advertencia para la protección de las tortugas y sus nidos. Los nidos serán marcados in situ y protegidos con tela de alambre y vigilancia permanente hasta la eclosión de las crías que serán protegidas hasta su llegada al mar cuidando que no haya presencia de depredadores. En el caso de que los huevos sean trasladados a un corral. El corral debe estar en la misma playa donde se colecta el huevo y debe tener vigilancia permanente. El mejor terreno para poner el corral es un sitio plano, libre de piedras, de troncos, de vegetación y de agua. Se debe seleccionar un buen sitio en el que el oleaje y la marea no lleguen hasta el corral para evitar que se inunde y lejos de la vegetación, para que las raíces no rompan los huevos y sean un obstáculo para la salida de las crías.

Se deberá vigilar que no haya depredadores como aves, perros y hormigas. No regar los nidos. No tirar basura, ni comer, ni fumar dentro del corral de incubación. Se deberá colocar una estaca con fecha, número de nido, especie y número de huevos, siempre en el mismo orden. Sólo personas autorizadas deberán entrar al corral. No caminar entre los nidos y si es necesario hacerlo, tener cuidado de no pisar los nidos ni tirar las estacas.

En su caso las crías se deben liberar inmediatamente después de que han salido a la superficie y estén activas, sin importar que sea de día o de noche. Si es de día, cuidar que no haya depredadores cerca. Antes de retirarse, verificar que todas las crías han entrado al mar y no han sido regresadas por las olas. Al término de la temporada se deberá elaborar un informe con los resultados que será anexado a los informes de cumplimiento de términos y condicionantes. **(SE ANEXA PROGRAMA PARA LA PROTECCION DE LA TORTUGA MARINA. anexo 8)**. Cabe hacer mención que el presente Criterio General es de observancia obligatoria.

	Recurso prioritario: Suelo y subsuelo	
CG-31	El uso de material pétreo, sascab, caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados por la autoridad competente conforme a la legislación vigente en la materia correspondiente.	*El material pétreo y vegetal que se utilice para el proyecto provendrá de fuentes de material autorizados por la autoridad competente.*

Análisis de esta Unidad Administrativa: La **promovente** manifestó que el material pétreo y vegetal que se utilice para el proyecto provendrá de fuentes de material autorizados por la autoridad competente. Cabe hacer mención que el presente Criterio General es observancia obligatoria.

CG-35	Los campamentos de construcción o de apoyo deben: Contar con al menos una letrina y una regadera por cada 15 trabajadores. Incluir un área específica y delimitada para la elaboración y consumo de alimentos. Un programa de manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos urbanos generados. Un programa de manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos peligrosos, avalado por la autoridad competente y por la Dirección Municipal de Protección Civil. Garantizar techo y servicios básicos para la totalidad de los trabajadores. Garantizar el transporte para los trabajadores que se trasladan fuera del área de aprovechamiento, una vez concluida la jornada laboral.	*Para la construcción de las obras no se considera la instalación de campamentos de construcción, dado que solo se contratará personal de la localidad.* *Durante la construcción y operación de las obras se espera generar residuos sólidos, los cuales serán colectados y almacenados temporalmente, para posteriormente ser entregados al servicio de limpia para evitar afectaciones al agua, al suelo o al aire.* *Para el manejo de las aguas residuales generadas por parte de los trabajadores, se utilizarán los sanitarios portátiles de obra en proporción de 1 por cada 15 trabajadores, los cuales recibirán limpieza cada tercer día por parte de la empresa arrendadora. En la etapa operativa se contará con sanitarios que estarán conectados a la red de drenaje municipal.* *En la obra se contará con un área de comedor y cocina, que se conectará a la red de drenaje existente para el manejo de sus aguas residuales.* *Los residuos peligrosos que se generen tendrán un manejo adecuado mediante su colecta, almacenamiento temporal y entrega a una empresa autorizada en su manejo tanto en la etapa de construcción como de operación.* *En el Programa de Manejo de residuos Sólidos y Líquidos que se anexa al presente, se detalla la forma en que se realizará el manejo de los residuos sólidos, de manejo especial, líquidos y peligrosos, el cual se pone a su consideración para su evaluación*
Análisis de esta Unidad Administrativa: La **promovente** manifestó que para la construcción de las obras no se considera la instalación de campamentos, dado que solo se contratará personal de la localidad. Durante la construcción y operación de las obras se espera generar residuos sólidos, los cuales serán colectados y almacenados temporalmente, para posteriormente ser entregados al servicio de limpia para evitar afectaciones al agua, al suelo o al aire. Para el manejo de las aguas residuales generadas por parte de los trabajadores, se utilizarán los sanitarios portátiles de obra en proporción de 1 por cada 15 trabajadores, los cuales recibirán limpieza cada tercer día por parte de la empresa arrendadora. En la etapa operativa se contará con sanitarios que estarán conectados a la red de drenaje municipal. En la obra se contará con un área de comedor y cocina, que se conectará a la red de drenaje existente para el manejo de sus aguas residuales. Los residuos peligrosos que se generen tendrán un manejo adecuado mediante su colecta, almacenamiento temporal y entrega a una empresa autorizada en su manejo tanto en la etapa de construcción como de operación. En el Programa de Manejo de residuos Sólidos y Líquidos que se anexa al DTU-B, se detalla la forma en que se realizará el manejo de los residuos sólidos, de manejo especial, líquido y peligroso. Cabe hacer mención que el presente Criterio General es observancia obligatoria.		
CG-37	La superficie de aprovechamiento señalada para cada Unidad de Gestión Ambiental será aplicada a nivel de predio de manera proporcional a su superficie, y debe considerar e incluir la presencia de vialidades.	*Los usos de suelo que establece la UGA 07 del POEL del Municipio de Isla Mujeres, están sujetos a los lineamientos, parámetros y restricciones establecidas en el PDU.*
Análisis de esta Unidad Administrativa: La **promovente** manifestó que los usos de suelo que establece la UGA 07 del POEL del Municipio de Isla Mujeres, están sujetos a los lineamientos, parámetros y restricciones establecidas en el PDU. Por lo que el proyecto se ajusta a lo señalado en la UGA 07 del POEL de Isla Mujeres. Cabe hacer mención que el presente Criterio General es observancia obligatoria.		
CG-38	En predios donde se desarrollan ecosistemas de manglar, se debe dar cumplimiento a lo establecido en la NOM022-SEMARNAT-2003 y la Ley General de Vida Silvestre.	*Como ya se ha mencionado dentro del área de aprovechamiento no existe afectación a flora no obstante en las áreas a conservar se ubican ejemplares de especies de Conocarpus erectus, Laguncularia racemosa clasificadas como especies amenazadas (A). Cabe*

		dejar en claro que las áreas donde crecen los individuos NO se verán afectadas. Estas se mantendrán como áreas de conservación dentro de las áreas naturales del proyecto.
Análisis de esta Unidad Administrativa: La **promovente** manifestó que dentro del área de aprovechamiento no existe afectación a la flora, no obstante, en las áreas a conservar se ubican ejemplares de especies de *Conocarpus erectus, Laguncularia racemosa,* clasificadas como especie amenazada (A). Cabe señalar que las áreas donde crecen los individuos NO se verán afectadas. Estas se mantendrán como áreas de conservación dentro de las áreas naturales del proyecto. Por otro lado, la promovente, realiza la vinculación del proyecto con la **NOM 022-SEMARNAT-2003** con la **Ley General de Vida Silvestre.** Cabe hacer mención que el presente Criterio General es observancia obligatoria.		
CG-39	Se permite el establecimiento de asentamientos humanos únicamente cuando estén relacionados con las actividades productivas autorizadas y usos de suelo permitidos.	*De acuerdo con el PDU el predio del proyecto tiene asignado un uso de suelo Turístico Hotelero, compatible con desarrollo Residencial Turístico que se propone para el sitio.*
Análisis de esta Unidad Administrativa: La **promovente** manifestó que el proyecto y de acuerdo con el PDU el predio del proyecto tiene asignado un uso de suelo Turístico Hotelero, compatible con desarrollo Residencial Turístico que se propone para el sitio. En este sentido se señala que el proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) **07 "Isla Mujeres"**, con política ambiental de **Aprovechamiento Sustentable,** donde se señala como usos de suelo predominante al **Turístico hotelero** y compatibiliza con los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres. Cabe hacer mención que el presente Criterio General es observancia obligatoria.		

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Isla Mujeres, establece objetivos específicos claros, mismos que deben ser alcanzados en las diferentes obras y actividades que se plantean.

Dando continuidad a lo anterior, se analizan las estrategias específicas aplicables a las **UGA 07** de aplicación significativa al proyecto por temáticas ambientales.

El **proyecto** no trata asentamientos humanos, ni de plantas desalinizadoras, no pretende la construcción de gasolineras, ni de instalaciones para el depósito de combustibles, ni de la construcción de campos de golf; no contempla la construcción y/o instalación de equipamiento portuario, por lo que no realizarán obras de dragado, apertura o ampliación de canales o cualquier obra que modifique el contorno del litoral o los flujos marino-terrestres en zonas cercanas a formaciones arrecifales, lechos de pastos marinos o sistemas lagunares; no realizará actividades agropecuarias; no instalará Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS), no pretende la extracción o utilización de una especie que afecte la permanencia de especies endémicas al municipio o las incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para la finalidad de alguna UMA; el proyecto no se trata de una UMA, sino que el proyecto consiste en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para el establecimiento de **residencias para renta como complejo turístico en su versión "barefoot luxury"**; no realizará actividades de pesca; de lo manifestado por la **promovente**, no se contempla la construcción de infraestructura permanente en playa o línea de costa, no realizará extracción de arena, no contempla acciones para controlar la erosión natural de playas, no considera el empleo de vehículos de playa, ni la construcción de infraestructura que obstruya el acceso público a las playas; no considera ejecución de obras y actividades sobre dunas costeras; el **proyecto** no afectará o realizará obras y/o actividades en zonas de cenotes, cavernas o dolinas, no realizará extracción o colecta de recursos dulceacuícolas, no realizará quemas o alterará la vegetación en zonas de cenotes o cuevas, no considera la extracción de agua de cenotes, no contempla la disposición de aguas residuales en cenotes, dolinas o cavernas ni la construcción de accesos a cuerpos de agua.

Visto lo anterior, se resaltan las siguientes estrategias:

Tabla de criterios ecológicos.

Tabla III- 3. Vinculación de los objetivos específicos establecidos para la UGA 07 del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres y el planteamiento del proyecto.

Clave	Criterios de Regulación Ecológica: Isla Mujeres	Vinculación con el proyecto
	Paisaje y playas	
U7-3	Para recuperar el paisaje y compensar la pérdida de vegetación en las zonas urbanas, en las actividades de reforestación se deben usar de manera prioritaria especies nativas acordes al entorno natural circundante.	*En las áreas verdes del predio se usarán los individuos de la vegetación circundante, que correspondan con plantas nativas.*
Análisis de esta Unidad Administrativa: La promovente manifestó que en las áreas verdes del predio se usarán los individuos de la vegetación circundante, que correspondan a plantas nativas. Asimismo, en la información adicional, solicitada mediante oficio **04/SGA/0431/2025**, manifestó que implementará el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, mediante el cual se pretende rescatar en Total 503 plantas de plantas silvestres de cuando menos 18 especies forestales. Se establecerá un vivero temporal rustico para proporcionar los cuidados necesarios a las plantas rescatadas. Este vivero temporal se ubicará dentro del área de aprovechamiento, cerca de áreas con infraestructura para facilitar el suministro de agua. La meta es la sobrevivencia en el área del vivero de las 503 plantas que se rescaten de las áreas afectar, así como su disposición final reubicando la totalidad de las plantas en las áreas destinadas por el proyecto a futuro manteniendo una sobrevivencia mínima del 80, dando prioridad a los individuos de especies que se encuentren en categoría de riesgo, la palma chit (*Thrinax radiata*), el guayacán (*Guayacán sanctum*) y el cedro (*Cedrela odorata*).		
U7-9	Para favorecer el arribo y desove de tortugas marinas, los desarrolladores de infraestructura urbana y turística localizada en zonas colindantes a playas de anidación de tortugas marinas no podrán introducir vehículos automotores a estos sitios, ni encender fogatas, ni dirigir luces intensas a la playa durante los meses de anidación, que van de mayo a septiembre.	*El proyecto no se encuentra en una playa arenosa, ni en la zona colindante a la zona federal marítimo terrestre.*
Análisis de esta Unidad Administrativa: La **promovente** manifestó que el proyecto no se encuentra en una playa arenosa, ni en la zona colindante a la zona federal marítimo terrestre. Sin embargo, en caso de presentarse o que pudiera haber condiciones para la anidación de tortugas, se presenta el **programa para la protección de la Tortuga Marina** que contiene las medidas de mitigación en caso de avistamiento de tortuga marina. Conforme a los objetivos de Programa de Protección antes mencionado, se implementarán las acciones necesarias en el caso de avistamiento y anidación de las tortugas marinas en la zona de playa para asegurar su protección y cuidado de los nidos en coordinación con los lineamientos establecidos por las autoridades municipales en materia ambiental. Cabe hacer mención que el presente Criterio es observancia obligatoria.		
	Suelo y Agua	
U7-10	Para evitar riesgos de contaminación y daños a la salud humana, la descarga de aguas residuales derivadas del uso doméstico y comercial sólo puede realizarse a través de la red municipal de drenaje y alcantarillado, siempre y cuando estas aguas cumplan con lo dispuesto en las disposiciones legales aplicables.	*Conforme a lo señalado en líneas anteriores, por su ubicación el predio cuenta con el servicio de drenaje sanitario proporcionado por la empresa concesionaria, en este caso por AGUAKAN, por lo tanto, el proyecto se podrá conectar a la red de alcantarillado que existe en la zona.*
Análisis de esta Unidad Administrativa: La **promovente** manifestó que el predio cuenta con el servicio de drenaje sanitario proporcionado por la empresa concesionaria, en este caso por AGUAKAN, por lo tanto, el proyecto se podrá conectar a la red de alcantarillado que existe en la zona. Por su parte durante la construcción y operación de las obras se espera generar residuos sólidos, los cuales serán colectados y almacenados temporalmente, para posteriormente ser entregados al servicio de limpia para evitar afectaciones al agua, al suelo o al aire. Para el manejo de las aguas residuales generadas por parte de los trabajadores, se utilizarán los sanitarios portátiles de obra en proporción de 1 por cada 15 trabajadores, los cuales recibirán limpieza cada tercer día por parte de la empresa arrendadora. En la etapa operativa se contará con sanitarios que estarán conectados a la red de drenaje municipal. En el Programa de Manejo de residuos Sólidos y Líquidos que se anexa al presente, se detalla la forma en que se realizará el manejo de los residuos sólidos, de manejo especial, líquido y peligroso, el cual se pone a su consideración para su evaluación. Cabe hacer mención que el presente Criterio es observancia obligatoria.		

U7-15	Las actividades industriales, hoteleras, de centros comerciales, de restaurantes, de mercados que generen residuos sólidos no peligrosos están obligados a establecer programas de minimización, separación, reutilización, reciclaje y disposición de los mismos, antes de ser colectados por el servicio de aseo urbano municipal.	*Se anexa al presente un programa de manejo integral de residuos, en el que se presentan propuestas de separación, reutilización y reciclaje.*
Análisis de esta Unidad Administrativa: La **promovente** manifestó que se anexa al DTU-B, el programa de manejo integral de residuos, en el que se presentan propuestas de separación, reutilización y reciclaje. En el Programa de Manejo de residuos Sólidos y Líquidos que se anexa al DTU-B, se detalla la forma en que se realizará el manejo de los residuos sólidos, de manejo especial, líquido y peligroso. Cabe hacer mención que el presente Criterio es observancia obligatoria.		
Áreas verdes		
U7-20	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las zonas urbanas, mejorar el paisaje, favorecer la función de barrera contra ruido, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, la planeación urbana debe incluir 9 m² de área verde por habitante como mínimo, de acuerdo a las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud.	*La planeación del área urbana les corresponde a las autoridades competentes, en el caso de los particulares, les corresponde acatar las disposiciones aplicables. En el caso particular, se están contemplando un poco más del 30% de la superficie total como áreas verdes o áreas de conservación y de igual manera sumando estas áreas verdes con las áreas no techadas, el proyecto proporcionará un poco más del 43% como áreas permeables que corresponden conforme a la normatividad aplicable.*
Análisis de esta Unidad Administrativa: La **promovente** manifestó que independientemente que la planeación urbana le corresponde a la autoridad municipal. El proyecto contempla un poco más del 30% de la superficie total como áreas verdes o áreas de conservación y de igual manera sumando estas áreas verdes con las áreas no techadas, el proyecto proporcionará un poco más del 43% como áreas permeables que corresponden conforme a la normatividad aplicable. El proyecto contempla una superficie total de 1,824.75 metros cuadrados como área de conservación y una superficie de 2618.03 metros cuadrados como áreas permeables.		
U7-23	Con la finalidad de conservar la permeabilidad del sustrato en las áreas que permanecerán cubiertas con vegetación, éstas deben excluirse de las zonas de relleno y compactación.	*Las áreas verdes y permeables del proyecto, no se incluirán dentro de las áreas que se compactarán para la cimentación del edificio.*
Análisis de esta Unidad Administrativa: La **promovente** manifestó que Las áreas verdes y permeables del proyecto, no se incluirán dentro de las áreas que se compactarán para la cimentación del edificio. El proyecto contempla un poco más del 30% de la superficie total como áreas verdes o áreas de conservación y de igual manera sumando estas áreas verdes con las áreas no techadas, el proyecto proporcionará un poco más del 43% como áreas permeables que corresponden conforme a la normatividad aplicable. Cabe hacer mención que el presente Criterio General es de carácter prohibitivo y observancia obligatoria.		
U7-25	Los cenotes y cuerpos de agua presentes en los centros de población deben formar parte de las áreas verdes, asegurando que la superficie establecida para tal destino del suelo garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.	*Dentro del predio no se identificaron cenotes o cuerpos de agua, sin embargo y como se manifestó en el capítulo IV, al interior de este se ubica una pequeña parte de zona inundable.*
Análisis de esta Unidad Administrativa: La **promovente** manifestó que dentro del predio no se identificaron cenotes o cuerpos de agua, sin embargo y como se manifestó en el capítulo IV, al interior de este se ubica una pequeña parte de zona inundable. Asimismo en la página 62 del capítulo IV, menciona que al interior del sitio del Proyecto que comparten las mismas características ecológicas la vegetación dominante que aún persiste corresponde en su mayoría a vegetación de selva baja subcaducifolia (SBS), **así como en dirección norte se observó una pequeña área inundable de temporal con elementos de manglar botoncillo (*Conocarpus erectus*) mangle blanco y (*Laguncularia racemosa*) entremezclado con vegetación de SBS, cuya extensión es de 75 m²**, misma que está incluida en la superficie de conservación de 1,824.75 m² (30.3%) que se mantendrá a lo largo del lindero de la propiedad para permitir la continuidad de vegetación entre predios vecinos.		

C **Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Insular de Isla Mujeres, (2010-2030).** En tal virtud, se tiene lo

siguiente:

El 5 de octubre de 2010, se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, el Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Insular de Isla Mujeres, 2010-2030. En este instrumento se establecen las normas de control de aprovechamiento o utilización del suelo en las áreas y predios que lo integran y delimitan, así como las normas aplicables a la acción urbanística, a fin de regular y controlar las acciones de conservación, mejoramiento y crecimiento que se proyecten y realicen en el mismo.

Dentro de sus polígonos de actuación se encuentra la zona donde se ubica el predio. En el Apartado de Zonificación secundaria de este instrumento se observan los lineamientos para polígonos señalados con las claves (**Th**), Turístico Hotelero correspondiente al área del proyecto.

El uso de suelo Turístico Hotelero, es compatible con la actividad que propone el presente proyecto ya que estas son zonas con el uso predominante de alojamiento combinado con usos de servicio al turismo.

NORMAS PARTICULARES.

Los predios, lotes y edificaciones construidas en las zonas turístico hotelera, tipo Th, estarán sujetas al cumplimiento de los siguientes lineamientos:

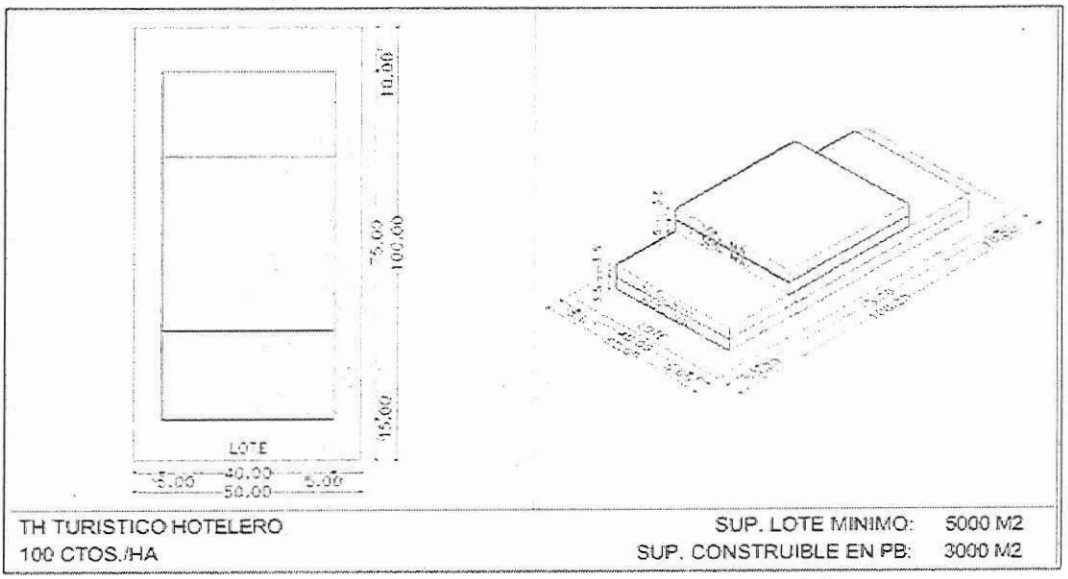
- La densidad máxima será de **160 habitantes** por hectárea, lo que representa **100 cuartos por hectárea**;
- La superficie mínima del lote será de **5000 metros cuadrados**;
- El frente mínimo del lote no será menor de **50 metros** lineales;
- El coeficiente de ocupación del suelo (COS) no será mayor de **0.60** y, consecuentemente, la superficie edificable no deberá ocupar más del 60 por ciento de la superficie total del lote;
- El coeficiente de utilización del suelo (CUS) no deberá ser superior a **1.80**, consecuentemente, la superficie edificable no deberá ocupar más del **180** por ciento de la superficie total del lote;
- El coeficiente de modificación del suelo no deberá ser superior al **70** por ciento del total del lote, debiendo tener un mínimo del **30** por ciento como área verde del total del lote;
- La altura máxima de las edificaciones no deberá exceder de **cuatro niveles** ó **14 metros** de altura exceptuando los casos de palapas o elementos en los edificios artísticos o escultóricos los cuales no podrán rebasar los 4.00 metros adicionales a la altura máxima permitida. Para determinar la altura, esta se considerará a partir de la intersección del perfil natural del terreno con el nivel establecido de la vía pública referenciado al paramento edificado de mayor altura hasta el nivel de cumbrera en techos inclinados o al pretil de azotea en techos planos;
- Se deberá tener dentro del lote un área de estacionamiento con la capacidad mínima especificada en la Tabla Normativa;
- La restricción frontal o a la vía pública mínima será de 15% del fondo del lote;
- Las restricciones laterales mínimas serán de 10% del frente del lote en todas las colindancias laterales; está superficie será conservada totalmente como área verde;
- La restricción posterior mínima será de 10% del fondo del lote;
- En las áreas de restricción por colindancia con la vía pública podrán construirse elementos no sólidos como pérgolas, respetando siempre el mínimo de área verde indicada a conservar.

Por lo que, en la siguiente tabla de Normas generales y restricciones de edificación, se señala los parámetros aplicables al predio. En este sentido podemos advertir que, al predio según la tabla, le corresponden los siguientes parámetros.

III.2 NORMAS GENERALES y RESTRICCIONES DE EDIFICACIÓN

TIPO				CLAVE	DENSIDAD					COEFICIENTES			ALTURA		RESTRICCIONES				
					Habitantes por hectárea	Cuartos por hectárea	Viviendas por hectárea	Superficie mínima terreno (mts. 2)	Frente mínimo del terreno (mts.)	Viviendas por frente	Coeficiente de ocupación del suelo	Coeficiente de utilización del suelo	Coeficiente de modificación del suelo	Altura máxima en niveles	Altura máxima en metros	% de frente ajardinado	Restricción frontal (mts. lineales)	Restricción lateral (un lado)	Restricción lateral (dos lados)	Restricción posterior (mts. lineales)
ZONAS																			
HABITACIONAL	D. Baja	H1	Habitacional Unifamiliar	H1-A	40		10	1,000	20		0.35	0.35	0.45	1	3.5	50	****		***	****
			Habitacional Unifamiliar	H1-B	40		10	1,000	20		0.35	0.55	0.5	2	7	50	****		***	****
			Habitacional Unifamiliar	H1-C	40		10	400	20		0.4	1	0.5	3	10.55	50	****		**	****
		H2	Habitacional Unifamiliar	H2	80		20	500	15		0.5	1.25	0.6	3	10.5	40	5		2	5
			Habitacional Plurifamiliar	H2-P	80		20	1,500	30	3	0.5	1.3	0.6	3	10.5	25	6		5	6
	D. Media	H3	Habitacional Unifamiliar	H3	160		40	250	10		0.5	1.25	0.6	3	10.5	25	5	1		5
			Habitacional Plurifamiliar	H3-P	160		40	1,000	25	4	0.4	1.2	0.5	3	10.5	25	6		5	6
	D. Alta	H4	Habitacional Unifamiliar	H4	240		60	160	8		0.6	1.35	0.7	3	10.5	25	5/3	1		3
			Habitacional Plurifamiliar	H4-P	240		60	1,500	60		0.45	1.4	0.6	4	14	20	***		**	***
TURÍSTICO RESIDENCIAL			Turistico Residencial Unifamiliar	Tr1	40	25	10	1,000	20		0.4	0.85	0.5	3	10.5	50	10		3.5	9
			Turistico Residencial Unifamiliar	Tr2	80	50	20	500	15		0.45	1.1	0.55	3	10.5	40	8		2	5
			Turistico Residencial Unifamiliar	Tr3	160	100	40	300	12		0.5	1.25	0.6	3	10.5	40	5	2		5
			Turistico Residencial Plurifamiliar	Tr4	200	125	50	600	15		0.5	1.2	0.6	3	10.5	50	5		2	5
TURISTICO HOTELERA			Turistico Hotelero	Th	160	100		5,000	50		0.6	1.8	0.7	4	14	50	**		**	*
MIXTA: hab / com /			Comercial Mixto	CM	320	200	80	110	7.2		0.6	1.5	0.7	3	10.5	20	5/3			2
			Comercial Mixto	CM2	320	200	80	110	7.2		0.8	2.1	0.9	3	10.5	10				3
COMERCIAL Y DE SERVICIOS			Comercial Turistico	CT	240	150		110	7.2		0.5	1.3	0.6	3	10.5	20	5			2.5
INDUSTRIAL			Industria Ligera	IL				500	15		0.6	1.2	0.7	2	8	25	6	2		5
EQUIPAMIENTO			Parque Urbano	PU							0.1	0.15	0.15							
			Equipamiento Urbano	EU							0.6	1.8	0.7	4	14	50	6		2	5
			Equipamiento Turistico	ET							0.35	0.7	0.45	2	7	50	6		2	5
RECINTO PORTUARIO			Recinto Portuario	RP							0.25	0.25		1	4					
DESTINOS			Playa Pública	PL										1	4					
			Acceso a Playa	AP																
			Malecon Costero	MEC										1	4					
			Patrimonio Cultural	PC																
			Zona Conservación Ecologica	ZCE																
			Zona Federal Marítimo Terrestre	ZF																
			Zona Federal Marítimo Terrestre	ZF1																

* NOTA: La restricción será del 10% del total del fondo del lote. ** NOTA: La restricción será del 15% del total del fondo del lote. *** NOTA: La restricción será del 20% del fondo del lote. **** NOTA: La restricción será del 25% del fondo del lote ** NOTA: La restricción será del 10% del frente del lote. *** NOTA: La restricción será del 15% del frente del lote.



Se busca una imagen visual con movimiento, por lo que es importante mantener un escalonamiento sobre la fachada del lote; por tanto, el esquema de diseño anterior es de carácter normativo no sugerido.

Que derivado del análisis del trámite Unificado en materia de Impacto Ambiental y en materia Forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales Modalidad **DTU-B** del **proyecto**, y dadas las inconsistencias observadas, se le

requirió a la **promovente** información adicional a través del oficio **04/SGA/0804/2025** de fecha 3 de junio de 2025, entre la que se incluye información con respecto al **Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Insular de Isla Mujeres** (PDU).

En virtud de lo anterior, esta Unidad Administrativa procede a analizar la congruencia del **proyecto** con lo establecidos en el instrumento normativo:

Tabla III- 4. Vinculación con el planteamiento del proyecto con los parámetros y lineamientos de acuerdo con el Uso de Suelo Turístico Hotelero.

<table>
<tr><th>Parámetro</th><th></th><th>Vinculación con el proyecto</th></tr>
<tr><td>Clave</td><td>Th</td><td>El objetivo principal del presente proyecto es aprovechar las características naturales del sitio propuesto para poder ampliar una oferta comercial turística como lo es el denominado "barefoot luxury", el cual se ha consolidado internacionalmente como una modalidad plenamente hotelera, caracterizada por ofrecer experiencias de alto nivel con un enfoque de sostenibilidad ambiental, baja densidad y contacto directo con la naturaleza.</td></tr>
<tr><td>Densidad neta</td><td>100 ctos/ha</td><td>Es importante mencionar que hay una disminución en el número de residencias turísticas presentadas en un principio no obstante la esencia del proyecto no cambia pues las estructuras serán utilizadas como renta de alojamiento con menos residencias considerando el mismo desplante y los mismos metros cuadrados de construcción por lo que solo serán 15 residencias turísticas para renta distribuidas en las dos torres de la siguiente manera: 8 residencias en la torre 1 y siete en la torre dos incluyendo amenidades en cada nivel como son gimnasio, área de masajes, salón de usos múltiples y área de estancia tal y como se muestra a continuación:
<table>
<tr><th colspan="4">TORRE 1 DE 4 NIVELES</th></tr>
<tr><th>ESPACIO</th><th>UNIDAD</th><th>CANTIDAD</th><th>NUMERO DE RESIDENCIAS TURISTICAS</th></tr>
<tr><td>RESIDENCIAS TURISTICAS PLANTA BAJA</td><td>m²</td><td>1005.72</td><td>2</td></tr>
<tr><td>ÁREA DE MASAJES COMUN PLANTA BAJA</td><td>m²</td><td>512.89</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="2">TOTAL NIVEL: PLANTA BAJA</td><td>1518.61</td><td>N/A</td></tr>
<tr><td>RESIDENCIAS TURISTICAS NIVEL 1</td><td>m²</td><td>996.09</td><td>2</td></tr>
<tr><td>ÁREA DE GIMNACIO COMÚN NIVEL 1</td><td>m²</td><td>522.52</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="2">TOTAL NIVEL: PRIMERO</td><td>1518.61</td><td>N/A</td></tr>
<tr><td>RESIDENCIAS TURISTICAS NIVEL 2</td><td>m²</td><td>993.54</td><td>2</td></tr>
<tr><td>SALON DE USOS MULTIPLES COMUN NIVEL 2</td><td>m²</td><td>525.07</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">TOTAL NIVEL: SEGUNDO</td><td>1518.61</td><td>N/A</td></tr>
<tr><td>RESIDENCIAS TURISTICAS NIVEL ROOFGARDEN</td><td>m²</td><td>1012.4</td><td>2</td></tr>
<tr><td>ÁREA DE ESTANCIA COMÚN NIVEL ROOFGARDEN</td><td>m²</td><td>506.21</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="2">TOTAL NIVEL: ROOFGARDEN</td><td>1518.61</td><td></td></tr>
<tr><th colspan="4">TORRE 2 DE 4 NIVELES</th></tr>
<tr><th>ESPACIO</th><th>UNIDAD</th><th>CANTIDAD</th><th></th></tr>
<tr><td>RESIDENCIAS TURISTICAS PLANTA BAJA</td><td>m²</td><td>711.54</td><td>2</td></tr>
<tr><td>AREA DE GIMNASIO COMUN PLANTA BAJA</td><td>m²</td><td>370.1</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="2">TOTAL NIVEL: PLANTA BAJA</td><td>1081.64</td><td>N/A</td></tr>
<tr><td>RESIDENCIA TURISTICAS NIVEL 1</td><td>m²</td><td>712.6</td><td>2</td></tr>
<tr><td>SALON DE USOS MULTIPLES NIVEL 1</td><td>m²</td><td>369.04</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="2">TOTAL NIVEL: PRIMERO</td><td>1081.64</td><td>N/A</td></tr>
<tr><td>RESIDECNIAS TURISTICAS NIVEL 2</td><td>m²</td><td>712.6</td><td>2</td></tr>
<tr><td>ÁREA DE MASAJES COMÚN NIVEL 2</td><td>m²</td><td>369.04</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="2">TOTAL NIVEL: SEGUNDO</td><td>1081.64</td><td>N/A</td></tr>
<tr><td>RESIDENCIA TURISTICA ROOFGARDEN</td><td>m²</td><td>354.43</td><td>1</td></tr>
<tr><td>ÁREA DE ESTANCIA COMÚN NIVEL ROOFGARDEN</td><td>m²</td><td>727.21</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="2">TOTAL NIVEL: ROOFGARDEN</td><td>1081.64</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">TOTAL DE RESIDENCIAS TURISTICAS EN LAS DOS TORRES</td><td>15</td></tr>
</table>
El predio tiene una superficie de 6, 026.72 m² (Lotes 008 y 015), por lo que al realizar el siguiente calculo: # cuartos= (6, 026.72 m²/10,000 m²) x 100 ctos/ha= 60.26 cuartos turísticos.</td></tr>
</table>

		Por lo que considerando la siguiente tabla de equivalencias: **12.- Tabla de equivalencias:** TABLA DE EQUIVALENCIA O CONVERTIBILIDAD Una Vivienda — 2.5 cuartos de Hotel Una Residencia Turística de mas de 3 recamaras — 4 cuartos de Hotel Una Villa — 3.5 cuartos de Hotel Un Cuarto de motel — 1 cuarto de Hotel Una Master Suite — 1 cuarto de Hotel Una Júnior Suite — 1 cuarto de Hotel Una Suite estándar — 2 cuartos de Hotel Un departamento, estudio (Loft) o llave hotelera — 2.5 cuartos de Hotel Un cuarto de clínica hotel — 2 cuartos de Hotel Un camper sencillo — 2 cuartos de Hotel Considerando la equivalencia de 4 cuartos de hotel son equivalente a una residencia y considerando que el máximo de cuartos de acuerdo al PDU es de **60.26 al multiplicar 15 residencias por 4 cuartos da un total de 60 cuartos** por lo tanto de acuerdo al ajuste realizado el proyecto cumple con dicho parámetro.

Análisis de esta Unidad Administrativa: De acuerdo con lo anterior esta Unidad Administrativa advierte que la promovente señala que la superficie del predio del proyecto es de **6,026.72 m²** (Lote 008 y Lote 015) es decir que es equivalente a 0.602672 ha. (6,026.72/10,000). En este tenor al predio le corresponden:

0.602672 ha X 100 ctos/ha= **60.26 cuartos**

De acuerdo con el Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Insular de Isla Mujeres, la tabla 12 de equivalencias, establece que una residencia turística de más de 3 recámaras equivale a 4 cuartos de hotel tal y como se puede observar en la siguiente tabla:

12.- Tabla de equivalencias:

TABLA DE EQUIVALENCIA O CONVERTIBILIDAD	
Una Vivienda	2.5 cuartos de Hotel
Una Residencia Turística de mas de 3 recamaras	4 cuartos de Hotel

Por lo que el proyecto prevé la construcción **15 residencias**, considerando la equivalencia de **4 cuartos de hotel son equivalentes a una residencia Turística de más de 3 recámaras**; nos arroja un total de **60 cuartos** en el predio, por lo cual el proyecto se ajusta al presente parámetro.

Superficie mínima del lote (m^2)	5,000	El predio del proyecto (**Lotes 008 y 015**), tienen una superficie de **6, 026.72 m²** (**Lote 008 y Lote 015**), quedando dentro de este límite, y por lo tanto dando cumplimiento al lineamiento establecido.

Análisis de esta Unidad Administrativa: El Predio donde se encuentra ubicado el proyecto tiene una superficie de **6, 026.72 m²** por lo cual el proyecto se ajusta al presente parámetro.

Frente mínimo (m)	50	El predio tiene un frente de **68.42 m lineales** (**Lote 008 y Lote 015**).

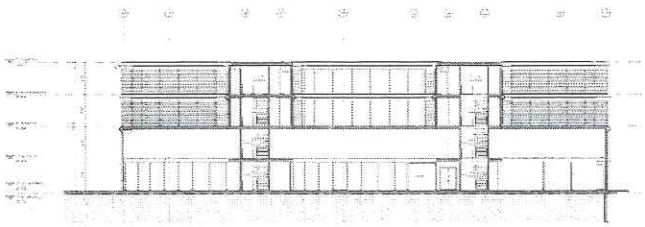
Análisis de esta Unidad Administrativa: El Predio donde se encuentra ubicado el proyecto tiene un frente mínimo de 68.42 metros lineales, que corresponde al frente de los Lotes 008 y 015, por lo cual el proyecto se ajusta al presente parámetro.

Niveles máximos	4 niveles ó 14 mts.	Es importante mencionar que hay una disminución en el número de residencias turísticas presentadas en un principio no obstante la esencia del proyecto no cambia pues las estructuras serán utilizadas como renta de alojamiento con menos residencias considerando el mismo desplante y los mismos metros cuadrados de construcción por lo que solo serán **15 residencias turísticas para renta distribuidas en las dos torres de la siguiente manera: 8 residencias en la torre 1 y siete en la torre dos incluyendo amenidades en cada nivel como son gimnasio, área de masajes,**

salón de usos múltiples y área de estancia tal y como se muestra a continuación:

TORRE 1 DE 4 NIVELES			
ESPACIO	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**NUMERO DE RESIDENCIAS TURISTICAS**
RESIDENCIAS TURISTICAS PLANTA BAJA	m²	1005.72	2
ÁREA DE MASAJES COMUN PLANTA BAJA	m²	512.89	0
TOTAL NIVEL: PLANTA BAJA		1518.61	N/A
RESIDENCIAS TURISTICAS NIVEL 1	m²	996.09	2
ÁREA DE GIMNACIO COMUN NIVEL 1	m²	522.52	0
TOTAL NIVEL: PRIMERO		1518.61	N/A
RESIDENCIAS TURISTICAS NIVEL 2	m²	993.54	2
SALON DE USOS MULTIPLES COMUN NIVEL 2	m²	525.07	
TOTAL NIVEL: SEGUNDO		1518.61	N/A
RESIDENCIAS TURISTICAS NIVEL ROOFGARDEN	m²	1012.4	2
ÁREA DE ESTANCIA COMÚN NIVEL ROOFGARDEN	m²	506.21	0
TOTAL NIVEL: ROOFGARDEN		1518.61	
SUPERFICIE TOTAL DE CONSTRUCCION EN LA TORRE 1	m2	6074.44	
TORRE 2 DE 4 NIVELES			
ESPACIO	UNIDAD	CANTIDAD	
RESIDENCIAS TURISTICAS PLANTA BAJA	m²	711.54	2
AREA DE GIMNASIO COMUN PLANTA BAJA	m²	370.1	0
TOTAL NIVEL: PLANTA BAJA		1081.64	N/A
RESIDENCIA TURISTICAS NIVEL 1	m²	712.6	2
SALON DE USOS MULTIPLES NIVEL 1	m²	369.04	0
TOTAL NIVEL: PRIMERO		1081.64	N/A
RESIDECNIAS TURISTICAS NIVEL 2	m²	712.6	2
ÁREA DE MASAJES COMÚN NIVEL 2	m²	369.04	0
TOTAL NIVEL: SEGUNDO		1081.64	N/A
RESIDENCIA TURISTICA ROOFGARDEN	m²	354.43	1
ÁREA DE ESTANCIA COMÚN NIVEL ROOFGARDEN	m²	727.21	0
TOTAL NIVEL: ROOFGARDEN		1081.64	
SUPERFICIE TOTAL DE CONSTRUCCION EN LA TORRE 2	m2	4326.56	
SUPERFICIE TOTAL DE CONSTRUCCION EN LAS DOS TORRES	m2	10401	N/A

Al respecto se adjunta el plano "A-080-40-100-101 SECCION TRANSVERSAL" con las características solicitadas (Anexo 10).



Sección Transversal 01

Análisis de esta Unidad Administrativa: El Predio donde se encuentra ubicado el proyecto pretende la construcción de 4 niveles de construcción, por lo cual el proyecto se ajusta al presente parámetro.

Coeficiente de utilización del Suelo (CUS)	**1.8**	Siendo que el proyecto tiene una superficie de **6,026.72 m²**, al aplicar el Coeficiente de Utilización del suelo de **1.80 %**, podría ocuparse una superficie de construcción de máximo **10, 848.096 m².** En este sentido el proyecto pretende construir un total de: **10, 401.00 m², lo equivalente al 1.72%**, por lo tanto, de igual se da cumplimiento al presente lineamiento.

Análisis de esta Unidad Administrativa: De acuerdo al Glosario general de términos, el **Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS)** del Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Insular de Isla Mujeres: *"indica el área máxima que puede construirse en el lote, incluidos todos los niveles de construcción, con respecto al área total del lote."*.

De lo anterior y considerando que la superficie total del predio es de **6,026.72 m²** la superficie máxima construida es de **10, 848.096 m²**.

Superficie total del predio: 6,026.72 m²
Coeficiente: 1.8
(6,026.72 m² *1.8) =10,848 m²

El Predio considera una superficie construida en todos sus niveles [4] de 10,401.00 m², lo equivalente al 1.72%, por lo que no rebasa el CUS máximo permitido, por lo cual el proyecto se ajusta al presente parámetro. Tal y como se aprecia en la siguiente tabla:

TORRE 1 DE 4 NIVELES			
ESPACIO	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**NUMERO DE RESIDENCIAS TURISTICAS**
RESIDENCIAS TURISTICAS PLANTA BAJA	m²	1005.72	2
ÁREA DE MASAJES COMÚN PLANTA BAJA	m²	512.89	0
TOTAL NIVEL: PLANTA BAJA		1518.61	N/A
RESIDENCIAS TURISTICAS NIVEL 1	m²	996.09	2
ÁREA DE GIMNACIO COMÚN NIVEL 1	m²	522.52	0
TOTAL NIVEL: PRIMERO		1518.61	N/A
RESIDENCIAS TURISTICAS NIVEL 2	m²	993.54	2
SALON DE USOS MULTIPLES COMUN NIVEL 2	m²	525.07	
TOTAL NIVEL: SEGUNDO		1518.61	N/A
RESIDENCIAS TURISTICAS NIVEL ROOFGARDEN	m²	1012.4	2
ÁREA DE ESTANCIA COMÚN NIVEL ROOFGARDEN	m²	506.21	0
TOTAL NIVEL: ROOFGARDEN		1518.61	
SUPERFCIE TOTAL DE CONSTRUCCION EN LA TORRE 1	m2	6074.44	
TORRE 2 DE 4 NIVELES			
ESPACIO	UNIDAD	CANTIDAD	
RESIDENCIAS TURISTICAS PLANTA BAJA	m²	711.54	2
AREA DE GIMNASIO COMUN PLANTA BAJA	m²	370.1	0
TOTAL NIVEL: PLANTA BAJA		1081.64	N/A
RESIDENCIA TURISTICAS NIVEL 1	m²	712.6	2
SALON DE USOS MULTIPLES NIVEL 1	m²	369.04	0
TOTAL NIVEL: PRIMERO		1081.64	N/A
RESIDECNIAS TURISTICAS NIVEL 2	m²	712.6	2
ÁREA DE MASAJES COMÚN NIVEL 2	m²	369.04	0
TOTAL NIVEL: SEGUNDO		1081.64	N/A
RESIDENCIA TURISTICA ROOFGARDEN	m²	354.43	1
ÁREA DE ESTANCIA COMÚN NIVEL ROOFGARDEN	m²	727.21	0
TOTAL NIVEL: ROOFGARDEN		1081.64	
SUPERFCIE TOTAL DE CONSTRUCCION EN LA TORRE 2	m2	4326.56	
SUPERFICIE TOTAL DE CONSTRUCCION EN LAS DOS TORRES	m2	10401	N/A
NUMERO TOTAL DE RESIDENCIAS TURISTICAS			

COS	60 %	Siendo que el predio del proyecto cuenta con una superficie total de **6,026.72 m²** (**Lote 008 y Lote 015**) este, puede alcanzar un Coeficiente de Ocupación de hasta **3,616.03 m²** para desplante, en este sentido el proyecto requiere una superficie de **2,600.25 m²**, de obras techadas como desplante, es decir, un **43.14 %** del total del predio, por lo que se da un cabal cumplimiento al presente lineamiento.

INFRAESTRUCTURA	M² DE DESPLANTE	%
ÁREAS TECHADAS		
TORRE UNO	1,518.61	25.19
TORRE DOS	1,081.64	17.94
TOTAL, DE ÁREA TECHADA	**2,600.25**	**43.14**

Análisis de esta Unidad Administrativa: En relación con el Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS), es preciso señalar que el Glosario general de términos del Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Insular de Isla Mujeres, define lo siguiente:

"(...)

Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS): *"indica el porcentaje máximo de la superficie del lote que puede ser ocupada por construcciones techadas".*

Por lo que siendo que el predio tiene una superficie de **6,026.72 m²**, la superficie máxima desplantable es de **3,616.03 m²** por consiguiente, el proyecto tiene un **COS** de **2,600.25 m²** de obras techadas como desplante, es decir, un **43.14 %** del total del predio, por lo que no rebasa el Coeficiente de Ocupación Máximo permitido: El desplante en planta baja es la siguiente dicha imagen fue presentada en la página 58 del capítulo III del DTU-B. Por lo que no rebasa el COS máximo permitido, por lo cual el proyecto se ajusta al presente parámetro.

INFRAESTRUCTURA	M² DE DESPLANTE	%
ÁREAS TECHADAS		
TORRE UNO	1,518.61	25.19
TORRE DOS	1,081.64	17.94
TOTAL, DE ÁREA TECHADA	**2,600.25**	**43.14**

Coeficiente de modificación del suelo. (Debiendo tener un mínimo del 30 por ciento como área verde del total del lote).	70%	Siendo que el proyecto (**lote 008 y 015**), tiene una superficie de **6,026.72m²**, al aplicar el Coeficiente de Modificación del suelo de 0.7 %, podría modificarse una superficie de hasta, **4,218.70 m².** En este sentido y como ya se mencionó en párrafos anteriores el proyecto contempla un desplante de **2,600.25 m², es decir un 43.14%**, así mismo contará con otras áreas NO techadas como una alberca, un área de Deck, vialidades internas. De igual forma el proyecto contempla una superficie de **1,824.75 m² de vegetación natural es decir un 30.277%**, tal y como se puede observar en la siguiente tabla de distribución.

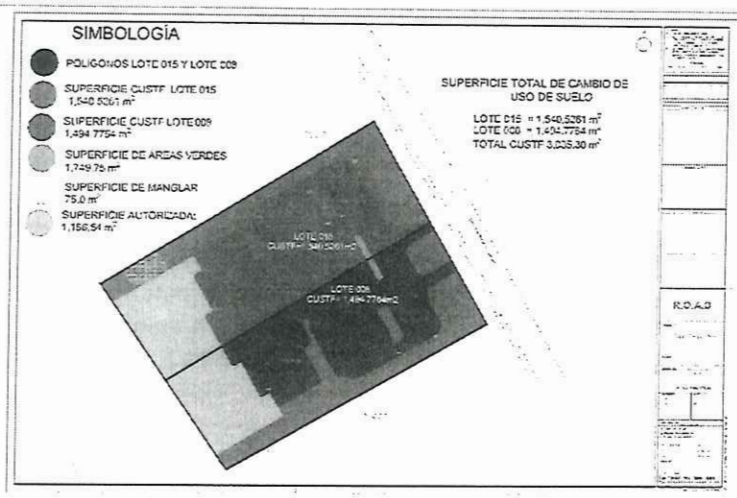
ÁREAS TECHADAS		ÁREAS NO TECHADAS	
TORRE UNO	**1518.61 m²**	ÁREAS CON VEGETACIÓN NATURAL	**1824.75 m²**
TORRE DOS	**1081.64 m²**	ÁREA DE ALBERCA	**373.2 m²**
TOTAL, ÁREA TECHADO	**2600.25 m²**	ÁREA DECK	**793.28 m²**
		VIALIDAD INTERNA	**435.05 m²**
SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO: 6026.72 m²			

Análisis de esta Unidad Administrativa: En relación con el Coeficiente de Modificación de suelo, es preciso señalar que el l Glosario general de términos del Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Insular de Isla Mujeres, define lo siguiente:

"(...)

Coeficiente de Modificación de suelo: *"indica el porcentaje máximo de la superficie del lote que puede ser modificada y ocupada por construcciones no cubiertas que eviten la permeabilidad del suelo, así como las albercas, terrazas descubiertas, pasillos, etc.".*

Por lo que siendo que el predio (lote 008 y 015), tienen una superficie de **6,026.72 m²**, el Coeficiente de Modificación del Suelo de 0.7, podría modificarse una superficie de hasta **4,218.70 m².** Sin embargo, el proyecto contempla un desplante de **2,600.25 m², es decir un 43.14%**, así mismo contará con otras áreas NO techadas como una alberca, un área de Deck, vialidades internas. De igual forma el proyecto contempla una superficie de **1,824.75 m² de vegetación natural es decir un 30.277%** que incluye vegetación de selva baja subcaducifolia y vegetación de manglar. Por lo cual el proyecto se ajusta al presente parámetro.



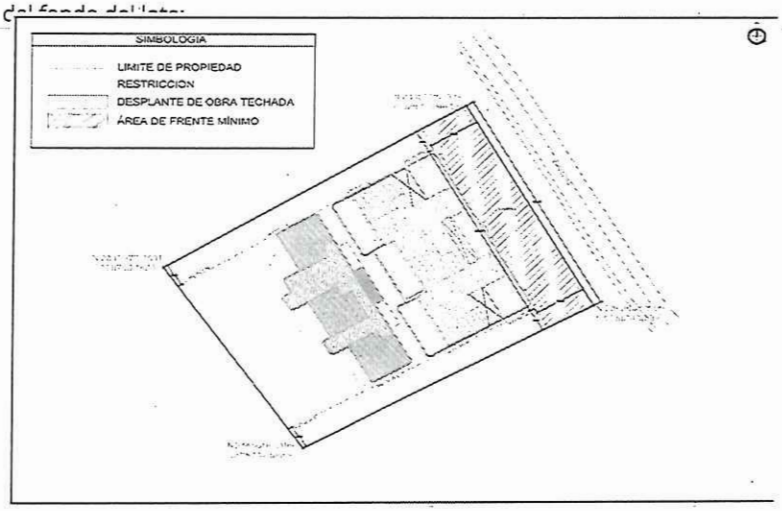
% de frente jardinado	50	El frente jardinado es del 78.15 % del predio (Lote 008 y 015)

RESTRICCIONES

- La restricción frontal o a la vía pública mínima será de 15% del fondo del lote;
- Las restricciones laterales mínimas serán de 10% del frente del lote en todas las colindancias laterales; está superficie será conservada totalmente como área verde;
- La restricción posterior mínima será de 10% del fondo del lote;

Análisis de esta Unidad Administrativa: De acuerdo al plano señalado por la **promovente**, como **"ANEXO 9 A-010-10-100-101 RESTRICCIONES"**, el **proyecto** señala las restricciones en la parte frontal del predio (Lote 008 y 015), así como las colindancias laterales, Por lo cual el proyecto se ajusta al presente parámetro, tal y como se señala el plano de conjunto de la planta baja siguiente:

En lo que respecta a la parte posterior del donde se ubica el área de alberca y el área que ocupa el deck, cuenta con el oficio resolutivo autorizado mediante oficio **04/SGA/0111/2025, de fecha 25 de enero de 2025.**



en

en

D Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la conservación, aprovechamiento sustentable, y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar y ACUERDO que adiciona las especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la conservación, aprovechamiento sustentable, y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 10 de abril de 2003 y 07 de mayo de 2004, respectivamente.

Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer las especificaciones que regulen el aprovechamiento susten-

table en humedales costeros para prevenir su deterioro, fomentando su conservación y, en su caso, su restauración. Para efectos de esta Norma se entiende que el humedal costero las unidades hidrológicas integrales que contengan comunidades vegetales de manglares.

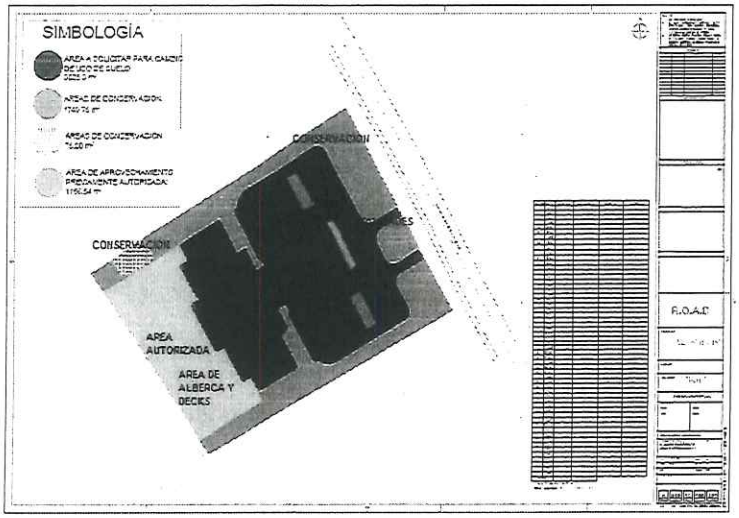
Da acuerdo con el análisis realizado por esta Unidad Administrativa con respecto a las características del proyecto y lo manifestado por la **promovente**, se advierte que no le son vinculables las siguientes especificaciones, toda vez que el proyecto no contempla: obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, (4.1, 4.2, 4.3, 4.23, 4.26, 4.33); el establecimiento de infraestructura marina fijada (4.4, 4.5); la utilización o vertimiento del agua o aguas residuales, proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros (4.7, 4.9); trazar vías de comunicación en tramos cortos de un humedal (4.13); construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes, o paralelas al flujo del humedal costero (4.14); servicio que utilice postes, ductos, torres o líneas (4.15); ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar (4.19); la disposición de residuos sólidos en humedales costeros (4.20); instalación de granjas camaronícolas o infraestructura acuícola (4.21, 4.22, 4.24, 4.25); actividades extractivas relacionadas con la producción de sal (4.27); construcción de infraestructura turística dentro de un humedal costero (4.28); actividades de turismo náutico (4.29, 4.30); la construcción de un acceso a la playa (4.32); turismo educativo, ecoturismo y observación de aves (4.31); restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (4.37); restauración de manglares (4.38, 4.39, 4.41); introducción de especies exóticas para reforestación (4.40).

En virtud de lo anterior, se analizan las siguientes especificaciones:

Especificación	Vinculación de la Promovente
4.0 El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos: **La integridad del flujo hidrológico del humedal costero;** **La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental;** **Su productividad natural;** **La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;** **Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;** **La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales;** **Cambio de las características ecológicas;** **Servicios ecológicos; Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento**	*Como se comentó en el capítulo IV al interior del predio se pudieron observar ejemplares de manglar los cuales se trata de un relicto del humedal que quedó segregado del humedal de los desarrollos colindantes, en este sentido se puede observar que básicamente se ha cortado comunicación con las fuentes que le daban las condiciones de crecimiento y reproducción al mangle presente en el predio, y poniendo hasta cierto punto en riesgo su sobrevivencia.* *En este sentido, debemos remarcar que la implementación del presente proyecto no considera el aprovechamiento en ecosistemas de manglar ni de los individuos de las especies descritas en esta NOM (Conocarpus erectus, Laguncularia racemosa), por lo tanto, se conservará su topografía, edafología y vegetación originales, además de que no afectará la integralidad del flujo hidrológico, ya que el diseño del proyecto y las medidas garantiza mantener el flujo hidrológico subterráneo del acuífero.* *Aunado a lo anterior, el presente proyecto no incluye la realización de actividades relacionadas con el relleno de la zona de manglar, además de que no se trasplantará ningún individuo de manglar, ya que estos se encuentran fuera del área de aprovechamiento del proyecto.* *Respecto a la integralidad del flujo hidrológico del manglar, del ecosistema y su zona de influencia; se manifiesta que este*

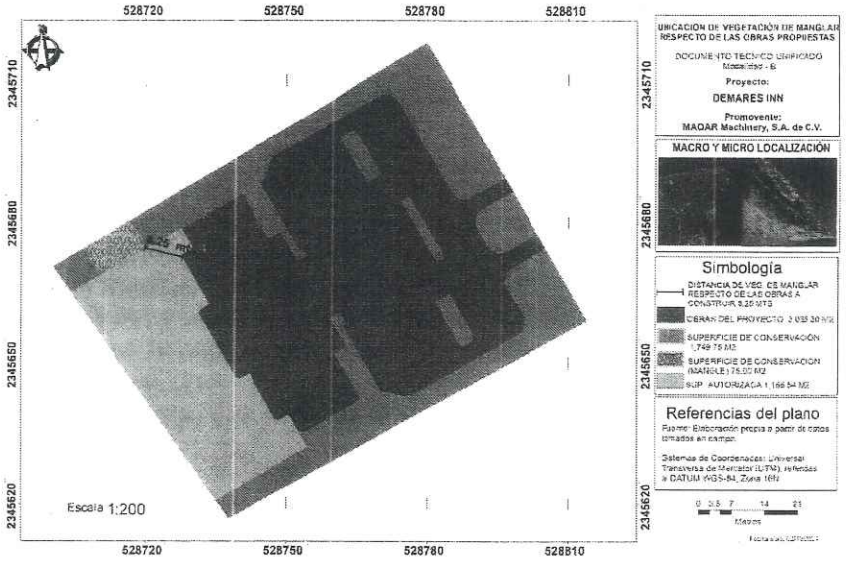
de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).	*desarrollo no lo afectará de manera negativa.* *Por otra parte, el proyecto se ubica en un área que, de acuerdo con los ordenamientos territoriales y urbanos aplicables, está destinada para el desarrollo turístico hotelero. En este sentido, el proyecto no realizará acciones diferentes y, por lo tanto, no generará impactos diferentes para los que se destinó el uso del suelo.* *Con base en lo anterior, es posible afirmar que la implementación del proyecto no solo NO representa una afectación a los elementos descritos en este numeral, sino que, la promovente la propone como un área de conservación como medidas en favor del manglar.* *La construcción del proyecto se ejecutará sobre pilas y dados de concreto reforzado el cual no interrumpe el flujo o desvío de agua, por lo que no se pone en riesgo la dinámica e integridad ecológica del humedal costero. Aunado a lo anterior, la cuenca de este humedal se encuentra seccionada por vialidades y existen proyectos turísticos, condominales e infraestructura en operación aledaños al predio del proyecto que se somete al procedimiento de evaluación.*

Análisis de esta Unidad Administrativa: De lo anterior, se tienen que, en el sitio del **proyecto,** con ubicación al norte del predio existe un área inundable de temporal con presencia de individuos de **manglar botoncillo (*Conocarpus erectus*) mangle blanco** y (***Laguncularia racemosa***) asociado con **vegetación de Selva Baja Subcaducifolia** en una superficie de **75 metros cuadrados**, superficie que la promovente **ha propuesto como área de conservación**; adicionalmente se cuenta con una superficie de Selva baja Subcaducifolia de **1,749.75 metros cuadrados**; lo que hace una superficie total entre vegetación de humedal y selva de **1,824.75 metros cuadrados** que se señalan como área de conservación por parte de la **Promovente** en la página 62 del capítulo IV del DTU-B. Por lo que el manglar se preserva como comunidad vegetal dentro de la superficie del proyecto tal y como se observa en la siguiente figura:



4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	*Por la ubicación y naturaleza del predio, y al encontrarse en una zona de desarrollo esta cuenta con barreras que impiden el flujo natural del agua, entre estos se incluye la carretera perimetral poniente. Pero se aclara y como se manifestó en capítulos anteriores, el proyecto no implica la construcción de infraestructura que pudiera funcionar como un bloque o barrera contra el movimiento hídrico superficial en el predio del proyecto.*

Análisis de esta Unidad Administrativa: La **promovente** indicó que, durante las actividades del proyecto, las obras que se proyectaron se ubican el sur del área de estudio a una distancia de 8.25 m de distancia de la superficie de vegetación de manglar, por lo que no se prevé que el desarrollo de éstas altere el flujo natural del agua hacia el humedal, especialmente porque el proyecto, no implica la construcción de infraestructura que pudiera funcionar como un bloque o barrera contra el movimiento hídrico superficial en el predio del proyecto. Por lo consiguiente no se contraviene lo establecido en la especificación, como se puede apreciar en la siguiente figura.



4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.	*La degradación por azolve no es impacto adverso sobre el humedal que pudiera ser causado por la construcción y operación del proyecto soportado sobre pilas. Esta condición de diseño permite que el 40.69% del predio infiltre el agua de manera natural y la presencia de jardines evitará la erosión eólica.* *Por otra parte, y como ya se ha reiterado en capítulos anteriores el proyecto no pretende ninguna acción sobre el humedal o su espejo de agua ni su fondo, el azolvamiento no es posible.* *En lo relativo a la contaminación, porque el tipo de construcción a base de pilas de concreto, material estable químicamente, no implica variaciones en el equilibrio fisicoquímico*

	del suelo, subsuelo o agua subterránea. *Por lo anterior, no se espera ni se prevé la degradación del relicto de humedal presente en el predio, toda vez que el proceso constructivo y de operación implica la utilización de una superficie previamente destinada para su intervención.* *Se proponen, en el capítulo correspondiente, medidas precautorias mismas que se incluyen en un PVA en el que se consideran medidas de protección.*
Análisis de esta Unidad Administrativa: La **promovente** indicó que, durante las actividades del proyecto, no se considera el asolvamiento, ni la contaminación del humedal presente en el predio. En relación a la contaminación, manifestó que el proceso constructivo y operativo, implicará la utilización para la construcción a base de pilas de concreto, material estable químicamente, no implica variaciones en el equilibrio fisicoquímico del suelo, subsuelo o agua subterránea. Por lo que no se espera ni se prevé la degradación del relicto de humedal presente en el predio, toda vez que el proceso constructivo y de operación implica la utilización de una superficie previamente destinada para su intervención. Por otro lado, la promovente indica que se tomarán las medidas preventivas, por lo que incluye el Programa de Vigilancia Ambiental; señalando en las págs. 10 y 11 del Capítulo VII del DTU-B VII.2 **Supervisión Ambiental.** Que señala que "*Con la implementación del Programa Supervisión Ambiental de verificará el éxito y la viabilidad de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas para el proyecto, así como aquellas medidas que la autoridad evaluadora ordene en la resolución correspondiente. Es una estrategia de aplicación cotidiana que verifica la aplicación de los controles que evitan o minimizan posibles emisiones, derrames y escurrimientos que pudieran afectar el aire, el suelo o el agua; verifica el adecuado manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y de residuos peligroso; y se encarga de la vigilancia y registro de la oportuna aplicación de las medidas de prevención, mitigación y corrección de impactos ambientales y del cumplimiento a los términos y condicionantes que imponga la autoridad al desarrollo de las obras proyectadas. Ésta se realizará de forma permanente en la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, la cual estará a cargo del Ing. Forestal responsable del Ingreso del presente estudio debidamente capacitado y con la debida experiencia en el proceso de inspección o auditoría ambiental, quién realizará un recorrido en proyecto, verificando que las obras y actividades se realicen en apego a lo autorizado, sin generar impacto ambiental significativo, contaminación ambiental o daño grave a los ecosistemas que no se encuentren autorizados. Esta persona tendrá la capacidad de tomar decisiones importantes para detener cualquier actividad que este causando algún impacto ambiental no previsto, así como ordenar la aplicación de las medidas correctivas necesarias para el saneamiento de las áreas afectadas. Los resultados de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas para el proyecto, serán reportados en los Informes de cumplimiento de términos y condicionantes que se presentarán ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Quintana Roo quienes validarán los resultados obtenidos de la aplicación de las medidas impuestas".*	
4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser	*Las aguas residuales generadas por la operación del proyecto son de tipo doméstico y serán canalizadas al drenaje municipal contemplada por el proyecto. El proyecto residencial no involucra una actividad productiva que deseche sustancias peligrosas o tóxicas, contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón, metales pesados, solventes, grasas, aceites, combustibles, ni modificarán la temperatura del cuerpo de agua del humedal.*

tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.	
Análisis de esta Unidad Administrativa: La **promovente** indicó que, las aguas residuales generadas por la operación del proyecto son de tipo doméstico y serán canalizadas al drenaje municipal contemplada por el proyecto. El proyecto residencial no involucra una actividad productiva que deseche sustancias peligrosas o tóxicas, contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón, metales pesados, solventes, grasas, aceites, combustibles, ni modificarán temperatura del cuerpo de agua del humedal. Por lo que lo señalado por lo Promovente, no contraviene la presente especificación.	
4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	*El abasto de agua potable para el proyecto se hará uso de la acometida existente en el predio del proyecto, por lo que, no se perforará ningún pozo para el aprovechamiento de agua.*
Análisis de esta Unidad Administrativa: De lo anterior, se tiene que en el contenido del DTU-B, la **promovente** manifestó que no realizarán la extracción de agua; el agua para el proceso constructivo y el proceso operativo del proyecto será a través del servicio de agua potable con que cuenta el predio. Esta Unidad Administrativa advierte que la presente Especificación es de observancia obligatoria.	
4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.	*El proyecto no utilizará ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales para los ecosistemas costeros o áreas con vegetación de manglar colindante o próximo.*
4.12 deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.	*El proyecto no prevé la alteración alguna de cuerpos de agua o humedales ni en la parte marina, por lo que no se alterará el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas.*
Análisis de esta Unidad Administrativa: La **promovente** manifiesta que con las obras y actividades que se proponen, no se prevé la utilización de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales para los ecosistemas costeros o áreas con vegetación de manglar colindante o próximo. Por otro lado, proponen dentro de información adicional solicitada a través del oficio **04/SGA/0804/2025** de fecha 03 de junio de 2025, la ejecución del **Subprograma de control de especies exóticas**, mismo que tiene como objetivos ***a) Identificar las especies exóticas y su presencia en el predio del proyecto, b) Definir e implementar medidas para el manejo y control de individuos de especies clasificadas como exóticas invasoras para México que impliquen algún riesgo para el ecosistema.*** Igualmente señala en la pág. 6 y 7 del capítulo VII del DTU-B, en las medidas de mitigación que las áreas ajardinadas del proyecto, se utilizarán especies nativas producto de rescate y se adquirirán especies de UMA en caso de que se requieran, por lo que el proyecto se ajusta a la presente especificación. Por otro lado, señala que el proyecto no prevé la alteración alguna de cuerpos de agua o humedales ni en la parte marina, por lo que no se alterará el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las	

mareas. No obstante, lo anterior, estas especificaciones son prohibitivas y por tanto su observancia obligatoria por lo que se debe dar cumplimiento a lo antes señalado.	
4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	*La vegetación de un manglar con respecto a las obras que se proponen se encuentra a menos de 100 m de distancia, por lo que, el proyecto se acoge a la especificación 4.43 de esta norma, proponiendo medidas de compensación.* *"4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente".*

Análisis de esta Unidad Administrativa: De lo anterior la **promovente** señaló en el contenido del DTU-B que el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) se realizará en vegetación de selva baja subcaducifolia y que las obras y actividades se encuentran a menos de 100 metros, con respecto al límite de la vegetación de manglar; ante esta situación la **promovente** indica en el documento donde se entrega la información adicional solicitada mediante los oficios números **04/SGA/0804/2025 (**anexo 12) **y 04/SGA/0431/2026** (anexo 5), mediante el cual señaló lo siguiente**:**

Para mitigar los efectos previamente mencionados, se ha desarrollado como propuesta el "**Programa de Reforestación en Beneficio de los Humedales con Vegetación de Manglar**", **(SE ANEXA PROGRAMA DE REFORESTACION EN BENEFICIO DE LOS HUMEDALES),** mediante el cual se plantean medidas de compensación en un espacio geográficamente distinto al afectado directamente por las obras o actividades del proyecto, dicha área contiene el cuadro de coordenadas en UTM, referidas a la zona 16 Q y al Datum WGS-84, donde se pretende llevar a cabo la reforestación con manglar, ajustándose al supuesto de excepción.

Como parte de las medidas de compensación, el proyecto manifiesta su disposición de ejecutar el **programa de restauración** con vegetación de manglar en una superficie de **500 m²** dentro de la zona conocida como El PLAYÓN, con lo cual se busca incrementar las superficies de manglar del **Área Natural Protegida denominada Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an**, teniendo como objetivos particulares:

- **Realizar la rehabilitación de una superficie de 500 m²**, afectada por la dispersión de residuos y disminución de vegetación.
- **Reforestar** una superficie de **500 m² con especies de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*)** y contribuir a la regeneración y aumento de la cobertura de manglar del área.
- Contribuir al mejoramiento de las condiciones de la vegetación de manglar que se desarrolla en el sitio del proyecto.

Asimismo, propone realizar Implementación de un **programa de medidas de compensación en beneficio de los humedales,** cuyo fin es el de recuperar la cobertura de manglar dentro del polígono de acción ubicado en la Reserva de Sian Ka'an por medio de la siembra de propágulos de **mangle rojo *(Rhizophora mangle)***, cuya población se redujo en épocas pasadas a causa de construcciones que dejaron impactada el área: teniendo como objetivos particulares:

- **Reforestar 500 m² con mangle rojo *(Rhizophora mangle)*,** especie originaria de la zona.
- **Dar cumplimiento a las especificaciones 4.13 y 4.43 de la NOM-022-SEMARNAT- 2003** que establecen las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

Asimismo, la **promovente** entrega la información adicional solicitada mediante el oficio número **04/SGA/0431/2026,** mediante el cual anexa en copia simple el Oficio No. **F00.9.DRYyCM/0064/2026** de fecha **06 de mayo de 2026, emitido por la Dirección Regional Península de Yucatán y Caribe Mexicano de la CONANP**, referente a la solicitud para dar cumplimiento a la especificación **4.43 de la NOM-022-SEMARNAT 2003**, mediante el cual la promovente propone medidas de compensación en beneficio de los humedales al interior del Área Natural Protegida denominada "**Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an**", en el Municipio de Tulum (antes descrito); mediante el cual **se pretende reforestar 1 (una) superficie de 500 M² con mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), y otra superficie 500 m² con mangle rojo (*Rhizophora mangle*)**. Mediante el cual la CONANP, en el oficio antes referido, le solicita al **C. Ángel Álvarez Reyes, Apoderado Legal de la moral MAQAR MACHINERY S. A. DE C. V.**, la presentación como requisito indispensable del **Oficio resolutivo de la Autorización en materia de Impacto Ambiental, para suscribir un convenio de concertación para llevar a cabo las actividades antes referidas.**


Medio Ambiente | CONANP

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
Dirección Regional Península de Yucatán y Caribe Mexicano
Subdirección de la Unidad de Seguimiento a la Operación, Gestión y Conservación Regional
Cancún, Municipio de Benito Juárez, Q. Roo, 06 de Mayo de 2026
Oficio No. F00.9.DRYyCM/0064/2026

C. Ángel Álvarez Reyes
Apoderado legal
Inmobiliaria MAQAR MACHINERY, S.A. de C.V.
Presente

Asunto: Respuesta a escrito de fecha 04 de mayo de 2026.

En atención a su escrito de fecha 04 de mayo de 2026, recibido en la Oficina de la Dirección Regional Península de Yucatán y Caribe Mexicano de la CONANP el 06 de mayo del mismo año, mediante por el cual manifiesta su interés en signar un Convenio de Concertación referido en el CONSIDERANDO I, inciso B) del **Oficio Resolutivo No. 04/SGA/0431/2026**, de fecha 13 de abril de 2026, relacionado con el Trámite Unificado de Cambio de Uso de Suelo Forestal Modalidad B (DTU-B) del **Proyecto "DEMARES INN"**, que a la letra dice:

[...]

[B] De acuerdo a la especificación **4.43 de la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT 2003**, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en lagunas de manglar "4.43 La prohibición de obras y actividades establecidas en los numerales 4.6 y 4.7, y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.15 podrán exceptuarse siempre que en el Informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se incluya con medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente".

La promovente propone realizar como **medida compensatoria al interior del Área Natural Protegida denominada** Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, con las siguientes actividades:


Medio Ambiente | CONANP

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
Dirección Regional Península de Yucatán y Caribe Mexicano
Subdirección de la Unidad de Seguimiento a la Operación, Gestión y Conservación Regional
Cancún, Municipio de Benito Juárez, Q. Roo, 06 de Mayo de 2026
Oficio No. F00.9.DRYyCM/0064/2026

Presentar un proyecto de plan de trabajo para dar cumplimiento al objeto del convenio, es decir una propuesta de compensación para cumplir con lo que señala la autoridad competente.
Señalar la persona responsable que dará seguimiento al convenio (adjuntar identificación).

2. En caso de persona física, identificación oficial vigente, RFC, CURP y comprobante de domicilio.

3. En caso de persona moral, Acta Constitutiva de la persona moral (debidamente inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio) en la cual debe estar su objeto social relacionado únicamente con las acciones o actividades que se pretenden realizar. En caso de venir de un mandamiento de autoridad (compensación ambiental), no solo necesario que el objeto del convenio se ajuste al objeto de la empresa, ya que viene por una orden de la autoridad competente (SEMARNAT o PROFEPA).

4. En su caso, poder notarial e identificación oficial del representante legal de la persona moral o física, si actúa en representación de persona física.

5. Cédula de Identificación Fiscal expedida por el SAT-SIRFC donde conste el RFC de la persona moral o física y su domicilio fiscal.

6. Copia simple, y original para cotejo, del documento completo (Autorización en Materia de Impacto Ambiental, orden o instrucción de la autoridad de hacer alguna acción) ya sean de PROFEPA o de SEMARNAT, donde se observe que se le instruye al particular hacer por parte de la autoridad ordenadora.

Finalmente, me permito comentarle que todos los documentos enlistados anteriormente deberán presentarse en copia simple y en original para su cotejo, siendo requisito indispensable el Oficio Resolutivo de la Autorización en Materia de Impacto Ambiental.

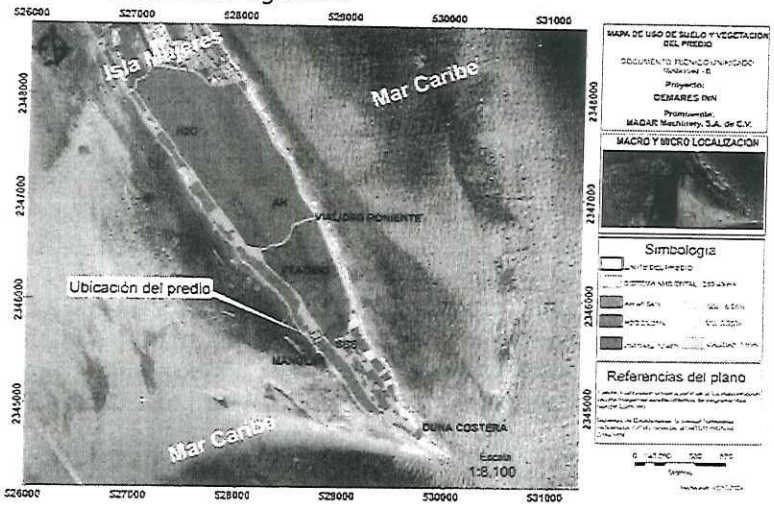
4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.	*La obtención del material de construcción que se utilice durante la construcción del proyecto será de bancos previamente establecidos y con las autorizaciones correspondientes por parte de las autoridades locales.*

Análisis de esta Unidad Administrativa: La **promovente** considera que el material que se emplee para el proyecto

se obtendrá de bancos de material autorizados, por lo que se dará cumplimiento a esta especificación. No obstante, esta Unidad Administrativa advierte que dichos bancos deben estar fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que contienen. Debiendo obtenerse de bancos de material no autorizados. No obstante, lo anterior, esta especificación es prohibitiva y por tanto su observancia es obligatoria por lo que se debe dar cumplimiento a lo antes señalado.	
4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.	*El proyecto que se plantea no pretende relleno, desmonte, quema ni desecación de humedal costero.*
Análisis de esta Unidad Administrativa: La **promovente** señaló en el DTU-B, que el **proyecto** no pretende el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero. Por otra parte, si bien, el predio cuenta con ejemplares de vegetación de manglar, no se realizarán obras o actividades en esta superficie. El área del humedal con manglar mixto es de 75 metros cuadrados y cubre una superficie de 1.24 % del predio. Asimismo, señala que esta superficie quedará como área de Conservación al interior del predio donde se ubica el proyecto. Por otro lado, se señala que las actividades de Cambio de uso suelo señaladas en el **proyecto**, se realizarán sobre una superficie de **3,035.30 metros cuadrados** en un ecosistema de Selva baja subcaducifolia.	
4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	*El manejo de residuos se dará con base al plan integral de manejo de residuos, sin que este contemple su disposición final en humedales costeros.*
Análisis de esta Unidad Administrativa: La **promovente** indicó que los residuos que sean generados en las diferentes etapas de proyecto serán dispuestos adecuadamente en contenedores específicos por tipo de residuo y posteriormente depositados en los sitios de almacenamiento temporal para su disposición final a través del servicio de recolección de basura de la zona. Adicionalmente, se tiene que la promovente presentó anexo al DTU-B, el Plan de Manejo Integral de Residuos que se implementará en las etapas del proyecto. No obstante, lo anterior, esta especificación es prohibitiva y por tanto su observancia obligatoria por lo que se debe dar cumplimiento al programa presentado.	
4.34 Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	*No es aplicable ni se considera la compactación del sedimento dentro del humedal ni ninguna otra actividad que pudiera afectarlo negativamente.*
Análisis de esta Unidad Administrativa: Las obras y actividades que se prevén para el **proyecto,** no se desarrollaran dentro del humedal, por lo que no habrá compactación del sedimento. Además, se tiene que el sitio donde se desarrollará el desplante (CUSTF) del proyecto se desarrollará sobre una superficie de **3,035.30 metros cuadrados** en un ecosistema de Selva baja subcaducifolia. Por lo que los ejemplares presentes en el sitio con presencia de manglar, no serán afectados, quedando como área de Conservación.	
4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las	*Como ya se ha manifestado el relicto de manglar ubicado al interior del predio estará en calidad de protección con el fin de garantizar su conservación.*

bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.	
Análisis de esta Unidad Administrativa: De acuerdo a lo que establece la presente especificación, se tiene que la naturaleza del proyecto DEMARES INN, consiste en la construcción de 2 torres de 4 niveles cada uno, con un total de 15 residencias turísticas en las 2 torres, vialidades internas, áreas comunes y áreas exteriores. Por lo que no incide con lo citado en la presente especificación. Sin embargo, la **promovente** indicó que pretende realizar actividades de compensación, acorde a lo establecido en la especificación 4.16; en el que ya se comprometen diversas acciones de compensación ambiental en beneficio de los humedales, la rehabilitación y la reforestación en un manglar, entre otras acciones.	
4.36 Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.	*Como ya se ha manifestado el relicto de manglar ubicado al interior del predio estará en calidad de protección con el fin de garantizar su conservación, y estos NO serán intervenidos ya que el proyecto se desplantará alejados de él.*
Análisis de esta Unidad Administrativa: Si bien, las obras y actividades que pretenden desarrollarse en las diferentes etapas del proyecto, no serán llevadas a cabo en vegetación de manglar, se tiene que la **promovente** indicó que los efluentes generados por el **proyecto** en la etapa de operación serán canalizados a la red de drenaje municipal de la zona donde se ubica en proyecto para su tratamiento, mientras que en la etapa de operación y construcción se arrendarán sanitarios portátiles por lo que la empresa acreditada será la encargada del tratamiento de dichas aguas. Igualmente señala que la superficie de humedal costero no se pretende realizar ningún tipo de actividades, por lo que esta superficie quedará como área de conservación.	
4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	*Como se ha manejado las obras y actividades contempladas en el presente proyecto no afectará la dinámica del humedal costero. No es aplicable a la especificación.* *Tomando en cuenta que existen obras que se pretenden desarrollar a menos de 100 metros del límite de la vegetación de manglar, tal como lo establece el presente numeral, de la presente norma, los límites establecidos en el numeral 4.16 podrán exceptuarse siempre que en la manifestación de impacto se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales.*
Análisis de esta Unidad Administrativa: La **promovente** señaló que las obras y actividades planteadas no afectarán la dinámica del humedal costero. De igual modo, presentó una descripción del sistema ambiental donde se ubica el humedal y las interacciones con el resto de los ecosistemas. Por otro lado, la promovente eligió la delimitación del sistema ambiental con base a lo siguiente: *"El análisis cuantitativo de las superficies del mapeo y rodalización que caracteriza al Sistema Ambiental en el que se pretende el proyecto expresa que en las 289.5 hectáreas existen algunas modificaciones al ambiente derivadas de los asentamientos humanos (desarrollos inmobiliarios/residenciales) que se ubican en el sistema ambiental definido, encontrando un entorno ocupado por algunos desarrollos turísticos, líneas de transmisión, carreteras y actividades humanas inmersas dentro de reducidos espacios naturales, prevaleciendo la vegetación de selva mediana subperennifolia en condición secundaria, la vegetación de selva baja subcaducifolia, las dunas costeras y en menor proporción un manchón de manglar*	

como dominantes en el Sistema Ambiental. A continuación, se presenta la carta temática final para el SA definido que resulto del proceso de la información antes citada Figura 3".



A continuación, se presenta la superficie expresada en metros cuadrados y por hectárea, así como el porcentaje de ocupación de cada una de las condiciones de la vegetación y los usos de suelo que prevalecen en este Sistema Ambiental definido.

Tabla 11. Superficie y porcentaje de ocupación de las condiciones uso de suelo y vegetación que prevalecen en el Sistema Ambiental definido para el proyecto.

Clave	Uso de suelo	Superficie (m^2)	Superficie (ha)	Porcentaje %
AH	Asentamientos Humanos	1,414,029.60	141.40	**48.84%**
H2O	Cuerpos de agua	676,395.82	67.64	**23.36%**
VIAL	Urbano construido	113,681.91	11.37	**3.93%**
SBS	Selva baja subcaducifolia	172,680.01	17.27	**5.96%**
VSA/SMQ	Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia	361,259.82	36.13	**12.48%**
VM	Vegetación de manglar	1,950.50	0.20	**0.07%**
VU	Vegetación de Dunas costeras	154,991.40	15.50	**5.35%**
	Total, general	**2,894,989.06**	**289.50**	**100.00%**

En virtud de lo anterior, la promovente consideró el sistema ambiental con base en la topografía, la hidrología, la distribución actual de los tipos de vegetación, las perturbaciones naturales y antropogénicas existentes en la zona, así como de sus límites físicos por la infraestructura, caminos de terracería, vialidades y avenidas asfaltadas.
Como se ha referido, la zona donde se ubica el PROYECTO se ubica dentro de la Región Hidrológica RH-32 Yucatán norte y corresponde a una porción de la cuenca 32A Quintana Roo.

F. Acuerdo que adiciona las especificaciones 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 07 de mayo de 2004.

Especificación 4.43	Vinculación de la Promovente
4.43 La prohibición de obras y actividades estipula-	*Dada las condiciones de conservación del humedal en las áreas colindantes al proyecto se vuelve imperiosa la necesidad*

das en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.	*de implementar un proyecto de conservación del manglar que permita proteger al manglar al interior del predio.*

Análisis de esta Unidad Administrativa: La **promovente** manifestó que, dado que las obras que pretenden desarrollarse se encuentran a una distancia menor de 100 metros de la vegetación de manglar, tal y como lo establece la especificación 4.16 podrán exceptuarse siempre que, en la manifestación de impacto ambiental, se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales. Por lo que la promovente propone un programa de compensación, mismo que entregó en la información adicional solicitada por esta Unidad Administrativa:
Así también, se le requirió a la promovente en el desahogo de la información adicional emitido, mediante los oficios número **04/SGA/0804/2025 y 04/SGA/0431/2026** en relación a las **medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente**, señalando lo siguiente:

*... En el apartado de anexos se presenta el Programa **en Beneficios de los Humedales**... (sic), donde se plantean medidas de compensación en un espacio geográficamente distinto al afectado directamente por las obras o actividades del proyecto, dicha área contiene el cuadro de coordenadas en UTM, referidas a la zona 16 Q y al Datum WGS-84, donde se pretende llevar a cabo la reforestación con manglar, ajustándose al supuesto de excepción. (**SE ANEXA PROGRAMA DE REFORESTACION EN BENEFICIO DE LOS HUMEDALES).***

En la que se establecen las actividades a realizar, siendo estas las siguientes:

PRIMERA ACTIVIDAD

2.1 Objetivo general.

Las medidas de compensación propuestas tienen su énfasis en la incorporación de una especie de mangle que se encuentra listada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, esta especie es nativa y se encuentra presente en el sitio propuesto, aunque en una densidad muy baja, por lo tanto, con el enriquecimiento del estrato arbóreo en una zona con predominancia herbácea, que se encuentra en terrenos nacionales.
Implementar acciones para la rehabilitación y reforestación dentro de un área afectada por residuos y otras actividades antropogénicas dentro del playón, ubicado en la Bahía de la Ascensión, con la finalidad de aumentar y mejorar la cobertura vegetal de este ecosistema.

2.1.1 Objetivos Particulares.

- *Realizar la rehabilitación de una superficie de 500 m^2, afectada por la dispersión de residuos y disminución de vegetación.*
- *Reforestar una superficie de 500 m^2 con especies de mangle botoncillo y contribuir a la regeneración y aumento de la cobertura de manglar del área.*
- *Contribuir al mejoramiento de las condiciones de la vegetación de manglar que se desarrolla en el sitio del proyecto.*

3. UBICACIÓN DEL SITIO A RESTAURAR.

La zona donde se llevará a cabo el proyecto de restauración de manglar corresponde a la zona denominada el Playón, ubicado en la Bahía de la Ascensión que corresponde a un segmento de 500 m^2 de una extensa zona costera que corre en dirección Noreste y de forma paralela a la barra arenosa que comunica con Punta Allen en el Área Protegida de Sian Ka´an en el estado de Quintana Roo.

El área que se pretende rehabilitar y enriquecer como se ha mencionado se ubica en un polígono de 500 m² en el área denominada el Playón entre el ecotono del matorral costero y el manglar que se encuentra en terrenos nacionales, el área rodeada de vegetación de mangle botoncillo presenta cierto grado de afectación por la presencia de residuos sólidos y superficie sin vegetación, área donde se propone llevar a cabo la reforestación que permitirá ayudar a la continuidad del proceso de regeneración natural en la zona hasta su restauración.
En el cuadro siguiente se presenta las coordenadas UTM referidas al Datum WGS84, del sitio donde se propone realizar la medida de restauración.

Cuadro 1. Coordenadas en UTM de los vértices del área. Datum WGS-84 México.

Vértices	*Coordenadas geográficas (UTM, GWS-84 16Q)*	
	X	*Y*
1	*447955*	*2191894*
2	*447953*	*2191916*
3	*447978*	*2191918*
4	*447981*	*2191896*



Figura 1. Se muestra la ubicación del sitio de la medida de compensación en coordinación con la Comisión de Áreas naturales Protegidas (CONANP).

Cuadro 5. Cronograma de actividades para la ejecución del programa de reforestación.

Actividad	***Semanas***			
	1	*2*	*3*	*4*
Contratación y capacitación del personal	*x*			
Compra de las plantas en vivero autorizados por SEMARNAT, así como compra de las herramientas e insumos utilizados	*x*			
Preparación del sitio de recepción de la planta				
Limpieza y saneamiento del área de interés	*x*	*x*	*x*	
Apertura de cepas		*x*	*x*	
Conformación de capas de suelo de buena calidad		*x*	*x*	
Plantación				
Acarreo de planta al sitio de plantación		*x*	*x*	*x*
Colocación de las plantas en las cepas (plantación)		*x*	*x*	*x*
Fijación o colocación de guías				
Mantenimiento de plantas				
Aplicación de enraizador		*x*	*x*	*x*
Fertilización				x
Control de plagas y enfermedades				x
Riego		x	x	x
Supervisión ambiental	x	x	x	En adelante

SEGUNDA ACTIVIDAD.

2. OBJETIVO GENERAL.

Implementación de un programa de medidas de compensación en beneficio de los humedales cuyo fin es el de recuperar la cobertura de manglar dentro del polígono de acción ubicado en la Reserva de Sian Ka'an por medio de la siembra de propágulos ***de mangle rojo (Rhizophora mangle)****, cuya población se redujo en épocas pasadas a causa de construcciones que dejaron impactada el área.*

2.1 objetivos particulares.

- *Reforestar 500 m^2 con mangle rojo, especie originaria de la zona.*
- *Dar cumplimiento a las especificaciones 4.13 y 4.43 de la NOM-022-SEMARNAT- 2003 que establecen las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.*

3. AREA DE LOCALIZACIÓN DE LA SUPERFICIE A REFORESTAR.

La zona donde se llevará a cabo el proyecto de restauración de manglar corresponde a la zona denominada el ***Playón, ubicado en la Bahía de la Ascensión*** *que corresponde a un segmento de 500 m^2 de una extensa zona costera que corre en dirección Noreste y de forma paralela a la barra arenosa que comunica con Punta Allen en el* ***Área Protegida de Sian Ka´an en el estado de Quintana Roo.***

En esta área costera existen varios tipos de vegetación tales como selva baja, selva mediana, vegetación secundaria, vegetación de tular, vegetación de dunas costera vegetación de manglar, el área específica corresponde a un humedal donde se reforestará con mangle rojo. (Figura 1).

En el Cuadro 1 se muestran las coordenadas geográficas en UTM de la ubicación del polígono propuesto a reforestar, dicha área se seleccionó por el grado de afectación que presenta la zona.

Cuadro 1. Coordenadas geográficas del polígono propuesto a reforestar.

Cuadro 1. Coordenadas geográficas del polígono propuesto a reforestar.

Punto/vértice	Coordenadas UTM, (DatumWGS-84 16Q)	
	X	Y
1	447881	2191656
2	447906	2191673
3	447915	2191656
4	447891	2191640

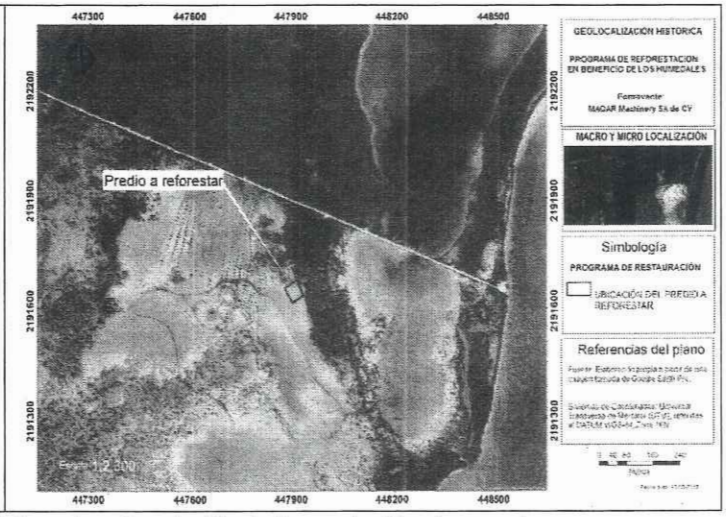


Figura 1. Mapa de Ubicación del área de reforestación de la vegetación de manglar.

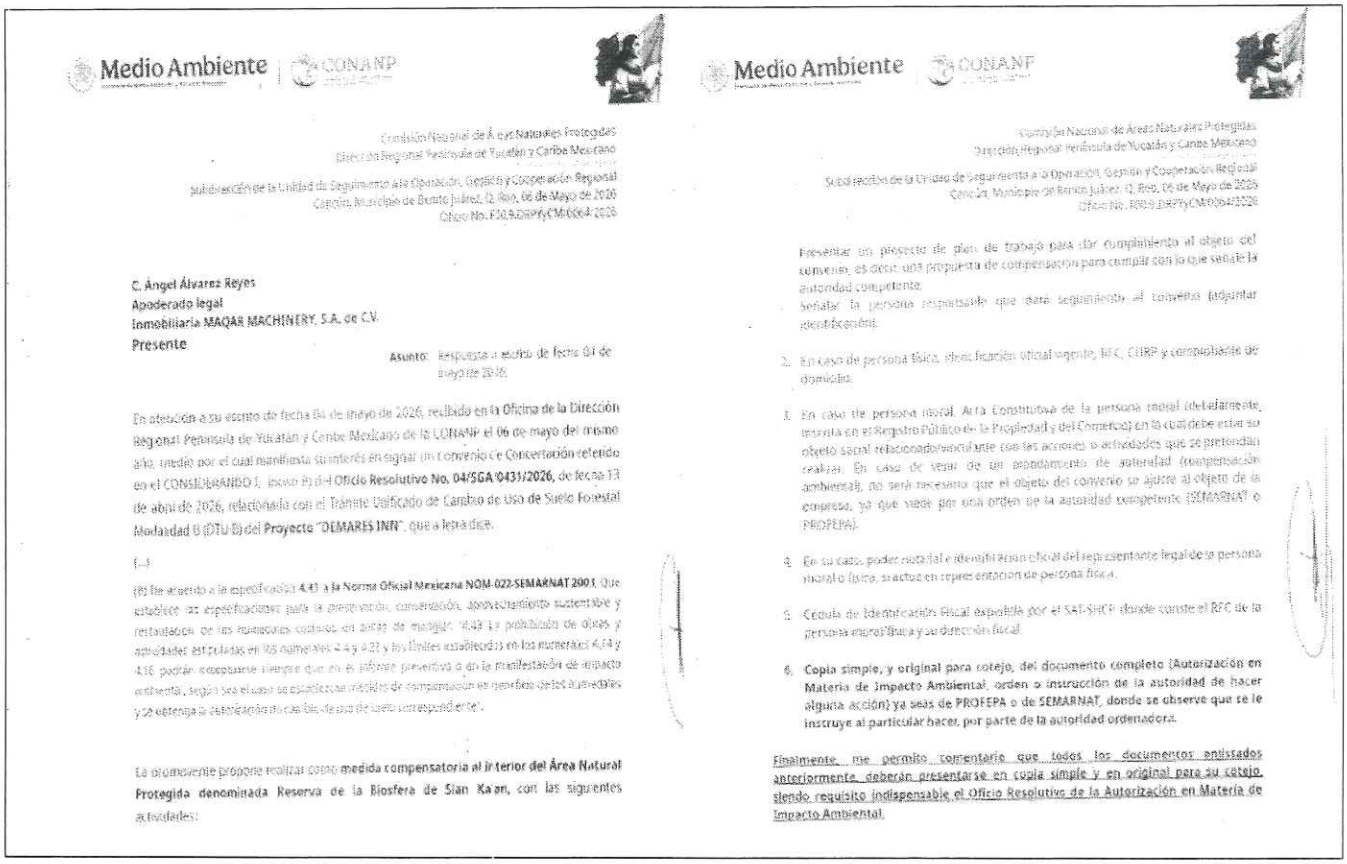
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

Para la reforestación de un área de 500 m² se requiere de 1 mes.

Cuadro. Cronograma de actividades para la ejecución del programa.

Actividad	*Semanas*			
	1	*2*	*3*	*4*
Contratación y capacitación del personal	x			
Compra de las plantas en vivero autorizados por SEMARNAT, así como compra de las herramientas e insumos utilizados	x			
Preparación del sitio de recepción de la planta				
Limpieza y saneamiento del área de interés	x	x	x	
Apertura de cepas		x	x	
Conformación de capas de suelo de buena calidad		x	x	
Plantación				
Acarreo de planta al sitio de plantación		x	x	x
Colocación de las plantas en las cepas (plantación)		x	x	x
Fijación o colocación de guías		x	x	x
Mantenimiento de plantas				
Aplicación de enraizador		x	x	x
Fertilización				x
Control de plagas y enfermedades		x	x	x
Riego	x	x	x	x
Supervisión ambiental	x	x	x	*En adelante*

Asimismo, la **promovente** entrega la información adicional solicitada mediante el oficio número **04/SGA/0431/2026,** mediante el cual anexa en copia simple el Oficio No. **F00.9.DRYyCM/0064/2026** de fecha **06 de mayo de 2026, emitido por la Dirección Regional Península de Yucatán y Caribe Mexicano de la CONANP**, referente a la solicitud para dar cumplimiento a la especificación **4.43 de la NOM-022-SEMARNAT 2003**, mediante el cual la promovente propone medidas de compensación en beneficio de los humedales al interior del Área Natural Protegida denominada "**Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an**", en el Municipio de Tulum (antes descrito); mediante el cual **se pretende reforestar 1 superficie de 500 M² con mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), y otra superficie 500 m² con mangle rojo (*Rhizophora mangle*)**. Mediante el cual la CONANP, en el oficio antes referido, le solicita al **C. Ángel Álvarez Reyes, Apoderado Legal de la moral MAQAR MACHINERY S. A. DE C. V.**, la presentación como requisito indispensable del **Oficio resolutivo de la Autorización en materia de Impacto Ambiental, para suscribir un convenio de concertación para llevar a cabo las actividades antes referidas.**



Medio Ambiente | CONANP

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
Dirección Regional Península de Yucatán y Caribe Mexicano
Subdirección de la Unidad de Seguimiento a la Operación, Gestión y Cooperación Regional
Cancún, Municipio de Benito Juárez, Q. Roo, 06 de Mayo de 2026
Oficio No. P30.9.DRPYCM/0064/2026

C. Ángel Álvarez Reyes
Apoderado legal
Inmobiliaria MAQAR MACHINERY, S.A. de C.V.
Presente

Asunto: Respuesta a escrito de fecha 04 de mayo de 2026

En atención a su escrito de fecha 04 de mayo de 2026, recibido en la Oficina de la Dirección Regional Península de Yucatán y Caribe Mexicano de la CONANP el 06 de mayo del mismo año, mediante por el cual manifiesta su interés en signar un Convenio de Concertación referido en el CONSIDERANDO I, inciso B) del **Oficio Resolutivo No. 04/SGA/0431/2026**, de fecha 13 de abril de 2026, relacionado con el Trámite Unificado de Cambio de Uso de Suelo Forestal Modalidad B (DTu B) del **Proyecto "OEMARES INN"**, que a letra dice:

(...)

(B) Se atenderá a la especificación **4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003**, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, "4.43 La prohibición de obras y actividades señaladas en los numerales 4.4 y 4.21 y los límites establecidos en los numerales 4.44 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio del ecosistema y se obtenga la autorización correspondiente del uso de suelo correspondiente".

La promovente propone realizar como **medida compensatoria al interior del Área Natural Protegida denominada Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an**, con las siguientes actividades:

Medio Ambiente | CONANP

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
Dirección Regional Península de Yucatán y Caribe Mexicano
Subdirección de la Unidad de Seguimiento a la Operación, Gestión y Cooperación Regional
Cancún, Municipio de Benito Juárez, Q. Roo, 06 de Mayo de 2026
Oficio No. P30.9.DRPYCM/0064/2026

Presentar un proyecto de plan de trabajo para dar cumplimiento al objeto del convenio, es decir una propuesta de compensación para cumplir con lo que señale la autoridad competente.
señalar la persona responsable que dará seguimiento al convenio (adjuntar identificación).

2. En caso de persona física, clave de elector oficial vigente, RFC, CURP y comprobante de domicilio.

3. En caso de persona moral, Acta Constitutiva de la persona moral (debidamente inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio) en la cual debe estar su objeto social relacionado directamente con las acciones o actividades que se pretendan realizar. En caso de ser de un ayuntamiento de autoridad (compensación ambiental), no será necesario que el objeto del convenio se ajuste al objeto de la concesión, ya que viene por una orden de la autoridad competente (SEMARNAT o PROFEPA).

4. En su caso, poder notarial e identificación oficial del representante legal de la persona moral o física, si actúa en representación de persona física.

5. Cédula de Identificación Fiscal expedida por el SAT-SHCP donde conste el RFC de la persona moral física y su dirección fiscal.

6. **Copia simple, y original para cotejo, del documento completo (Autorización en Materia de Impacto Ambiental, orden o instrucción de la autoridad de hacer alguna acción) ya sea de PROFEPA o de SEMARNAT, donde se observe que se le instruye al particular hacer, por parte de la autoridad ordenadora.**

Finalmente, me permito comentarle que todos los documentos enlistados anteriormente, deberán presentarse en copia simple y en original para su cotejo, siendo requisito indispensable el Oficio Resolutivo de la Autorización en Materia de Impacto Ambiental.

G. DECRETO por el que se adiciona un artículo 60 TER y se adiciona un segundo párrafo al artículo 99 de la Ley General de Vida Silvestre, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 01 de febrero de 2007.

Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

la Ley General de Vida Silvestre	**Vinculación del Promovente**
Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.	*En ninguna de las etapas del proyecto no se prevé llevar a cabo actividades de cualquier tipo en áreas de manglar.*

Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.	

Análisis de esta Unidad Administrativa: La **promovente** indicó que las obras propuestas al interior del predio, no inciden en las interacciones entre un área de manglar, cuerpo de agua, duna o la zona de playas, por lo que no se prevén cambios en dichos ecosistemas y sus servicios ecológicos. De la misma manera manifestó en la información adicional solicitada por esta Unidad Administrativa, así como en el contenido del DTU-B, la existencia al interior del predio de vegetación de humedal costero con presencia de ejemplares de mangle mixto, sin embargo esta superficie de quedará como área de conservación, por lo que no se realizarán actividades relacionadas con el relleno de manglar, ni se trasplantará algún individuo de manglar, debido a que estos se encuentran fuera del área de aprovechamiento del proyecto, de igual modo, que, de acuerdo a los ordenamientos territoriales, está destinado para un desarrollo Turístico Hotelero que se desarrollará en una zona.

Asimismo, se contempla dejar áreas de conservación y áreas verdes que permitan la infiltración del agua. Por lo anterior, se tiene que el proyecto contempla mantener el flujo hidrológico superficial y subterráneo, por lo que no se afectará la integridad funcional del flujo hidrológico del manglar y de las zonas de influencia, no se realizará remoción, relleno, trasplante, poda o alguna otra actividad que afecte la integridad del flujo hidrológico del manglar, del ecosistema y de su zona de influencia, de las zonas de anidación, reproducción, alevinaje de las interacciones del manglar y la zona marina adyacente.

H. **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, 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 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, publicado en el Diario oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010, publicado en el Diario oficial de la Federación 14 de noviembre de 2019 y publicado en el Diario oficial de la Federación el 04 de marzo de 2020.**

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** declaró lo siguiente en la página 76 del Capítulo IV del DTU-B:

Lista de especies mencionadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 que fueron registradas en el área del Predio

En el área ocupada por vegetación de humedal dentro del conjunto predial correspondiente al proyecto, se identificó la presencia de dos especies de flora incluida en la NOM-059 SEMARNAT-2010. Estas especies son, ***mangle blanco (Laguncularia racemosa) y mangle botoncillo (Conocarpus erectus)****, cuyos individuos, en todo momento y en todas las etapas y áreas del*

proyecto donde se encuentren, serán respetadas y libradas por dicho proyecto.

*En el área ocupada por vegetación de selva baja subcaducifolia, se encontraron las especies Palma chit (**Thrinax radiata**), **Guayacán (Guaiacum sanctun y cedro (Cedrela odorata)**, las primeras 2 especies se encuentran en la categoría de Amenazadas, y la última en categoría de Protección especial, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Ante tal situación, se tiene contemplado dar prioridad a estas especies, entre otras especies nativas para su rescate y reforestación.*

FLORA

Tabla 35. Lista de especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el Predio

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estatus NOM-059	Distribución
Arecaceae	Thrinax radiata	Palma chit	Amenazada	No endémica
Zygophyllaceae	Guaiacum sanctum	Guayacán	Amenazada	No endémica
Meliaceae	Cedrela odorata	Cedro	Protección especial	No endémica

FAUNA

De acuerdo con los resultados obtenidos en el trabajo de campo se registraron dos especies, una Amenazada y uno bajo Protección Especial. Asimismo, se registró una especie considerada invasora.

Tabla 12. Especies protegidas por la NOM 059-SEMARNAT-2010.

Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT 2010
REPTILES		
Ctenosaura similis	Iguana Negra	Amenazada
AVES		
Vireo pallens	Vireo manglero	Protección especial

Que la presente Norma define dichos estatus como:

2.2.2 En peligro de extinción (P)

Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el Territorio Nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.

2.2.3. Amenazadas (A)

Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

2.2.4 Sujetas a protección especial (Pr)

Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

Al respecto, la promovente propuso como medidas de prevención y mitigación la ejecución de programas de rescate y reubicación de especies de vegetación forestal, así como el plan de Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre, contemplando a las especies de flora y fauna bajo alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 en comento. Para los ejemplares de flora producto de rescate se reubicarán en las áreas verdes, de reserva en el predio

del proyecto y predios colindantes al mismo que cuentan con vegetación.

*Para garantizar su conservación se prevé reducir el impacto en Palma chit (**Thrinax radiata), Guayacán (Guaiacum sanctun y cedro (Cedrela odorata)** para lo cual se habrá de realizar el rescate de los individuos que se localicen sobre las áreas de cambio de uso del suelo, tal y como lo prevé el Programa de Rescate de Flora anexo a este estudio.*

Sin dejar de mencionar que los ejemplares de manglar, no serán afectados debido a que las obras y actividades se realizarán sobre vegetación de selva baja subcaducifolia.

En cuanto a la fauna la promovente señala en el Programa de Rescate y Ahuyentamiento de fauna silvestre, los siguientes objetivos específicos:

- *Realizar el reconocimiento de la fauna de vertebrados terrestres para determinar la diversidad de especies.*
- *Identificar mediante criterios legales, ecológicos y técnicos aquellas especies susceptibles de ser rescatadas al interior del área donde se desplantará el proyecto.*
- *Contribuir a la mitigación de los impactos adversos que habrá de producir el desmonte y despalme producto del cambio de uso de suelo sobre la fauna que habita en el área del proyecto.*
- ***Llevar a cabo el rescate de fauna silvestre con especial énfasis la enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.***
- *Cumplir con la Ley General de Vida Silvestre y la normatividad aplicable a la protección de la fauna silvestre.*
- *Salvaguardar la vida de las especies de fauna silvestre presentes en el área que será afectada por el cambio de uso de suelo forestal para el proyecto.*
- *Establecer los procedimientos para realizar la captura, manejo, traslado y reubicación de las especies registradas en el predio del proyecto en estudio.*

6. OBSERVACIONES DE LAS NOTIFICACIONES Y OPINIONES.

VII Que el Consejo Estatal Forestal del Estado de Quintana Roo, mediante el acta número R/XXIV/2025 correspondiente a la Vigésimo Cuarta Sesión del Comité Técnico para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales del Consejo Estatal Forestal, efectuada el 29 de mayo de 2025, referido en el Resultando XIII, se señala:

OPINIÓN FAVORABLE.

Análisis de esta Unidad Administrativa:

Al respecto esta Unidad Administrativa integró la opinión emitida por el Consejo Estatal Forestal en el expediente técnico administrativo instaurado para el **proyecto.**

VIII Que la **Dirección General de Gestión Forestal, Suelos y Ordenamiento Ecológico (DGGFSOE)**, mediante el escrito referido en el **Resultando IX** de la presente resolución opinó lo siguiente:

*De acuerdo a las coordenadas reportadas por el promovente en el proyecto, se ubica en la zona regulada por el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe **(POEMyR-GMMC),** publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012, donde en particular, le aplican las regulaciones de la **UGA** regional **137 "ISLA MUJERES".** Del mismo modo se encuentra regulado por Programa de ordenamiento Ecológico Local del municipio de Isla Mujeres (**POEL-ISLA MUJERES**), publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 9 de abril de 2009. De acuerdo con este instrumento, el predio se ubica en la **UGA 7 "ISLA MUJERES"** con política ambiental de **Aprovechamiento Sustentable** y, en donde se señalan como usos de suelo "los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano en la zona insular de Isla Mujeres".*

*En virtud de lo anterior, se concluye que el proyecto denominado "**DEMARES INN**", contraviene diversos criterios de regulación*

ecológica establecidos en el POEL- Isla Mujeres, como en el POEMyR-GMMC. En particular el proyecto no cumple con los criterios ***CG-01, CG-10, CG-13, CG-28*** *y* ***U7-25*** *del POEL, así como los criterios* ***G006, G055, G064 y A057*** *del POEMyR-GMMC. Estas incongruencias están relacionadas, entre otros aspectos con la falta de priorización del aprovechamiento en zonas con impacto previo, la omisión de medidas que aseguren la recarga de los acuíferos, la ausencia de mecanismos eficaces para impedir el desplazamiento de la fauna local y establecer infraestructura urbana en zonas de riesgo ante eventos hidrometeorológicos. Por lo tanto, esta Dirección General determina que el proyecto el proyecto no es congruente, con los instrumentos de planeación ecológica vigentes.*

Análisis de esta Unidad Administrativa: En primera instancia coincide con lo señalado en la opinión, respecto a que el sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto se encuentra ubicado dentro del polígono del ***POEMyR-GMMC***, incidiendo en la Unidad de Gestión Ambiental **(UGA) 137 denominada "ISLA MUJERES"**. No obstante lo anterior, la UGA 137 en la que incide el proyecto, corresponde a una Unidad de Gestión Ambiental de tipo Regional; por lo tanto, considerando que 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 (**POEMyRGMyMC**), sólo da a conocer la parte regional de dicho programa; siendo el Gobierno del Estado de Quintana Roo, y demás entidades federativas que forman parte del Área regional, quienes expedirán mediante sus órganos de difusión oficial la parte Regional del Programa; por lo que no es considerada en el presente análisis; toda vez que no tiene efectos jurídicos al no haber sido publicado en el medio de difusión correspondiente (ver ARTÍCULOS PRIMERO, SEGUNDO Y TERCERO del POEM).

Lo anterior fundamentado en el artículo 20 BIS 2 de la LGEEPA que señala lo siguiente:

"Los gobiernos de las entidades federativas, en los términos de las leyes locales aplicables, podrán formular y expedir programas, de ordenamiento ecológico regional, que abarquen la totalidad o una parte del territorio de una entidad federativa.

Cuando una región ecológica se ubique en el territorio de dos o más entidades federativas y Municipios o demarcaciones territoriales de la ciudad de México respectivas, en el ámbito de sus competencias, podrán formular un programa de ordenamiento ecológico regional. Para tal efecto, la Federación celebrara los acuerdos o convenios de coordinación procedentes con los gobiernos locales involucrados".

En el mismo sentido, el sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto se encuentra ubicado dentro del polígono del **Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres (POEL-ISLA MUJERES),** publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, el 9 de abril de 2008, en específico en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) **07** con política ambiental de **Aprovechamiento Sustentable.**

El Proyecto es congruente con lo establecido en el **Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres (POEL-ISLA MUJERES),** la Política ambiental y usos de suelo establecidos para la UGA 07, los criterios ecológicos de aplicación general y los criterios de Regulación Ecológica, señalado en el DTU-B.

IX Que la **Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA)** mediante el oficio **04/SGA/0584/2025 Folio 1527** de fecha 08 de mayo de 2025, referido en el **Resultando X** 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 "DE-MARES INN"****, con ubicación en el lote 008, fraccionamiento Mundaca, Municipio de Isla Mujeres, Estado de Quintana Roo, promovido por el C. Ángel Álvarez Reyes, en su carácter de apoderado legal de* ***MAQAR MACHINERY, S. A. de C. V.,*** *lo que informamos a Usted, para los efectos legales a que haya lugar.*

X Que el **Municipio de Isla Mujeres, Secretaría de Ecología y Medio Ambiente (SEMA)** y la **Dirección General de Vida Silvestre (DGVS)** al momento de emitir la presente resolución no han emitido opinión alguna, con respecto al proyecto.

7. ANÁLISIS TÉCNICO.

XI Que conforme el párrafo tercero del ACUERDO DÉCIMO 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, se llevó a cabo la visita técnica de verificación al sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto, el día 12 de junio de 2025, por el personal adscrito a esta Unidad Administrativa, referida en el RESULTANDO XV del presente oficio resolutivo, a efectos de verificar la información contenida en el DTU-B, se observó lo siguiente:

Se procedió a realizar la verificación utilizando un geoposicionador satelital y cinta diamétrica metálica flexible, verificándose:

- Que las coordenadas que delimitan el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales corresponden a los presentados en el DTU-B.
- Las superficies y vegetación que se pretende afectar, corresponden con lo manifestado en el DTU-B.
- No se advirtió remoción de vegetación forestal que haya implicado cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
- El área o superficie donde se llevará a cabo el proyecto no ha sido afectada por algún incendio forestal.
- Las especies de flora que se pretenden remover corresponde con lo manifestado en el DTU-B
- No se advierten especies de flora y fauna silvestre bajo categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, que no hayan sido considerada en el DTU-B.
- El volumen de las materias primas forestales que serán removidas dentro del anexo sujeta, a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, corresponden al estimado que se reportan en el DTU-B, en evaluado, los sitios que fueron verificados en muestreos, se muestran en el croquis adjunto al presente Acta en circunstanciada se pudo advertir durante el recorrido la presencia de ejemplares de chacá (*Bursera simaruba*), chechen (*Metopium brownei)*, palma chit (*Thrinax radiata*), uva de mar (*Cocoloba uvifera*) entre otras especies.
- En relación al tipo de vegetación existente en el predio del proyecto, se advierte que corresponde a selva baja subcaducifolia predominantemente, primaria, en proceso de recuperación,
- Hacia la porción Oeste, se advirtieron algunos ejemplares de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), los cuales, no serán afectadas, ni removidas por el desplante de las obras del proyecto, al Oeste a la Zona de Playa se ubicaron obras antiguas los cuales cuentan con antecedentes administrativo ante la secretaria, mediante en aviso de no requerimiento en materia de impacto ambiental.
- No se advierte inicio de obras y actividades del proyecto.
- Durante el recorrido, no se advirtió la presencia de fauna.

Análisis de esta Unidad Administrativa: Derivado de la visita técnica, se verificó que lo declarado por la promovente en el DTU-B es consistente con lo observado en el predio el tipo de vegetación y las condiciones del predio.

XII 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 incluir la fracción V del artículo 12 del **REIA**, que impone la obligación a la **promovente** de identificar, describir y evaluar los impactos ambientales, por lo que se tiene lo siguiente:

V.2.1. Metodología para identificar los impactos ambientales.

Para evaluar los impactos potenciales de desarrollarse con la construcción del proyecto Demares Inn, se usaron tres metodologías diferentes, ***primero la matriz de interacción simple, la matriz de identificación de impactos y la matriz de valoración y jerarquización****. Por medio de estas se identificaron y analizaron los impactos provocados en las diferentes etapas de desarrollo, con el fin de no obviar ningún efecto que pueda ser mitigado.*

a) Identificación de actividades que impactarán al ambiente.

Tabla 13. Principales actividades que se llevarán a cabo para el desarrollo del proyecto en cada una de sus etapas.

Etapa	Actividades
Preparación del sitio	1. Presencia de personal.
	2. Rescate de flora y fauna.
	3. Actividades de desmonte.
	4. Nivelación, excavación e instalación de obras provisionales.
Construcción	5. Presencia de personal.
	6. Construcción de departamentos.
Operación y Mantenimiento	7. Operación de departamentos
	8. Actividades de mantenimiento

b) Identificación de los componentes ambientales

Se buscaron componentes ambientales que reflejarán impactos significativos, considerando las características y cualidades del área de estudio. La evaluación de los impactos ambientales sobre los ecosistemas se sustenta en el conocimiento de sus componentes ambientales físicos (abióticos), biológicos y socioeconómicos. Los componentes ambientales se agruparon en primera instancia en subsistemas medio físico, biótico y subsistema socioeconómico. La identificación de los factores o componentes ambientales se presenta en la Tabla 38.

Tabla 14. Factores ambientales y sociales del proyecto.

Sistema	*Factor ambiental/social*
Medio abiótico	Aire
	Topografía
	Suelo
	Agua
Medio biótico	Flora
	Fauna
Medio Socioeconómico	Residuos
	Transporte y flujo de tráfico
	Infraestructura y demanda de servicios
	Salud humana
	Paisaje
	Economía

c) *Identificación de indicadores de cambio:*

(...)

Por indicadores de impacto ambiental se entiende la expresión medible de un impacto ambiental, es decir, aquella variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración. De esta manera un indicador debe ser capaz de representar numéricamente aquello que se pretende valorar (Gómez-Orea, 2003).

Se buscaron indicadores de impacto que fueron:

- ✓ ***Representativos:*** *Se refiere al grado de información que posee el indicador respecto al impacto global de la obra.*
- ✓ ***Relevantes:*** *Se refiere a que la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.*
- ✓ ***Excluyentes:*** *Se refiere a que no exista superposición con otros indicadores distintos.*
- ✓ ***Cuantificables****: Se refiere a que sea posible medirlo en términos cuantitativos para estimar la magnitud del impacto.*
- ✓ ***De fácil identificación****: Se refiere a que su definición sea clara y concisa.*

Tabla 39. Indicadores ambientales por factor ambiental.

Factor	Tema	Subtema	Indicador ambiental
Aire	Contaminación	Emisiones	CO_2, NO_x, SO_2
		Auditiva	dB
	Modificación	Cambios en el microclima	Emisiones de CO_2
Topografía	Modificación	Superficie de aprovechamiento	%
Suelo	Pérdida	Pérdida de suelo	m^3
	Compactación	Compactación del terreno	cm
Agua	Agua superficial y subterránea	Extracción de agua del manto freático y su inyección.	M^3/año
		Modificación de corrientes naturales y pautas de drenaje	Si-No
		Cambios en la calidad del agua.	DBO, DQO, coliformes fecales, etc.
Flora	Reducción	Cobertura vegetal	Superficie (m^2)
	Cambios en la abundancia	Pérdida de individuos de ejemplares de flora incluidas especies en alguna categoría de riesgo.	No. de ejemplares
Fauna	Abundancia	Cambios en la abundancia de ejemplares de fauna incluidas las especies en alguna categoría de riesgo	No. de ejemplares
	Hábitats para la fauna	Reducción del hábitat	Superficie (m^2)
Residuos	Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial y peligrosos	Volumen de generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligroso.	Kg de residuos generados
Transporte y flujo de tráfico	Flujo de tráfico	Aumento	No. de vehículos/hora
Infraestructura	Demanda de energía eléctrica y tratamiento de agua residual	Consumo de energía Producción de aguas residuales	Kw/hora m^3/día
Salud humana	Exposición de personas	Exposición de personas a problemas de salud, accidentes laborales y riesgos ergonómicos.	Probabilidad de ocurrencia
Economía	Empleos y adquisición de insumos	Generación	No. de empleos
	Valor del suelo	Aumento en el valor	Valor del suelo $
Paisaje	Cambios	Modificación del paisaje	Visibilidad Calidad Fragilidad

d) ***Características de los indicadores:***

(...) se indican las características y cualidades de cada uno de los componentes ambientales, considerando los indicadores ambientales que se determinaron (Tabla 40).

Tabla 40. Lista de factores ambientales utilizados para la valoración de los impactos ambientales del proyecto.

Sistema	Factor am-	Condición actual

	biental/ so-cial	
Medio abiótico	**Aire**	El municipio de Isla Mujeres a la fecha no presenta problemas de contaminación del aire por hidrocarburos, ya que no hay abundantes fuentes que generen este tipo de gases. Así mismo, los hidrocarburos generados por el tránsito vehicular se dispersan con el viento. Por otra parte, el desarrollo de Plan de desarrollo Urbano, ha traído establecimiento de diversos centros hoteleros, que si bien, cuenta con instalaciones de fuentes fijas, estos no representan impactos ambientales para la región. En relación con la emisión de contaminantes en el 2008, en el Estado de Quintana Roo se emitieron 135,070.64 Ton de CO, 47,291.63 Ton de NOx y 2,752.42 Ton de SO2, entre otras partículas. En relación con la emisión de gases de efecto invernadero en el año 2010, en México se generaron 748,252.247 giga gramos de CO2 equivalente. En el sistema ambiental hay varias fuentes de ruido, tales como el tránsito de vehículos en la carretera costera de Isla Mujeres, el que generan en las escuelas, oficinas, comercios y hoteles, así como el que generan las personas que se mueven en la zona.
	Topografía	El área de estudio presenta una topografía más o menos regular que va de los 8 a los 9.6 msnm
	Suelo	En Quintana Roo los suelos aún continúan denominados de acuerdo a la clasificación maya, ya que este sistema de clasificación utiliza términos cuyas raíces explican algunas propiedades del suelo como topografía, pedregosidad, color, cantidad de materia orgánica, presencia de óxidos de hierro, drenaje y fertilidad. Y en esta clasificación el suelo es *Leptosol* Características generales: *Leptosol (LP).* - Del gr. leptos: delgado; connotativo de suelos poco profundos, poco desarrollados. Nombres equivalentes: Litosol y Rendzina (FAO), Tzek'el y Yax-hom (Maya). Estos tipos de suelos son los más extensos en la isla y cubren la totalidad del sistema ambiental, ocupan casi el 100% de esta área. Son suelos originados por la acumulación de materia orgánica y humus sobre la superficie mineral y por la mínima solución y meteorización de las rocas calcáreas subyacentes. Su modo de formación es in situ. Son suelos jóvenes y presentan un color negro a café oscuro con menos de 20 cm de espesor, que yacen sobre rocas calcáreas que afloran frecuentemente. Presentan un pH ligeramente alcalino y composición humífera. Su drenaje interno y superficial es eficiente.
	Agua	El área de estudio presenta características cársticas, lo que permite que el agua de precipitación pluvial se infiltre de manera rápida sin permitir la existencia de corrientes superficiales. Derivado de esto, se tiene que los coeficientes de escurrimiento presentes en esta son de 0 a 5%, lo cual señala que superficialmente puede escurrir máximo el 5% de la precipitación total que se presente en el terreno. De acuerdo con el INEGI, el predio donde se localizará el proyecto, se encuentra en una unidad geo hidrológica clasificada como material no consolidado con posibilidades altas. **Material no consolidado con posibilidades bajas**: Se encuentra distribuido en una franja cerca de la línea de costa, por lo que corresponden a zonas de inundación, palustre y litorales, está compuesto por arcilla, limos y áreas con gran contenido de materia orgánica y lodo calcáreo. Su espesor es reducido por lo que no conforman acuíferos, aunque se encuentra sobre rocas calcáreas que forman parte del acuífero libre. La calidad del agua subterránea depende en gran medida de la composición geoquímica del material del que está constituido el acuífero de la Península de Yucatán y del comportamiento hidrodinámico de los flujos subterráneos, aunado al tiempo de permanencia del agua en la matriz que la contiene.
Medio biótico	**Flora**	La pérdida de hábitat y la fragmentación se han convertido en las más importantes amenazas para el mantenimiento de la biodiversidad en todos los ecosistemas, principalmente en los terrestres. La fragmentación es la pérdida de continuidad de un ecosistema, y produce cambios importantes en la estructura de las poblaciones y comunidades de plantas y animales, tanto en el ambiente físico como en el ecológico, lo que afecta su funcionamiento. El predio del proyecto está cubierto con vegetación de Selva baja subcaducifolia y vegetación de manglar, para la construcción del proyecto se prevé la remoción de vegetación de una superficie de 3,035.30 metros cuadrados de vegetación de selva baja subcaducifolia dejando una superficie de vegetación en conservación de 1824.8 metros cuadrados que corresponde a más del 30% de la superficie total del predio considerando la vegetación de manglar. Este aprovechamiento representa la afectación de 3 especies se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que corresponden a la a palma chit (*Thrinax radiata*) y el guayacán (*Guaiacum sanctum*) como especies Amenazadas y el cedro (*Cedrela odorata*) bajo Protección Especial, sin embargo, con la aplicación de las medidas de prevención se prevé mitigar dicho impacto ya que se aplicaran acciones de rescate y reubicación de dichas especies.
	Fauna	El trabajo de campo realizado dentro del Predio, dio como resultado un registro de especies dentro de la NOM-059-

<table>
<tr><td></td><td></td><td>SEMARNAT-2010 como especie amenazada:
<table>
<tr><th>Especie</th><th>Nombre común</th><th>NOM-059 -SEMARNAT-2010</th></tr>
<tr><td>Reptiles</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Ctenosaura similis</td><td>Iguana Negra</td><td>Amenazada</td></tr>
<tr><td>Aves</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Vireo pallens</td><td>Vireo manglero</td><td>Protección especial</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="5">Medio socioeconómico</td><td>Residuos</td><td>De acuerdo con el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo, 2009-2013, se registró que para el Estado de Quintana Roo la media de generación de residuos es de 0.87Kg/persona/día.</td></tr>
<tr><td>Demanda de infraestructura</td><td>En la Península de Yucatán se tiene una disponibilidad media pércapita por habitante de 6,740.0 m^3 de agua. El acuífero del Estado de Quintana Roo tiene una disponibilidad media de agua de 301.70 Mm^3 anuales (CONAGUA, 2018). Las regiones en donde la disponibilidad es menor a 1,700 m^3 por año se considera que presentan "estrés hídrico", donde puede presentarse escasez con frecuencia. De acuerdo con lo anterior, no se presenta escasez de agua.</td></tr>
<tr><td>Transporte y flujo del tráfico</td><td>Serafín (2019) especifica que el sector transporte es partícipe de emisión de gases de efecto invernadero (GEI), produciendo en México un crecimiento desordenado. En ese sentido el transporte con dichas características suscita el deterioro de infraestructuras en sus vías urbanas.
Sam et al. (2019) comentan que, debido a la rápida expansión urbana, el número de vehículos ha ido en ascenso y esto ha originado que el nivel de contaminación aumente, siendo el causante del 70 % del calentamiento global. Esto se da por distintos factores como son el tipo de vehículo, sus características, su año de fabricación y que sumado a la mala gestión del desarrollo vial hacen que se dispersen partículas contaminantes como PM10, PM2.5, NO2, S02 entre otros, repercutiendo en la salud de las personas.
Pérez y Lucas (2020) afirman que la contaminación sonora ha emergido como un problema creciente hoy en día, puesto que existen una mayor cantidad de flujo vehicular y por consecuencia un aumento en los decibeles (dB) provocando así molestias tanto a los emisores como aquellos receptores que transitan alrededor. Para Calquín et al. (2019) el ruido es un contaminante invisible, que genera efectos fisiológicos, psicológicos y económicos en la salud de las personas.
Godoy-Pérez et al. (2020) sostienen que el gran problema del aumento vehicular es causado por la demanda poblacional, provocando grandes desórdenes en las vías. Es por ello que mencionan que la forma correcta de gestionar a este problema es mediante el uso de sistemas de tráfico inteligente a través de las tecnologías de la información y comunicación, lo cual dispone colocar una red de sensores en los semáforos para detectar y buscar nuevas rutas de viabilidad.</td></tr>
<tr><td>Economía</td><td>Quintana Roo es un destino fuerte y competitivo que genera confianza entre inversionistas, tanto en el norte como en el sur. Esta tendencia de crecimiento económico se fortalece con nuevas inversiones y proyectos en los municipios. Quintana Roo es el primer captador de inversiones extranjeras en el sector turístico en México.
El documento Estado Actual de la Vivienda en México 2015, realizado por la Fundación Centro de Documentación e Investigación de la Casa A.C. (CIDOC) y la Sociedad Hipotecaria Federal, presenta información relativa a las políticas en materia de vivienda en el país. En ese estudio se señala que la demanda de vivienda en Quintana Roo asciende a 12 mil 912 viviendas.
De acuerdo con el Anuario Estadístico del Estado Quintana Roo (2017), en el año 2013 había 223 unidades económicas del sector construcción con 7,520 personas.</td></tr>
<tr><td>Paisaje</td><td>El Sistema Ambiental (SA) definido para el proyecto, en general es un SA con un grado de conservación medio, ya que éste ha sido fragmentado por los caminos y brechas que se han abierto a partir de desarrollos turísticos y habitacionales dentro de la Isla.
La tendencia del área donde se pretende construir el proyecto, es el cambio de la vocación del uso de suelo para la construcción de los desarrollos inmobiliarios turísticos. Por lo que, en periodo corto, las condiciones del SA presentaran cambios importantes, debido a los usos de suelo establecidos por Programa de Ordenamiento Local del Municipio de Isla Mujeres.</td></tr>
<tr><td></td><td>Salud humana</td><td>De acuerdo con datos del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), para el año 2020, en temas de seguridad ocupacional, se reportaron 8,993 riesgos de trabajo, de los cuales el 71.4% se consideraron como accidentes de trabajo, el 16.6% como enfermedades de trabajo y el 12.1% como accidentes en trayecto.
Estos datos estadísticos resultan importantes, ya que, durante el desarrollo del proyecto, el personal se ve expuesto a diferentes situaciones que continuamente pone en riesgo su salud y su vida, situaciones que varían de acuerdo a la etapa en la que se encuentre el desarrollo del proyecto, tales como:
• Riesgos naturales (catastróficos o de fuerza mayor)
• Riesgos de la propia obra
• Riesgos provocados por la falta de capacitación o prevención hacia los trabajadores.</td></tr>
</table>

Tomando como base los indicadores que se definieron antes, se determinaron los siguientes impactos que podría generar el proyecto.

Tabla 41. Factores ambientales utilizados para la valoración de los impactos ambientales del proyecto.

Factores	Número	Impactos ambientales
Aire	1	Cambios en la calidad del aire por emisiones a la atmósfera y emisiones de gases de efecto invernadero
	2	Cambios en la calidad del aire por la generación de ruido
	3	Cambios en el microclima.
Topografía	4	Alteraciones de la forma del terreno
Suelo	5	Pérdida de suelo
	6	Compactación del suelo
Agua	7	Cambios en los índices de absorción, pautas de drenaje y escorrentía superficial.
Flora	8	Cambios en la abundancia de ejemplares de flora, incluidos los de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
	9	Reducción en la cobertura de la vegetación.
Fauna	10	Cambios en la abundancia de ejemplares de fauna, incluidos los de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
	11	Fragmentación del hábitat para la fauna.
Residuos	12	Aumento en la generación de RSU, RME y RP.
Transporte y flujo de tráfico	13	Aumento del flujo vehicular
Infraestructura	14	Incremento en el consumo de agua y de energía eléctrica
Salud humana	15	Exposición de personas a riesgos de trabajo y de salud
Economía	16	Generación de Empleos y adquisición de insumos
	17	Aumento en el valor del suelo
Paisaje	18	Modificación del paisaje

Matriz de identificación de impactos ambientales.

La Matriz de Identificación de Impactos Ambientales consiste en un cuadro que confronta cada actividad prevista por el proyecto con el factor sobre el que incide y el impacto que provoca en él. Los impactos fueron identificados previamente. En la matriz se clasifican los impactos como negativos o positivos. Según Gómez-Orea (2002), el signo de un impacto mide la gravedad de éste cuando es negativo y el "grado de bondad" cuando es positivo; en uno u otro caso, el valor se refiere a la cantidad, calidad, grado y forma en que un factor ambiental es alterado y al significado ambiental de dicha alteración.

Matriz de evaluación de impactos ambientales

Para calcular la significancia o relevancia de un impacto se consideró la incidencia. La incidencia se refiere a la severidad, grado y forma de la alteración, definidos por su intensidad y por la siguiente serie de atributos de tipo cualitativo: consecuencia, acumulación, sinergia, momento, reversibilidad, periodicidad, permanencia y recuperabilidad (Gómez-Orea, 2002). Para calcular la incidencia se le asignó a cada uno de dichos atributos un valor entre 1 y 3 según las definiciones que se muestran en el cuadro.

Con base en lo anterior, se generó una Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales en donde se califica cada impacto y de acuerdo con el factor ambiental y sus propiedades afectadas. Con los resultados de dicho análisis se pudo calcular el Índice de Incidencia para cada impacto, mediante la aplicación del modelo propuesto por Gómez-Orea (2002) y cuyos pasos se describen a continuación:

1. *Se atribuyó un código numérico a cada carácter del atributo, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable.*

2. *El índice de incidencia de cada impacto se evaluó a partir del siguiente algoritmo simple, que consiste en la sumatoria de los valores asignados a los atributos de cada impacto y sus rangos de valor o escala:*

$$I = C + A + S + T + Rv + Pi + Pm + Rc \; 5 \; Expresión \; V.1$$

3. *Se estandarizó cada valor de cada impacto entre 0 y 1 mediante la expresión V.2*

Incidencia = I – Imin / Imax – Imin Expresión V.2

***Imin** = el valor de la expresión en caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor, que para el caso de esta evaluación será 8, por ser 8 atributos con un valor mínimo cada uno de 1.*

***I** = el valor de incidencia obtenido por un impacto.*

***Imax**= el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestarán con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será 24, por ser 8 atributos con un valor máximo cada uno de 3.*

Tabla 15. Se indican los atributos que se utilizaron para valorar los impactos.

Atributos	ESCALA		
	1	2	3
Consecuencia (C)	**Indirecto:** el impacto ocurre de manera indirecta.	No aplica	**Directo:** el impacto ocurre de manera directa.
Acumulación (A)	**Simple:** cuando el efecto en el ambiente no resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.	No aplica	**Acumulativo:** cuando el efecto al ambiente resulta de la suma de los efectos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
Sinergia (S)	**No Sinérgico:** cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones no supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.	No aplica	**Sinérgico:** cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias, individuales contempladas aisladamente.
Momento o Tiempo (T)	**Largo:** la actividad dura más de 1 año.	**Mediano:** el efecto dura más de 1 mes y menos de 1 año.	**Corto:** cuando el efecto dura menos de 1 mes.
Reversibilidad del impacto (R)	**A corto plazo:** la tensión puede ser revertida por las actuales condiciones del sistema en un período de tiempo relativamente corto, menos de un año.	**A mediano plazo:** el impacto puede ser revertido por las condiciones naturales del sistema, pero el efecto permanece de 1 a 3 años.	**A largo plazo:** el impacto podrá ser revertido naturalmente en un periodo mayor a tres años, o no sea reversible.
Periodicidad (Pi)	**Aparición irregular:** cuando el efecto ocurre de manera ocasional.	No aplica	**Periódico:** cuando el efecto se produce de manera reiterativa.
Permanencia (Pm)	**Temporal:** el efecto se produce durante un periodo definido de tiempo.	No aplica	**Permanente:** el efecto se mantiene al paso del tiempo.
Recuperabilidad (Ri)	**Recuperable:** que el componente afectado puede volver a contar con sus características.	No aplica	**Irrecuperable:** que el componente afectado no puede volver a contar con sus características (efecto Residual).

Tabla 16. Se muestran los rangos que se utilizaron para valorar el índice de incidencia.

Rango	Interpretación	Índice de incidencia
Significativo (S)	Se pueden generar alteraciones que sin medidas afecten el funcionamiento o estructura de los ecosistemas dentro del SA	0.68 o mayor
No significativo (NS)	Se compromete la integridad de elementos o procesos sin poner en riesgo la estructura y función de los ecosistemas de los que forman parte.	0.34 a 0.67
Despreciables (D)	Alteraciones de muy bajo impacto a elementos o procesos que no comprometen la integridad de los mismos.	0.33 o menor

2.3. Matriz de interacciones simple

Con esta matriz se identificaron 53 interacciones entre los factores ambientales y las actividades del proyecto que pueden producir algún tipo de impacto, de las cuales 45 son adversas y 8 son benéficas.

Tabla 44. Matriz de interacciones simples del proyecto.

FACTOR	PREPARACIÓN DEL SITIO				CONSTRUCCIÓN		OPERACIÓN		TOTAL
	Presencia de personal	Rescate de flora y fauna	Actividades de desmonte	Nivelación, excavación e instalación de obras provisionales	Presencia de personal	Construcción de Residencias Turísticas	Operación de Residencias turísticas	Actividades de mantenimiento	
Aire			A	A		A	A	A	5
Topografía			A	A					2
Suelo			A	A					2
Agua			A	A		A			3
Flora		B	A						2
Fauna	A	B	A		A	A	B		6
Residuos	A		A	A	A	A	A	A	7
Infraestructura					A		A	A	2
Transporte y flujo de tráfico	A	A	A	A	A	A	A	A	8
Salud humana	A	A	A	A	A	A	A	A	8
Economía	B				B	B	B		4
Paisaje			A	A		A	B		4
TOTAL	5	4	10	8	5	8	8	5	53

A = interacciones adversas; B = interacciones benéficas

Tabla 17. Matriz de identificación de impactos ambientales.

FACTORES	IMPACTOS	ETAPAS								TOTAL	
		PREPARACIÓN DEL SITIO				CONSTRUCCIÓN		OPERACIÓN			
		Presencia de personal	Rescate de flora y fauna	Actividades de desmonte	Nivelación, excavación e instalación de obras provisionales	Presencia de personal	Construcción De Residencias turísticas	Operación de Residencias turísticas	Actividades de mantenimiento	POSITIVOS	NEGATIVOS
Aire	Cambios en la calidad del aire por emisiones a la atmósfera y emisiones de gases de efecto invernadero			1	1		1	1	1	0	5
	Cambios en la calidad del aire por la generación de ruido			1	1		1	1	1	0	5
	Cambios en el microclima.			1						0	1
Topografía	Alteraciones de la forma del terreno			1	1		1			0	3
Suelo	Pérdida de suelo			1						0	1
	Compactación del suelo				1					0	1
Agua	Cambios en los índices de absorción, pautas de drenaje y escorrentía superficial.			1	1		1			0	3
Flora	Cambios en la abundancia de ejemplares de flora, incluidos los de la NOM-059-SEMARNAT-2010.		1	1						1	1
	Reducción en la cobertura de la vegetación.			1						0	1
Fauna	Cambios en la abundancia de ejemplares de fauna, incluidos los de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	1	1	1	1	1	1			1	5
	Fragmentación del hábitat para la fauna.			1			1			0	3
Residuos	Aumento en la generación de RSU, RME y RP.	1		1	1	1	1	1	1	0	7
Transporte y flujo de tráfico	Aumento del flujo vehicular	1	1	1	1	1	1	1		0	7
Infraestructura	Incremento en la demanda de agua y de energía eléctrica							1	1	0	2
Salud humana	Exposición de personas a riesgos de trabajo y de salud	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8
Economía	Generación de Empleos y adquisición de insumos		1	1	1		1	1	1	6	0
	Aumento en el valor del suelo							1		1	0
Paisaje	Modificación del paisaje			1	1		1			1	2
TOTAL, DE IMPACTOS POR ETAPA		35				15		14		10	55
										65	

V.4.2. Descripción de los impactos por etapa.

V.4.2.1. Impactos durante la etapa de preparación del sitio.

En la etapa de preparación del sitio se presentaron un total de 30 impactos negativos y 5 positivos, los cuales derivan en su mayoría de las actividades desmonte y despalme, así como de la nivelación, excavación e instalación de obras provisionales principalmente, no obstante, la presencia del personal en el sitio y las actividades de rescate de flora y fauna también generan impactos, tanto positivos como adversos.

El mayor número de impactos que se pudieran generar en esta etapa están relacionados con las actividades de desmonte y despalme, pues con esta actividad se estará reduciendo la superficie con cobertura vegetal, que a su vez implica cambios en el microclima, en la topografía, pérdida de suelo, compactación del terreno, cambios en los índices de absorción y pautas de drenaje.

Al mismo tiempo que, causará cambios en la abundancia de las especies y la afectación de especies con alguna clasificación dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La presencia de personal, las actividades de desmonte y el uso de maquinaria en la zona para actividades de nivelación y excavación, provocarán el desplazamiento de la fauna, alteraciones a sus ciclos biológicos, cambios en su abundancia y la fragmentación de su hábitat.

Por otra parte, para las actividades de excavación y nivelación, así como la instalación de las obras provisionales, se utilizará maquinaria y equipo, lo cual implica la emisión de contaminantes y el incremento en los niveles de ruido, así como la generación de residuos peligrosos como aceites quemados y estopas impregnadas de hidrocarburos. De la misma forma la presencia de personal implica la generación de residuos sólidos derivados del consumo de alimentos y la generación de aguas residuales.

V.4.2.2. Impactos durante la etapa de construcción.

En esta etapa se contabilizaron 15 interacciones de impactos negativos y 2 impactos positivos. Los impactos negativos están relacionados con la presencia de trabajadores, y en su mayoría, la construcción de la vivienda; todo esto conlleva a la generación de ruido y partículas contaminantes; así como la producción de residuos sólidos, líquidos y residuos peligrosos, el flujo constante de tráfico tanto en la zona como en las vías principales, debido al desplazamiento cotidiano de los trabajadores o proveedores.

Durante esta etapa, la instalación de las obras no implica una afectación directa de los ejemplares de flora y fauna, sin embargo, impide que la fauna se acerque al sitio. No se prevén impactos sobre la flora ya que se colocará un tapial para delimitar el área de trabajo.

Para la construcción de las obras se realizarán actividades de excavación y nivelación, lo cual tendrá un efecto sobre los patrones de escurrimiento e índices de absorción y pautas de drenaje. Asimismo, con las actividades de nivelación se producirá la compactación del suelo.

Las actividades de construcción, conllevan el uso de maquinaria y equipo que implican la emisión de contaminantes y el incremento en los niveles de ruido, lo que impactará directamente a la fauna.

Durante esta etapa, en todo momento se espera la generación de residuos derivados de la construcción, residuos sólidos y peligrosos, por lo que se pueden presentar posibles cambios en la calidad del agua, suelo y aire por la mala disposición de estos.

La exposición de los trabajadores a riesgos de salud, accidentes de trabajo, de trayecto o ergonómicos, se ha considerado en todas las actividades del proyecto, pues el trabajo diario implica una exposición constante a riesgos de trayecto, de salud o riesgos ergonómicos por falta de condiciones laborales, así como accidentes de trabajo por situaciones adversas.

En cuanto a los impactos benéficos, tendrán un efecto sobre la economía de la región por la constante adquisición de insumos, el incremento al transporte público que de manera indirecta beneficia a los ciudadanos y por la generación de empleos directa o indirecta del proyecto.

V.4.2.3. Impactos en la etapa de operación del proyecto.

A medida que avanza el desarrollo de un proyecto, los impactos generados disminuyen, de tal manera que en la etapa de operación los impactos adversos son menores que en las etapas anteriores. En este caso se determinaron 14 impactos para la etapa de operación del proyecto, de los cuales 11 son negativos y 3 son positivos.

Los impactos negativos están relacionados con el aumento en la generación de residuos sólidos, de manejo especial o peligrosos derivados de las actividades de mantenimiento. De igual forma se consideró el aumento al flujo vehicular como un impacto negativo ya que este se mantendrá por el desplazamiento de las personas a su nueva zona de trabajo o residencia durante esta etapa.

Por otra parte, la demanda de servicios como agua y energía eléctrica se vería incrementada, no obstante, el proyecto propone ser autosuficiente, con la implementación de sistemas de captación de agua pluvial, la cual será almacenada en una cisterna y solo en caso de ser necesario, se rellenará con pipas, de igual forma, pretende la instalación de una planta de tratamiento básica y un generador de energía eléctrica, así como paneles solares, por lo que no se esperaría que existiera presión sobre estos recursos durante la operación del proyecto y toda su vida útil.

Los impactos benéficos están vinculados con la generación de empleos, ya que se contratará personal para llevar a cabo las actividades de operación y mantenimiento. De la misma manera, el aumento al valor del suelo, se traduce en derrama económica para el país, por lo que también es un impacto positivo de este proyecto. Finalmente, el proyecto proyecta un paisaje armónico con la naturaleza actual del predio donde se va a desarrollar, tendrá un concepto ecológico – rustico y se emplearan materiales de la región, por lo que la modificación al paisaje en esta etapa del proyecto, ya se considera como benéfico.

Tabla 186. Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales y de Jerarquización.

Factor	Impactos	Signo	Consecuencia (C)	Acumulación (A)	Sinergia (S)	Momento o tiempo (T)	Reversibilidad (Rv)	Periodicidad (Pi)	Permanencia (Pm)	Recuperabilidad (Ri)	Incidencia	Índice de incidencia	Significancia
Aire	Cambios en la calidad del aire por emisiones a la atmósfera y producción de gases de efecto invernadero	N	3	3	1	1	1	1	1	1	**12**	**0.25**	D
	Cambios en la calidad del aire por la generación de ruido	N	3	1	1	1	1	1	1	1	**10**	**0.13**	D
	Cambios en el microclima	N	1	3	1	3	3	1	3	3	**18**	**0.63**	D
Topografía	Alteración de las formas del terreno	N	3	3	1	3	3	1	3	3	**20**	**0.75**	S
Suelo	Pérdida de suelo	N	3	3	1	1	3	1	3	3	**18**	**0.63**	NS
	Compactación del terreno	N	3	3	1	3	3	1	3	3	**20**	**0.75**	S
Agua	Cambios en los índices de absorción, pautas de drenaje y escorrentía superficial	N	3	3	1	3	3	1	3	3	**20**	**0.75**	S
Flora	Cambios en la abundancia de ejemplares de flora, incluidos los de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	N	3	3	3	1	3	1	3	1	**18**	**0.63**	NS
	Reducción de la cobertura vegetal	N	3	3	3	3	3	1	3	3	**22**	**0.88**	S
Fauna terrestre	Cambios en la abundancia de fauna, incluidos los de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	N	3	3	1	3	1	1	1	1	**14**	**0.38**	NS
	Fragmentación del hábitat para la fauna.	N	3	3	3	3	1	1	3	3	**20**	**0.75**	NS
Residuos	Aumento en la generación de RSU, RME y RP.	N	1	3	1	3	1	3	3	1	**16**	**0.5**	NS
Transporte y flujo de tráfico	Aumento del flujo vehicular	N	3	3	1	3	1	3	3	1	**18**	**0.63**	NS

Infraestructura	Incremento en la demanda de agua y de energía eléctrica	N	3	3	1	2	2	1	3	3	**18**	**0.63**	NS
Salud humana	Exposición de personas a riesgos de trabajo y de salud	N	3	3	3	3	3	1	3	3	**22**	**0.88**	S
Economía	Generación de Empleos y adquisición de insumos	P	3	3	3	3	-	3	3	-	**18**	**0.63**	NS
	Aumento en el valor del suelo	P	3	3	3	3		3	3		**18**	**0.63**	NS
Paisaje	Modificación del paisaje	N	3	3	1	3	3	1	3	3	**20**	**0.75**	S

Negativo (N), Positivo (P), Significativo (S), No significativo (NS), Despreciable (D) (-) Para los impactos positivos no se les asigna valor de Reversibilidad y Recuperabilidad, ya que de acuerdo con lo establecido en la metodología propuesta por Gómez-Orea, 2007, estos valores carecen de sentido para estos impactos.

Tabla 197. Matriz de Jerarquización.

Factor	Impactos	Signo	Incidencia	Índice de Incidencia	Significancia
Aire	Cambios en la calidad del aire por emisiones a la atmósfera y producción de gases de efecto invernadero	N	12	0.25	D
	Cambios en la calidad del aire por la generación de ruido	N	10	0.13	D
	Cambios en el microclima	N	18	0.63	D
Topografía	Alteración de las formas del terreno	N	20	0.75	S
Suelo	Pérdida de suelo	N	18	0.63	NS
	Compactación del terreno	N	20	0.75	S
Agua	Cambios en los índices de absorción, pautas de drenaje y escorrentía superficial	N	20	0.75	S
Flora	Cambios en la abundancia de ejemplares de flora, incluidos los de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	N	18	0.63	NS
	Reducción de la cobertura vegetal	N	22	0.88	S
Fauna terrestre	Cambios en la abundancia de fauna, incluidos los de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	N	14	0.38	NS
	Fragmentación del hábitat para la fauna.	N	20	0.75	NS
Residuos	Aumento en la generación de RSU, RME y RP.	N	16	0.50	NS
Transporte y flujo de tráfico	Aumento del flujo vehicular	N	18	0.63	NS
Infraestructura	Incremento en la demanda de agua y de energía eléctrica	N	18	0.63	NS
Salud humana	Exposición de personas a riesgos de trabajo y de salud	N	22	0.88	S
Economía	Generación de Empleos y adquisición de insumos	P	18	0.63	NS
	Aumento en el valor del suelo	P	18	0.63	NS
Paisaje	Modificación del paisaje	N	20	0.75	S

Negativo (N), Positivo (P), Significativo (S), No significativo (NS), Despreciable (D)

En la Matriz de Evaluación de Impactos y de Jerarquización, se analizaron los indicadores de cambio de un total de 12 factores bióticos y abióticos, los cuales se describieron previamente, así mismo se identificaron 18 posibles impactos potenciales que pueden generarse durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto, teniendo como resultado que, del total de impactos potenciales, 16 se consideraron como negativos y 2 como positivos.

Índice de incidencia y significancia.

Ahora bien, con relación al Índice de Incidencia y su significancia, del total de impactos, 16 fueron impactos negativos; de estos, 6 fueron significativos, 9 fueron no significativos y 3 despreciables. Los impactos positivos fueron 2 y se calificaron como no significativos.

Tabla 20. Los impactos negativos Significativos fueron:

Factor	Impactos	Signo	Significancia
Topografía	Alteración de las formas del terreno	N	S
Suelo	Compactación del terreno	N	S

Factor	Impactos	Signo	Significancia
Agua	Cambios en los índices de absorción, pautas de drenaje y escorrentía superficial	N	S
Flora	Reducción de la cobertura vegetal	N	S
Salud humana	Exposición de personas a riesgos de trabajo y de salud	N	S
Paisaje	Modificación del paisaje	N	S

Tabla 48. Los impactos negativos No significativos corresponden a:

Factor	Impactos	Signo	Significancia
Suelo	Pérdida de suelo	N	NS
Flora	Cambios en la abundancia de ejemplares de flora, incluidos los de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	N	NS
Fauna terrestre	Cambios en la abundancia de fauna, incluidos los de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	N	NS
	Fragmentación del hábitat para la fauna.	N	NS
Residuos	Aumento en la generación de RSU, RME y RP.	N	NS
Infraestructura	Incremento en el consumo de agua y de energía eléctrica	N	NS
Transporte y flujo de tráfico	Aumento del flujo vehicular	N	NS

Tabla 21. Los impactos negativos Despreciables fueron:

Factor	Impactos	Signo	Significancia
Aire	Cambios en la calidad del aire por emisiones a la atmósfera y producción de gases de efecto invernadero	N	D
	Cambios en la calidad del aire por la generación de ruido	N	D
	Cambios en el microclima	N	D

Tabla 50. En el caso de los impactos positivos, son los siguientes.

Factor	Impactos	Signo	Significancia
Economía	Generación de Empleos y adquisición de insumos	P	NS
	Aumento en el valor del suelo	P	NS

V.5. Impactos residuales.

Estos impactos son los que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación. Dado que la valoración de los impactos se realizó sin considerar la aplicación de medidas de mitigación, a continuación, se identifican los impactos recuperables (aquellos que con la aplicación de medidas de mitigación por parte del promovente podrán recuperar en la medida de lo posible sus condiciones originales) y los irrecuperables (aquellos que aún y con la aplicación de medidas de mitigación el impacto seguirá presente por lo que deberán aplicarse medidas de compensación). Estos últimos son considerados como impactos residuales puesto que aun y con la aplicación de medidas de mitigación, permanecerán sus efectos.

La valoración de irrecuperabilidad de los impactos se realizó en el entendido de que el proyecto estará causando impactos hasta que se concluyan sus tres etapas: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.

Tabla 51. Capacidad de recuperación de los impactos.

Impactos	Signo	Recuperabilidad (Ri)	
		Recuperable	Irrecuperable
Cambios en la calidad del aire por emisiones a la atmósfera y producción de gases de efecto invernadero	N	1	
Cambios en la calidad del aire por la generación de ruido	N	1	
Cambios en el microclima	N		3
Alteración de las formas del terreno	N		3
Pérdida de suelo	N		3
Compactación del terreno	N		3

Cambios en los índices de absorción, pautas de drenaje y escorrentía superficial	N		3
Cambios en la abundancia de ejemplares de flora, incluidos los de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	N	1	
Reducción de la cobertura vegetal	N		3
Cambios en la abundancia de fauna, incluidos los de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	N	1	
Fragmentación del hábitat para la fauna.	N		3
Aumento en la generación de RSU, RME y RP.	N	1	
Aumento del flujo vehicular	N	1	
Incremento en el consumo de agua y de energía eléctrica	N		3
Exposición de personas a riesgos de trabajo y de salud	N		3
Modificación del paisaje	N		3

Del total de impactos residuales identificados en el cuadro anterior, 6 se consideraron recuperables y 10 irrecuperables, por lo que se deberán proponer medidas de compensación ya que no son recuperables aún con las medidas de mitigación.

En cuanto a los impactos relativos a las alteraciones de las formas del terreno, la pérdida de suelo y su compactación, se consideraron como irrecuperables y sin posibilidad de medidas de mitigación, dado que se modificarán con las actividades de nivelación durante la construcción de las obras, cambiando los índices de absorción, escurrimiento superficial y pautas de drenaje. El impacto en el área que ocupará será permanente e impide que el predio tenga un uso natural sin la aplicación de medidas de restauración.

Los impactos relativos a la reducción de la cobertura vegetal y la pérdida de hábitats, también serán irrecuperables, ya que el área donde se removerá la vegetación será ocupada por la vivienda y la fauna se desplazará a otros sitios con vegetación.

El impacto relativo al uso de agua cruda y energía eléctrica se consideró irrecuperable, puesto que a pesar de que el proyecto no reflejara presión sobre estos factores, pues propone actividades autosustentables como sistemas de captación de agua pluvia, planta de tratamiento básica y generadores de energía, el consumo y la disponibilidad de los recursos se mantendrá vigente durante la vida útil del proyecto, por lo que el consumo de agua y energía es permanente.

Así mismo, la exposición de personas a riesgos de trabajo y de salud, se consideró no recuperable dado que este es una constante día a día desde el inicio del desarrollo del proyecto y si bien, para que un siniestro ocurra se ven involucrados varios factores y condiciones, la probabilidad de que suceda es permanente en todas las etapas del proyecto.

Análisis de esta Unidad Administrativa: Se advierte que la identificación con base en la información contenida en el DTU-B en la matriz de interacciones simples del proyecto matriz se identificaron 53 interacciones entre los factores ambientales y las actividades del proyecto que pueden producir algún tipo de impacto, de las cuales 45 son adversas y 8 son benéficas; en valoración cuantitativa de los impactos ambientales señaló que en total se identificaron 65 impactos potenciales, de los cuales 55 son negativos y 10 positivos. En la valoración y jerarquización se identificaron un total de 12 factores bióticos y abióticos, los cuales se describieron previamente, así mismo se identificaron 18 posibles impactos potenciales que pueden generarse durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto, teniendo como resultado que, del total de impactos potenciales, 16 se consideraron como negativos y 2 como positivos, de acuerdo con la metodología aplicada.

XIII 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 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 por lo que una vez analizada la información presentada se tiene las siguientes medidas propuestas por parte de la **promovente** para evitar los efectos previsibles del deterioro ambiental y para atenuar los impactos y reestablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causarán por la realización del proyecto.

A continuación, se sintetiza lo manifestado por la **promovente** en el capítulo VII del **DTU-B** e información adicional:

En este capítulo se describirán una serie de medidas de prevención y mitigación, las cuales están orientadas a reducir los impactos ambientales identificados en el capítulo V del presente DTU-B. Es importante retomar que el proyecto DEMARES INN se pretende desarrollar en la zona urbana de la localidad de Isla Mujeres, por lo que, el proyecto cumple con los parámetros urbanos asignados al uso de suelo, e incluyendo los criterios ecológicos que marca el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres.

El proyecto se desarrollará en tres etapas: preparación del sitio, construcción y operación. En las tres etapas hay medidas que se repiten en su implementación, y otras que son más específicas a cada etapa, dadas las actividades que se desarrollan en cada una.

II.1. Descripción de las medidas de prevención y mitigación

Medidas de mitigación para los impactos del componente aire.

Las medidas de mitigación que se proponen para mitigar los impactos ambientales en el factor aire, tienen como objetivo:

- *Verificar que la maquinaria y equipo que se opere en la obra cumpla con la normatividad aplicable en sus emisiones.*
- *Almacenar y manejar adecuadamente los materiales susceptibles de generar suspensión de sólidos como polvo.*
- *Disminuir los niveles de contaminación a la atmósfera por las emisiones fuera de norma que pudieran generarse por un mal funcionamiento de los equipos y/o las máquinas.*
- *Atenuar la generación de ruido que pudiera afectar a la fauna de la zona, o bien, afectación auditiva al personal de la obra, y de las personas que habitan o se mueven en las colindancias.*

IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPAS			INDICADORES
		P	C	O	
Cambios en la calidad del aire por emisiones a la atmósfera y producción de gases de efecto invernadero y la generación de	Los materiales agregados se mantendrán en la bodega, o en sitios específicos y se cubrirán con una lona o material impermeable.	X	X	X	Equipos y máquinas en buen estado de afinación.
	Las áreas de trabajo serán humedecidas para evitar la dispersión de partículas de materiales sólidos en suspensión.	X	X		Ausencia de emisiones de humo (hollín) en los escapes o mofles de los vehículos.
	Se verificará que la maquinaria y equipo antes de ingresar al predio del proyecto se encuentre afinada y en óptimas condiciones mecánicas, para evitar emisiones contaminantes al aire, fuera de los niveles permitidos por las normas correspondientes.	X	X		Niveles de ruido aceptables.
	La maquinaria permanecerá apagada durante los lapsos que no se requiera.	X	X		Bitácora de servicio y mantenimiento de la maquinaria y equipo que se esté operando.
	El mantenimiento de máquinas y equipo está a cargo del contratista, y se llevará a cabo en talleres fuera de la obra.	X	X		Comprobantes de la compra de

Medidas de mitigación para los impactos al Topografía y Suelo

IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPAS			INDICADORES
		P	C	O	
ruido.	El horario de trabajo será de 07:00 a 17:00h, ya que el proyecto se ubica en una zona habitacional.	X	X		materiales pétreos en sitios autorizados.
	Se comprarán los materiales pétreos en volumen necesario y de acuerdo a la capacidad de almacenamiento en el sitio, para poder almacenarlos y evitar su dispersión.		X	X	Uso de lona por parte de los camiones transportistas de materiales.
	Los materiales pétreos serán trasladados en camiones de volteo que contarán con lona para evitar su dispersión excesiva al aire.	X	X		

Medidas de mitigación para los impactos al Topografía y Suelo

Las medidas de mitigación que se proponen para mitigar los impactos ambientales al Suelo, tienen como objetivo:

- *Minimizar Cambios en la topografía*
- *Evitar la erosión y compactación*
- *Evitar procesos de contaminación.*
- *Lograr que la infiltración pluvial continúe en las áreas permeables hacia el subsuelo.*

IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPAS			INDICADORES
		P	C	O	
Modificación en la topografía del suelo.	La construcción del proyecto se realizará solo en el 35%de la superficie total del predio	X	X		Volumen de suelo rescatado.
	Solo se realizará la modificación del terreno en el área de aprovechamiento.	X	X		Tránsito de vehículos y personas sólo en áreas de aprovechamiento.
Pérdida y compactación del suelo	Se realizará el despalme solamente de la superficie autorizada para aprovechamiento.	X	X		
	Se recuperará la capa de suelo superficial que pueda ser empleado para las actividades de rescate y reforestación.	X	X		
	La maquinaria solamente se moverá en la superficie autorizada para aprovechamiento para evitar la compactación del suelo.	X	X		

Medidas de mitigación para los impactos a los Recursos Hídricos (Agua).

Las medidas de mitigación que se proponen para minimizar los impactos ambientales al componente Agua, tienen como objetivo:

- *Llevar a cabo un uso eficiente del agua.*
- *Evitar procesos de contaminación.*
- *Lograr que la infiltración pluvial continúe en las áreas permeables hacia el subsuelo.*

IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPAS			INDICADORES
		P	C	O	
Modificación de las corrientes naturales, patrones de absorción y pautas de drenaje	El agua utilizada en el proyecto provendrá de fuentes autorizadas.	X	X	X	Factura de compra de aguas
	Se desmontará únicamente la superficie solicitada para aprovechamiento.	X	X		Superficie desmontada igual a la autorizada para aprovechamiento.
	En las áreas de conservación se mantendrán los patrones de absorción y pautas de drenaje en las mismas condiciones.	X	X	X	Mantenimiento de la superficie de conservación.
Cambios en la calidad del agua por las actividades de extracción y descarga	Se verificará constantemente la presencia de fugas de la	X	X	X	

	toma que aporten el recurso agua para evitar su desperdicio.				Análisis a los efluentes de agua.
	Se verificará que los trabajadores utilicen los sanitarios para evitar la micción y defecación al aire libre.	X	X		Volumen de consumo de agua.
	Las aguas residuales que se generen se conducirán a través de una red interna hacia la red hidráulica del municipio verificando que se cumpla con los parámetros normativos. El efluente obtenido cumplirá con las Normas Oficiales Mexicanas NOM-001-SEMARNAT-1996 y con la NOM-003-SEMARNAT-1997, y con el Protocolo relativo a la Contaminación procedente de fuentes y actividades terrestres del Convenio para la protección y el desarrollo del medio marino de la Región del Gran Caribe (Naciones Unidas, 1999) de Cartagena, que establece aspectos relativos a las características que deben tener las aguas residuales domésticas.		X	X	Funcionamiento adecuado de las instalaciones hidrosanitarias: agua y drenaje. Cumplimiento de las normas oficiales. Mantenimiento de áreas verdes con especies nativas y árboles existentes como fueron propuestos. Estudios de calidad de agua utilizada para riego, elaborado por una empresa acreditada por la EMA.
	El consumo de agua durante el proceso de obra será por medio de pipas donde será almacenada en tinacos; el agua purificada para consumo del personal será surtida por medio de garrafones de 20 L adquiridas en comercios o directamente del camión que surte a los comercios.	X	X		
	Se promoverá dejarse los ejemplares arbóreos jóvenes que coincidan con las áreas verdes o permeables, para promover la infiltración del agua y disminuir el efecto de isla de calor.		X	X	
	Durante la etapa constructiva se colocarán contenedores de 100 litros para acopiar agua de lluvia y esta sea utilizada para lavarse las manos y así reducir el consumo de agua	X	X		
	Se contará con el uso de equipos ahorradores.			X	
	Se utilizarán productos autorizados por la CICOPLAFEST en el caso de fertilización o fumigación de las áreas verdes ajardinadas.			X	
	En el proyecto el drenaje pluvial y sanitario estarán separados.		X	X	Drenaje pluvial libre sin obstrucciones.

Medidas de mitigación para los componentes de Flora.

Las medidas de mitigación que se proponen para mitigar los impactos ambientales los factores de flora y fauna, tienen como objetivo:

- *Mitigar los impactos a generarse por la remoción de la escasa cobertura vegetal existente en el predio del proyecto.*

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPA			INDICADORES
		P	C	O	
Disminución de la cubierta vegetal.	Se llevarán a cabo las actividades de rescate de vegetación conforme al Programa de Rescate de Vegetación anexo al presente.	X			Presencia de Vivero con plantas rescatadas. Porcentaje de sobrevivencia y estado fitosanitario de los ejemplares rescatados. Presencia y condición de las cintas de seguridad que delimiten las áreas de conservación.
Perdida de refugio para especies de fauna.	En las actividades de rescate de vegetación se dará prioridad a especies de mayor importancia ecológica.	X			
	El desmonte se hará de manera gradual.	X			
	Las especies producto de rescate deberán de recibir el	X	X		

Afectación a especies bajo protección Contribución a la modificación del microclima.	mantenimiento adecuado, hasta su reubicación				Presencia o ausencia de materiales de obra sobre la vegetación natural. Presencia e señales informativas y restrictivas. Presencia o Ausencia de Reglamento de obra. Impartición de capacitación ambiental al personal de obra. Presencia o Ausencia de residuos en áreas de conservación.
	Quedará estrictamente prohibido el uso del fuego durante las actividades de desmonte, o prender fogatas durante la construcción.	X	X		
	Las áreas ajardinadas del proyecto, se utilizarán especies nativas producto de rescate y se adquirirán especies de UMA en caso de que se requieran.		X	X	
	Se utilizarán fertilizantes orgánicos en la reproducción y mantenimiento de las áreas verdes.		X	X	
	Los residuos producto de desplante y desmonte, serán utilizados para el acondicionamiento de las áreas ajardinadas.	X	X	X	

Medidas de mitigación para los componentes de Flora y Fauna.

Las medidas de mitigación que se proponen para mitigar los impactos ambientales los factores de flora y fauna, tienen como objetivo:

- *Mitigar el desplazamiento de la fauna que se genera por la remoción de esta vegetación y por las actividades de obra.*

IMPACTOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPAS			INDICADORES
		P	C	O	
Pérdida de hábitats. Disminución de la abundancia de ejemplares. Afectación a especies bajo Protección y endémicas.	Se llevarán a cabo las actividades de rescate de fauna conforme a las acciones establecidas en el Programa de Rescate y Reubicación Selectiva de Fauna, enfocándose en las áreas que serán intervenidas, donde se dará prioridad a la especie protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como a las de lento desplazamiento.	X			Presencia y condición de las cintas de seguridad que delimiten las áreas de conservación. Presencia- ausencia de fauna nativa. Presencia- ausencia de fauna feral y nociva. Presencia- ausencia de fauna doméstica. Presencia- ausencia de fauna dañada. Reporte de Atención y Liberación de especies de fauna. Verificación de la implementación del reglamento de obra.
	Previo al inicio de las labores de preparación del sitio se realizará un recorrido con el fin de localizar a los organismos de lento desplazamiento, adicionalmente se generará ruido para ahuyentar a las especies que se encuentren dentro de las áreas a intervenir.	X			
	El desmonte se realizará de manera gradual a efecto de que la fauna que no haya logrado salir de las áreas de aprovechamiento, se desplace a otros sitios por el ruido que generen las máquinas y motosierras.	X			
	Se realizará la captura y reubicación de los individuos de lento desplazamiento que se localicen dentro del área de aprovechamiento.	X	X		
	Se elaborará y aplicará el reglamento interno obras	X	X		
	Se pondrá a disposición de las autoridades a todo trabajador que afecte de manera dolosa a alguna especie de flora o fauna.	X	X		
	Quedará prohibida la caza y captura de animales.	X	X	X	
	No se permitirá la introducción de fauna doméstica, especialmente gatos y perros	X	X		
	Se contará con personal calificado para supervisar las actividades de rescate de flora y fauna, así como para impartir las capacitaciones en materia de educación ambiental.	X	X		
	Si alguna especie de fauna nativa resultara herida o lastimada por efecto de las actividades de construcción, recibirá atención médica veterinaria y se dará aviso a la PROFEPA en el caso de ser necesario.	X	X		

Medidas de mitigación para el impacto de Exposición a personas a riesgos de la salud.

Las medidas de mitigación que se proponen para mitigar los impactos de exponer a las personas a riesgos de la salud, tienen como objetivo:

- *Disminuir el impacto hacia las personas que laborarán en el proyecto durante sus tres etapas de desarrollo.*

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPAS			INDICADORES
		P	C	O	
Exposición a personas a riesgos de salud	Se colocarán señalizaciones para el control de los vehículos que ingresen en el predio.	X	X	X	Número de accidentes o incidencias de salud que se registren en la obra. Simulacros de atención de accidentes y emergencias. Bitácora de incidencias.
	El horario de trabajo se definirá de 07:00 a 17:00 hrs. para fomentar el uso del transporte público.	X	X		
	El movimiento de material se programará en un horario adecuado con el fin de no provocar conflictos viales en la zona.	X	X		
	Contar con asistencia médica para atención de cualquier accidente.	X	X	X	
	Implementar los protocolos de emergencias ante accidentes o evacuaciones	X	X	X	
	Se contará con el equipo de protección personal necesario y se vigilará su uso por parte del personal de la obra y del proyecto.	X	X	X	

Medidas de mitigación para los impactos del componente del Paisaje.

Las medidas de mitigación que se proponen para mitigar los impactos ambientales en el factor paisaje, tienen como objetivo:

- *Disminuir la afectación del paisaje de la zona y la incorporación del proyecto con la imagen urbanística.*

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	ETAPA			INDICADOR
		P	C	O	
Modificación del paisaje.	El área de aprovechamiento se delimitará con un tapial, para aminorar la visibilidad y la dispersión de residuos hacia el mar, también se tendrá un control en el manejo de los residuos.	X	X		Delimitación con tapial de las obras. Visualización de un concepto arquitectónico armonioso acorde con el concepto de la zona. Predio y sus colindancias libres de residuos sólidos dispersos. Comprobantes de la adquisición de las plantas, sustrato y otros insumos, para las áreas verdes ajardinadas.
	Sólo se removerá vegetación de selva baja subcaducifolia en donde se desplantará el proyecto y se dejará una superficie del 30% del total del predio con vegetación natural considerando la superficie de manglar.	X	X	X	
	Manejo adecuado de los residuos para evitar su dispersión hacia las calles y sitios aledaños.	X	X		
	Las áreas verdes se acondicionarán en la superficie autorizada, con especies nativas y ornamentales no invasoras, para crear un ambiente interno armonioso.		X	X	
	Las plantas y sustrato que se usen para el acondicionamiento de las áreas verdes ajardinadas provendrán de sitios autorizados.			X	

VII.2 Supervisión Ambiental.

Con la implementación del Programa Supervisión Ambiental de verificará el éxito y la viabilidad de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas para el proyecto, así como aquellas medidas que la autoridad evaluadora ordene en la resolución correspondiente. Es una estrategia de aplicación cotidiana que verifica la aplicación de los controles que evitan o minimizan posibles emisiones, derrames y escurrimientos que pudieran afectar el aire, el suelo o el agua; verifica el adecuado manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y de residuos peligroso; y se encarga de la vigilancia y registro de la oportuna aplicación de las medidas de prevención, mitigación y corrección de impactos ambientales y del cumplimiento a los términos y condicionantes que imponga la autoridad al desarrollo de las obras proyectadas.

Ésta se realizará de forma permanente en la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, la cual estará a cargo del Ing. Forestal responsable del Ingreso del presente estudio debidamente capacitado y con la debida experiencia en el proceso de inspección o auditoría ambiental, quién realizará un recorrido en proyecto, verificando que las obras y actividades se realicen en apego a lo autorizado, sin generar impacto ambiental significativo, contaminación ambiental o daño grave a los ecosistemas que no se encuentren autorizados. Esta persona tendrá la capacidad de tomar decisiones importantes para detener cualquier actividad que este causando algún impacto ambiental no previsto, así como ordenar la aplicación de las medidas correctivas necesarias para el saneamiento de las áreas afectadas.

Los resultados de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas para el proyecto, serán reportados en los Informes de cumplimiento de términos y condicionantes que se presentarán ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Quintana Roo quienes validarán los resultados obtenidos de la aplicación de las medidas impuestas.

Medidas Generales.

A fin de establecer herramientas que permitan dar seguimiento y cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación que se describirán en los siguientes apartados, y en cumplimiento al Programa de Ordenamiento Local del Municipio de Isla Mujeres aplicable al proyecto, se diseñaron programas enfocados a la conservación de los recursos naturales presentes en el área de estudio y a la protección del sistema ambiental, mismos que forman parte de la DTU B del proyecto, los cuales se mencionan a continuación:

- ***Programa de Rescate y Reubicación de Especies de Flora.***
- ***Programa de Rescate y Ahuyentamiento de Fauna Silvestre.***
- ***Plan de Manejo Integral de Residuos.***
- ***Propuesta del Programa de Reforestación en Beneficio de los humedales con vegetación de manglar.***
- ***Programa de Protección de la Tortuga Marina.***
- ***Programa de protección a la biodiversidad. (1.- Subprograma de conservación de flora silvestre; 2.- Subprograma de conservación de fauna silvestre 3.- Subprograma de control de especies exóticas)***
- ***Programa Supervisión Ambiental.***

Análisis de esta Unidad Administrativa: De lo anterior se tiene que para la identificación de los impactos a generarse por el **proyecto**, la **promovente** empleó las siguientes técnicas: Matriz de interacción simple, la matriz de impactos y la matriz de valoración y jerarquización, con la finalidad de identificar y analizar los impactos provocados en las diferentes etapas del desarrollo del proyecto En total, se identificaron 53 interacciones entre los factores ambientales y las actividades del proyecto que pueden producir algún tipo de impacto, de las cuales 45 son adversas y 8 son benéficas; en valoración cuantitativa de los impactos ambientales señaló que en total se identificaron 65 impactos potenciales, de los cuales 55 son negativos y 10 positivos. En la valoración y jerarquización se identificaron un total de 12 factores bióticos y abióticos, los cuales se describieron previamente, así mismo se identificaron 18 posibles impactos potenciales que pueden generarse durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto, teniendo como resultado que, del total de impactos potenciales, 16 se consideraron como negativos y 2 como positivos, de acuerdo con la metodología aplicada.

Derivado de los impactos ambientales identificados como negativos el **promovente** propone medidas de mitigación y/o compensación que permiten mantener la diversidad del ecosistema de selva baja subcaducifolia afectado por el CUSTF, pero también para proteger y conservar los otros ecosistemas identificados en el predio del proyecto, por lo que la diversidad general del predio será mantenida aun con la implementación del proyecto. Como medidas generales y a fin de establecer herramientas que permitan dar seguimiento y cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación, se

diseñaron programas enfocados a la conservación de los recursos naturales presentes en el área de estudio y a la protección del sistema ambiental, mismos que forman parte de la DTU-B del proyecto, siendo estos: ***El Programa de Rescate y Reubicación de Especies de Flora; Programa de Rescate y Ahuyentamiento de Fauna Silvestre; Plan de Manejo Integral de Residuos; Programa de Reforestación en Beneficio de los humedales con vegetación de manglar; Programa de Protección de la Tortuga Marina; Programa de Supervisión Ambiental y Programa de protección a la biodiversidad. (Y los subprogramas de conservación de flora silvestre; Subprograma de conservación de fauna silvestre y Subprograma de control de especies exóticas).***

Así como las medidas específicas aplicables a los posibles impactos generados por cada factor en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto que no puedan ser mitigados con las medidas generales con medidas que se encuentran racionalmente enlazados para prevenir, mitigar o compensar los impactos identificados, en el **DTU-B** e información adicional se describe cada una de las medidas y cuál es el resultado esperado.

XIV Que como parte de la **importancia ambiental del sitio** se tiene que en el predio del **proyecto** forma parte de algunas **Regiones Prioritarias de importancia**, de lo que se destaca lo siguiente:

Regiones Prioritarias

Se tiene el programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad de la **Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad** (**CONABIO**) de lo cual esta autoridad resalta lo siguiente:

*"La **CONABIO** ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (regiones terrestres prioritarias), marino (regiones prioritarias marinas) y acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias), para los cuales, se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquéllas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos.*

*La **CONABIO** identificó, delimitó y caracterizó 70 áreas costeras y oceánicas consideradas prioritarias por su alta diversidad biológica, por el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre biodiversidad. De la misma forma, se identificaron las amenazas al medio marino de mayor incidencia o con impactos significativos en las costas y mares, de acuerdo con las cuales se hicieron recomendaciones para su prevención, mitigación, control o cancelación. Se elaboraron fichas técnicas para cada área prioritaria identificada, las cuales contienen información general de tipo geográfico, climatológico, geológico, oceanográfico, información biológica, de uso de los recursos, aspectos económicos y problemáticas de conservación y uso.*

III.6.2. Regiones Terrestres Prioritarias.

*De acuerdo con el análisis realizado, el predio del proyecto se ubica sobre la **RTP 146 "Dzilam – Ría Lagartos – Yum Balam"** (Figura III-10). Se trata de una RTP que comprende 3,204 km^2, cubriendo parte de los estados de Yucatán y de Quintana Roo. Los municipios del estado de Quintana Roo inmersos en esta región prioritaria son solo Islas Mujeres, Lázaro Cárdenas y Benito Juárez.*

III.6.4 Regiones hidrológicas prioritarias

... (Sic) fueron creadas por la CONABIO con el objetivo de establecer un marco de referencia que pudiera ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación, uso y manejo sostenido de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país, con base en las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas. Del trabajo realizado por la CONABIO, se tuvo como resultado la creación de 110 RHP (ver: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Hlistado.html).

*El predio del proyecto se sobrepone parcialmente con la poligonal de la **RHP 104** denominada **"Isla Mujeres".***

XV 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 mitiguen 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 de suelo en terrenos forestales para el desarrollo del **proyecto**, sólo podrá realizarse por excepción, cuando el interesado demuestre que con el cambio de uso del suelo propuesto para el desarrollo del **proyecto**:

- ***Que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga***
- ***Que la erosión de los suelos se mitigue en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal***
- ***Que la capacidad de almacenamiento de carbono se mitigue en las áreas afectadas por el cambio de uso de suelo.***
- ***Que 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.***

En virtud de lo anterior y con base en el análisis de la información técnica proporcionada por la **promovente** a través del **DTU-B** presentado, así como también en la información adicional solicitada mediante el oficio número **04/SGA/0804/2025** y **04/SGA/0431/2026**, esta Unidad Administrativa procede a realizar el análisis de los cuatro supuestos antes citados, en los términos que a continuación se indican:

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

Análisis que demuestra que la biodiversidad se mantiene.

La riqueza específica es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies (S) obtenido por un censo de la comunidad. Según Moreno (2001).

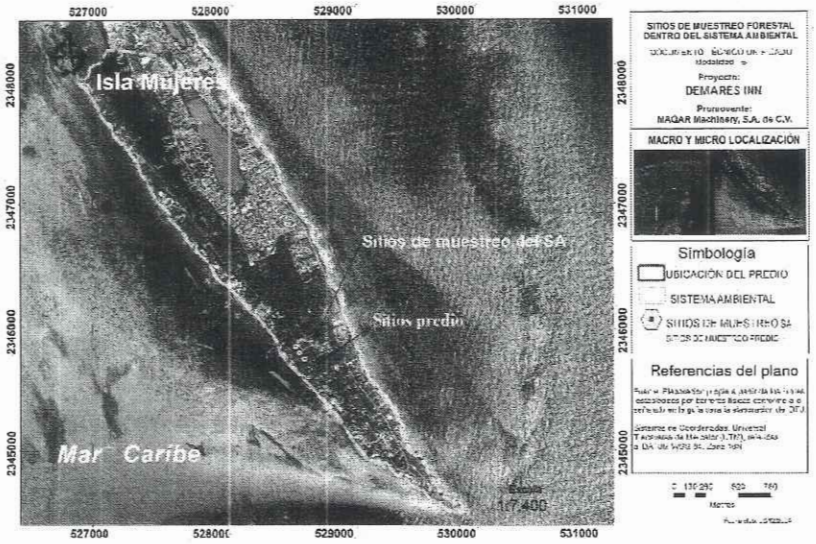
Para demostrar que la biodiversidad de los ecosistemas en los Lotes 015 y 008 no se verá afectada y que se mantendrá por el cambio de uso del suelo del proyecto, se procedió a realizar un análisis comparativo de la riqueza registrada en el área del proyecto a partir del muestreo de flora y fauna, con la registrada en sitios de muestreo (testigo) levantados fuera del predio dentro del Sistema Ambiental (SA). Para lo anterior se utilizaron 3 sitios de muestreo de los Lotes 015 y 008 y 3 sitios de muestreo en el predio testigo que representa la zona de influencia del Sistema Ambiental compuesta por el mismo tipo de vegetación Selva baja subcaducifolia (SBS).

Análisis de la Flora silvestre.

A continuación, se presenta un análisis que demuestra que la biodiversidad florística que se pudiera ver afectada por el cambio de uso de suelo se mantenga, es por esto que de los resultados encontrados tanto en el inventario forestal del predio testigo (SA), así como los observados en el sitio del Proyecto (CUSTF). De manera general se puede determinar que en ambos casos predomina una vegetación similar correspondiente a Selva baja subcaducifolia (SBS), en ambos sitios se logró observar evidencias de afectaciones por actividades humanas y atmosféricas. Por lo tanto, es importante resaltar que esta comunidad

vegetal no se puede catalogar como en buen estado de conservación sino en un proceso de recuperación tomando en cuenta los parámetros dasométricos, la composición de especies y la estructura de la vegetación descrita en este estudio.

Tanto en el área del proyecto como fuera de éste se llevó a cabo el muestreo forestal para cada área, lo anterior con la finalidad de realizar la comparación y análisis de la riqueza florística y demostrar que la flora se mantendrá, aunque se lleve a cabo la remoción de la vegetación en el área solicitada. Muestreo



La riqueza específica es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies (S) obtenido por un censo de la comunidad. Según Moreno (2001).

En cuanto a la vegetación que se localiza en el área del proyecto, esta es la misma a la que se puede encontrar en gran parte del Sistema Ambiental y corresponde a una vegetación de Selva baja subcaducifolia con una riqueza registrada en el muestreo de 17 especies agrupadas en 16 familias. La mayoría de las especies identificadas se registraron en el estrato arbustivo (10) 9 en el arbóreo y 5 en el herbáceo. No se registró ninguna especie en peligro de extinción. De acuerdo con la información recopilada en este predio dentro del área del proyecto, se registró la presencia de la palma chit (Thrinax radiata), el guayacán (Guaiacum sanctum) como especies Amenazadas y el cedro (Cedrela odorata) Sujeta a Protección Especial.

Por su parte para el mismo tipo de vegetación en el SA, se registraron 25 especies de 21 familias botánicas diferentes, la mayoría de ellas registradas con una forma de vida arbustiva 16 especies, 9 arbóreas y 12 herbáceas. Se identificaron 3 especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, que son las mismas registradas en el predio.

Análisis de similitud.

Con objeto de determinar si el CUSTF que se propone compromete la biodiversidad de la Sistema Ambiental, se utilizó el análisis de similitud de Sorensen y Jaccard para comparar la diversidad florística entre el sitio de interés y otro sitio (sitio de referencia) con el mismo tipo de vegetación (Selva baja subcaducifolia) ubicado dentro del SA al cual pertenece el predio de interés. La hipótesis es que, si ambos sitios presentan una similitud elevada entre sí, la pérdida de la vegetación en uno de ellos está respaldada por la conservación de la cobertura en el otro y por ende la biodiversidad no sería comprometida

El sitio "A" corresponde a SA y el sitio "B" al área de CUSTF ambos con el mismo tipo de vegetación como se expresa en la siguiente Tabla.

Lista de especies registrada en los sitios de muestreo para el Lote 015 y Lote 008.

		SITIO A	SITIO B	
NOMBRE CIENTÍFICO	**NOMBRE COMÚN**	**SA**	**LOTE- 015**	**LOTE- 008**
Bursera simaruba	*Chacah*	X	X	X
Caesalpinia gaumeri	*Kitinche*	X	X	X
Caesalpinia mollis	*Chakte*	X		
Cedrela odorata	*Cedro*	X		X
Coccoloba cozumelensis	*Chicbob*	X	X	
Coccoloba diversifolia	*Sacbob*	X	X	
Cordia dodecandra	*Ciricote*	X		
Drypetes laterifolia	*Ekulub*	X		
Dyospiros cuneata	*Silil*	X		
Erythroxylum confusum	*Toxo*	X		
Ficus cotinifolia	*Alamo*	X	X	X
Guaiacum sanctum	*Guayacán*	X	X	X
Gymnanthes lucida	*Yaite*	X	X	
Krugiodendron ferreum	*Chintoc*	X	X	
Malpighia glabra	*Guayacte*	X		
Manilkara zapota	*Zapote*	X		X
Neea psichotrioides	*Tatsi*	X		
Pithecellobium keyense	*Pike*	X		X
Psidium sartorianum	*Saclobche*	X		X
Randia aculeata	*Espino cruceta*	X		
Rehdera trinervis	*Sakwisilche*	X	X	X
Melicoccus oiliviformis	*Guaya*	X		
Terminalia catappa	*Almendro*			X
Thrinax radiata	*Chit*	X	X	
Tillandsia fasciculata	*Epifita*	X		X
Tohuinia paucidentata	*Kanchunup*	X	X	X
	Total	***25***	***17***	

Índice de Sorensen

El Índice de Sorensen se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$I_s = \frac{2c}{a+b}$$

Donde:

a = Número de especies en el sitio A (SA): (25)
B = Número de especies en el sitio B (CUSTF): (17)
c = Número de especies presentes en ambos sitios, A y B: 16
Por tanto, sustituyendo en la fórmula se tiene que el índice de similitud es:
IS = (32/42) = 0.76
IS= 76%

Índice de Jaccard

Por su parte el índice de Jaccard se calcula mediante la siguiente ecuación:

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

Donde:

a: Número de especies en el sitio A (SA): 25
b: Número de especies en el sitio B (CUSTF): 17
c: Número de especies presentes en ambos sitios, A y B: 16

Por tanto, sustituyendo en la fórmula los valores se tiene que el índice de similitud de Jaccard:
Sustituyendo valores

Ij = 16/ (25+17 -16) = 16/26
IJ= 0.61
IJ= 61%

El análisis indica que la similitud de la composición florística en ambos sitios varía de 76 % (Sorensen) a 61 % (Jaccard) dependiendo del índice que se utilice. Lo anterior nos indica que ambos sitios comparten el 61% del total de las especies, estos valores, sin duda garantizan el mantenimiento de la riqueza de las especies de flora de vegetación de selva baja presente, dado que todas las especies registradas en el predio donde se solicita el CUSTF, también fueron registradas en el predio testigo, y en caso que tenga lugar el desmonte en el sitio de proyecto, la representatividad específica está garantizada en el mismo tipo de vegetación presente en el Sistema Ambiental, considerando además que todas las especies presentan una distribución amplia a nivel regional.

Análisis del índice de Shannon-Wiener.

Otra manera de aproximarse a la valoración de la conservación de la biodiversidad es mediante la estimación de la diversidad real (H) y la máxima posible (Hmax) de una comunidad hipotética con el mismo número de especies mediante el índice de Shannon- Wiener. Para una comparación equivalente de la riqueza de especies encontrada tanto en el área propuesta para CUSTF y en el SA, en el caso del predio, dicho índice se calculó considerando los valores obtenidos de los tres sitios de muestreo distribuidos en los lotes (15 y 08) como superficie de análisis del área de CUSTF.

El índice de Shannon-Wiener se utiliza para cuantificar la biodiversidad específica del ecosistema en estudio. Este se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos. Dentro del análisis se incluye el Índice de Pielou, que mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma tal que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes, en caso contrario indica que existe dominancia de una o más especies respecto al total de especies registradas.

Fórmula para calcular el índice de Shannon Wiener (H'):

$$H' = -\sum pi \ln pi$$

Donde:
H'= contenido de la información de la muestra.
Pi=proporción de la muestra que pertenecen a la especie i.

Índice de Equidad de Pielou.

E= H/Hmax,

Donde:
E=Equidad
H=Diversidad de especies
Hmax= Diversidad de especies máxima= logS

Respecto a la riqueza de la flora se observa una similitud en ambos sitios, en donde el mayor número de especies se encontró en el estrato arbustivo, seguido del arbóreo y al último el herbáceo. Se puede observar que el número de individuos por estrato varia de un sitio a otro, lo cual resulta normal y es resultado de la peculiaridad de cada sitio muestreado y no significa que sean comunidades diferentes.

En relación al índice de Equidad, la flora del predio presente en los tres se estimó cercana a 1 con un promedio de E=0.84 lo cual significa que la distribución de las especies podríamos establecerla como homogénea. Para la flora del área de la SA la equitatividad también fue cercana a 1 y con una distribución de las especies más homogénea, con un promedio de E=0.89.

En cuanto a la diversidad señalada como valor H nos muestra que la vegetación en ambos sitios es parecida y dicho valor está dado por la estructura de la comunidad conformada por individuos con tallos delgados y baja altura. En cuanto a índice de diversidad (H) los valores obtenidos en el área de CUSTF y en la SA para los tres grupos/estratos son similares en la estructura de la vegetación de los sitios analizados como se puede observar en la Tabla siguiente.

Resultados del índice de diversidad de Shannon-Wiener por Lotes/estratos vs Sistema ambiental.

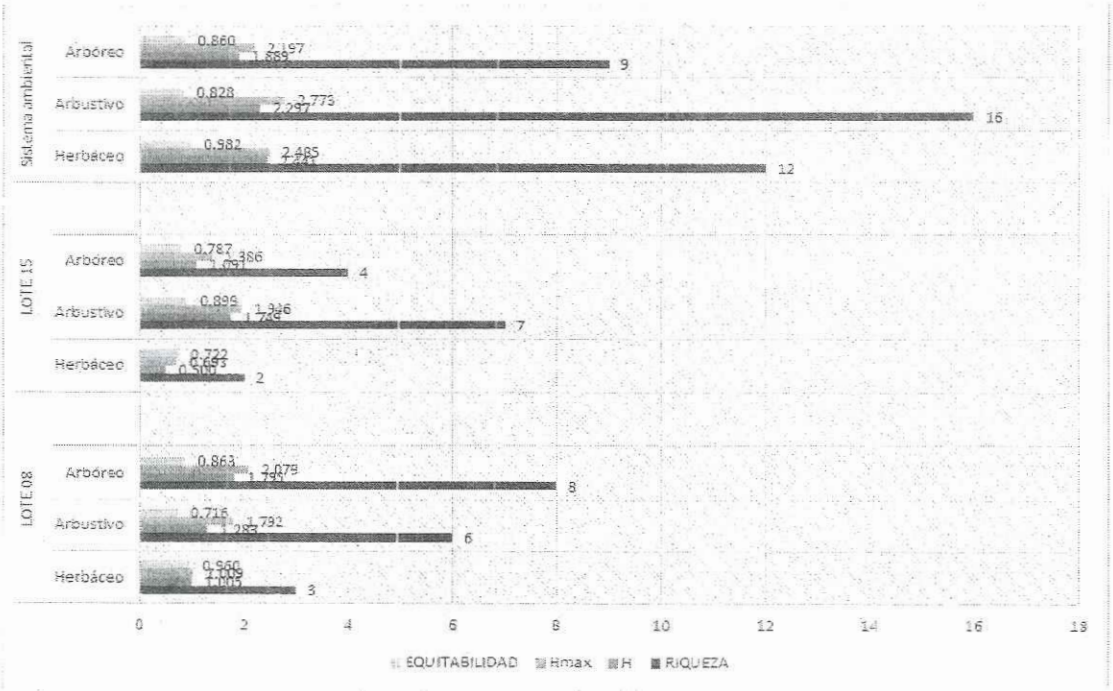
SITIO	ESTRATO	RIQUEZA	H	Hmax	EQUITABILIDAD
LOTE 08	Herbáceo	3	1.005	1.009	0.960
	Arbustivo	6	1.283	1.792	0.716
	Arbóreo	8	1.795	2.079	0.863
LOTE 15	Herbáceo	2	0.500	0.693	0.722
	Arbustivo	7	1.749	1.946	0.899
	Arbóreo	4	1.091	1.386	0.787
SISTEMA AMBIENTAL	Herbáceo	12	2.441	2.485	0.982
	Arbustivo	16	2.297	2.773	0.828
	Arbóreo	9	1.889	2.197	0.860

Por último, haciendo un análisis comparativo de los valores promedio de diversidad de la flora obtenidos entre el predio testigo (SA) y la superficie de CUSTF de los Lotes 015 y Lote 008, y tomando en consideración el primer atributo de la biodiversidad, la composición, obtenemos que la flora del predio testigo y la superficie de CUSTF presentan similares índices de diversidad.

Resultados del índice de diversidad (H) de Shannon-Wiener, valores promedio.

Sistema Ambiental	Superficies de CUSTF (Lotes 08 y 15)
H= 2.21	H= 1.24
H (max) = 2.48	H (max) = 1.48

Luego entonces, si hacemos un análisis comparativo de índices entre los resultados de la composición de especies a nivel del predio del proyecto y el de la Sistema Ambiental se observa una ligera alza en los índices del SA, como se esquematiza en la siguiente gráfica.



Comparación de índices entre las comunidades vegetales del área propuesta de los lotes para CUSTF vs SA.

Análisis del Índice de Valor de Importancia Relativa (VIR).

Este índice define el peso específico de cada especie en el carácter y estructura de un ecosistema, ha sido ampliamente utilizado en los estudios forestales; en este caso se compara el VIR de la Sistema Ambiental (SA) con el VIR del área de CUSTF o del sitio del Proyecto, donde se puede observar que en ambos sitios se presenta una composición florística muy parecida, ya que como se ha mencionado con anterioridad prácticamente todas las especies que se localizan en la superficie de cambio de uso de suelo se encuentran también fuera de éste, aun y cuando no hayan aparecido en los muestreos de referencia considerando que ambos sitios se localizan dentro del mismo tipo de vegetación correspondiente a vegetación de Selva baja subcaducifolia. Al igual que en el caso anterior, para una comparación equivalente de los valores de las especies encontrada tanto en el área propuesta para CUSTF y en el SA, en el caso del predio, dicho índice se calculó considerando los valores obtenidos de los tres sitios de muestreo distribuidos en los lotes 015 y Lote 008 como superficie de análisis del área de CUSTF.

Cabe recordar que el índice de valor de importancia (VIR) es una medida del valor de las especies, que se basa en tres parámetros: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia. El VIR es la suma de los tres parámetros y revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal, éste es un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente.

En relación con los valores de importancia relativa como conclusión de la comparación de los resultados obtenidos en la superficie propuesta de CUSTF contra lo obtenido en la SA, se pudo analizar que todas las especies registradas en el área de interés se encuentran también dentro del muestreo testigo que envuelve al predio, identificándose tres grupos de especies.

El primero está conformado por las especies con los valores de importancia relativa más altos registrados en ambos sitios. Este grupo de especies por ser abundantes y frecuentes son las que presentan menos riesgo ante la afectación por la remoción de la vegetación en el área propuesta. En el segundo grupo de especies se incluyen las que se registraron en la Sistema Ambiental pero que no fueron registradas en el área de CUSTF, en este caso el razonamiento es que tampoco resulten en riesgo por la remoción de la vegetación en el área de CUSTF. Mientras que en el tercer grupo se incluyen las especies que se registraron en los sitios de muestreo del área de CUSTF pero que no aparecieron en los sitios de muestreo de la SA. En este caso como medida preventiva ante posibles riesgos de afectación por la remoción de la vegetación se propone recolectar propágulos de las especies que no se registraron en ninguno de los estratos de la SA para reproducirlos en el vivero y posteriormente incluirlos en el programa de reforestación de las áreas verdes del proyecto.

Los resultados obtenidos en cada uno de los sitios de muestreo señalan los valores obtenidos de acuerdo con el número de muestras en cada caso, 3 sitios en la superficie de CUSTF de los Lotes 015 y Lote 008 y 3 sitios (SA), así como en la riqueza de especies registrada en cada caso, por lo que una especie determinada puede tener un valor de importancia alto en un sitio y bajo en el segundo, aun así, la comparación nos da una idea del valor de las especies en la estructura y composición de la comunidad vegetal que en ambos casos corresponde a una vegetación de selva baja subcaducifolia. También es importante señalar que algunas especies sólo se registraran en un sitio y no en el segundo, esto es debido a las características intrínsecas de cada lugar. Se debe recordar que la distribución de las especies en el medio natural no es precisamente homogénea y depende de muchos factores.

***Grupo/Estrato herbáceo**. Es un estrato con cinco coincidencias de doce especies pues la riqueza de especies es variable 5 en el predio y 12 en la muestra testigo. Sin embargo, algunas especies fueron registradas en los estratos superiores Se puede observar que las especies con los valores más altos coinciden en cada sitio del área de CUST (L08 y L15).*

Valor de importancia relativa (VIR) de las especies herbáceas presentes en el Lote 008.

LOTE 008						
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	D	DR	F	FR	VIR
Bursera simaruba	Chacah	2	40	2	50	90
Tillandsia fasciculata	Epifita	2	40	1	25	65
Rehdera trinervis	Sakwisilche	1	20	1	25	45
	TOTAL	5	100	4	100	200

Valor de importancia relativa (VIR) de las especies herbáceas presentes en el Lote 15.

LOTE 015						
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	D	DR	F	FR	VIR
Thrinax radiata	Chit	1	20	1	50	70
Guaiacum sanctum	Guayacán	4	80	1	50	130
	TOTAL	5	100	2	100	200

Valor de importancia relativa (VIR) de las especies herbáceas presentes en la superficie de CUSTF (Lotes 008 y 015).

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	D	DR	F	FR	VIR
Guaiacum sanctum	Guayacán	4	40	1	16.667	56.667
Bursera simaruba	Chacah	2	20	2	33.333	53.333
Tillandsia fasciculata	Epifita	2	20	1	16.667	36.667

Thrinax radiata	Chit	1	10	1	16.667	26.667
Rehdera trinervis	Sakwisilche	1	10	1	16.667	26.667
	TOTAL	10	100	6	100	200

Comparación del valor de Importancia Relativa. Grupo/Estrato herbáceo.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	HERBÁCEO (L-015 Y Lote 008)		CUST (L-008 y L-015)		SA	
		CUST VIR	SA VIR	ARBÓREO VIR	ARBUSTIVO VIR	ARBÓREO VIR	ARBUSTIVO VIR
Guaiacum sanctum	Guayacán	56.667	22.61	10.385	11.823	21.449	18.670
Bursera simaruba	Chacah	53.333	15.47	85.233	48.490	69.490	24.524
Tillandsia fasciculata	Epifita	36.667	15.47				
Rehdera trinervis	Sakwisilche	26.667	15.47		38.691		41.017
Thrinax radiata	Chit	26.667	22.61				
Coccoloba cozumelensis	Chicbob		15.47	10.458	32.089		8.610
Coccoloba diversifolia	Sacbob		15.47		17.484		
Dyospiros cuneata	Silil		15.47				
Gymnanthes lucida	Yaite		15.47		24.394		
Pithecellobium keyense	Pike		15.47		64.025		60.748
Psidium sartorianum	Saclobche		15.47		11.479		
Randia aculeata	Espino cruceta		15.47				21.465

Grupo/Estrato arbustivo. *Este estrato presenta el mayor número de especies 10 en el predio y 16 en el predio testigo. De total de especies se encontraron 6 coincidencias y algunas están representadas en los estratos arbóreo y arbustivo tanto del predio como del sistema ambiental, los valores obtenidos varían por razones peculiares a cada sitio. También es importante mencionar que todas las especies reportadas son características de vegetación de selvas medianas y baja presentes en el estado.*

Valor de importancia relativa (VIR) de las especies arbustivas presentes en el Lote 008.

LOTE 008								
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	D	DR	F	FR	AB	ABR	VIR
Bursera simaruba	Chacah	4	11.765	1	14.286	0.016	23.723	49.774
Guaiacum sanctum	Guayacán	1	2.941	1	14.286	0.002	2.324	19.550
Caesalpinia gaumeri	kitinche	1	2.941	1	14.286	0.006	9.294	26.521
Pithecellobium keyense	Pike	16	47.059	1	14.286	0.025	36.977	98.321
Psidium sartorianum	Saclobche	1	2.941	1	14.286	0.001	1.836	19.063
Rehdera trinervis	Sakwisilche	11	32.353	2	28.571	0.018	25.846	86.771
	TOTAL	34	100	7	100	0.068	100	300

Valor de importancia relativa (VIR) de las especies arbustivas presentes en el Lote 015.

LOTE 015								
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	D	DR	F	FR	AB	ABR	VIR
Bursera simaruba	Chacah	1	5	1	14.286	0.006	9.986	29.272
Coccoloba cozumelensis	Chicbob	5	25	1	14.286	0.014	24.775	64.061
Krugiodendron ferreum	Chintoc	1	5	1	14.286	0.003	4.976	24.261
Caesalpinia gaumeri	kitinche	3	15	1	14.286	0.008	13.338	42.624

Coccoloba diversifolia	Sacbob	1	5	1	14.286	0.007	12.474	31.760
Rehdera trinervis	Sakwisilche	5	25	1	14.286	0.011	19.661	58.947
Gymnanthes lucida	Yaite	4	20	1	14.286	0.008	14.789	49.075
	TOTAL	20	100	7	100	0.057	100	300

Valor de importancia relativa (VIR) de las especies arbustivas presentes en la superficie de CUSTF (Lotes 008 y 015).

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	D	DR	F	FR	AB	ABR	VIR
Pithecellobium keyense	Pike	16	29.630	1	8.333	0.025	26.062	64.025
Bursera simaruba	Chacah	5	9.259	2	16.667	0.022	22.564	48.490
Rehdera trinervis	Sakwisilche	16	29.630	1	8.333	0.001	0.728	38.691
Caesalpinia gaumeri	kitinche	4	7.407	2	16.667	0.014	14.355	38.429
Coccoloba cozumelensis	Chicbob	5	9.259	1	8.333	0.014	14.497	32.089
Gymnanthes lucida	Yaite	4	7.407	1	8.333	0.008	8.654	24.394
Coccoloba diversifolia	Sacbob	1	1.852	1	8.333	0.007	7.299	17.484
Krugiodendron ferreum	Chintoc	1	1.852	1	8.333	0.003	2.911	13.097
Guaiacum sanctum	Guayacán	1	1.852	1	8.333	0.002	1.638	11.823
Psidium sartorianum	Saclobche	1	1.852	1	8.333	0.001	1.294	11.479
	TOTAL	54	100	12	100	0.097	100	300

Comparación del Valor de Importancia Relativa. Grupo/Estrato arbustivo.

ESPECIE	NOMBRE CO-MÚN	ARBUSTIVO (L-008 y L-015)		CUST (L-008 y L-015)		SA	
		CUST VIR	SA VIR	ARBÓREO VIR	HERBÁCEO VIR	ARBÓREO VIR	HERBÁCEO VIR
Pithecellobium keyense	Pike	64.025	60.748				15.476
Bursera simaruba	Chacah	48.490	24.524	85.233	53.333	69.490	15.476
Rehdera trinervis	Sakwisilche	38.691	41.017		26.667		15.476
Caesalpinia gaumeri	kitinche	38.429		32.957		12.996	
Coccoloba cozumelensis	Chicbob	32.089	8.610	10.458		52.773	15.476
Gymnanthes lucida	Yaite	24.394					15.476
Coccoloba diversifolia	Sacbob	17.484					15.476
Krugiodendron ferreum	Chintoc	13.097	34.340				
Guaiacum sanctum	Guayacán	11.823	18.670	10.385	56.667	21.449	22.619
Psidium sartorianum	Saclobche	11.479					15.476
Caesalpinia mollis	Chakté		8.254				42.694
Cedrela odorata	Cedro		6.631	19.358			
Cordia dodecandra	Ciricote		12.978				
Drypetes laterifolia	Ekulub		6.287				
Ficus cotinifolia	Alamo		7.614	81.525		50.843	
Malpighia glabra	Guayacte		14.469				
Manilkara zapota	zapote		8.254	14.195			
Neea psichotrioides	Tatsi		6.631				
Randia armata	Espino cruceta		21.465				15.476
Tohuinia paucidentata	Kanchunub		19.510	32.368		23.498	

Grupo/Estrato arbóreo. *Este estrato presentó el mismo número de especies, 9 en cada sitio, encontrándose 6 coincidencias. En ambos sitios las especies Chacah, Álamo, Kitinche y Kanchunup destacan como las más importantes en ambos sitios. Al igual que en el caso anterior todas las especies registradas son muy comunes en las selvas medianas y bajas presentes en la región.*

Valor de importancia relativa (VIR) de las especies arbóreas presentes en el Lote 008.

LOTE 008								
ESPECIE	**NOMBRE COMÚN**	**D**	**DR**	**F**	**FR**	**AB**	**ABR**	**VIR**
Ficus cotinifolia	*Alamo*	2	7.692	1	10	0.241	33.091	50.783
Terminalia catappa	*Almendro*	1	3.846	1	10	0.045	6.204	20.050
Cedrela odorata	*Cedro*	3	11.538	1	10	0.055	7.542	29.081
Bursera simaruba	*Chacah*	9	34.615	2	20	0.199	27.318	81.933
Guaiacum sanctum	*Guayacán*	1	3.846	1	10	0.009	1.187	15.034
Tohuinia paucidentata	*Kanchunup*	4	15.385	1	10	0.055	7.505	32.889
Caesalpinia gaumeri	*Kitinche*	5	19.231	2	20	0.072	9.872	49.102
Manilkara zapota	*Zapote*	1	3.846	1	10	0.053	7.281	21.127
	TOTAL	26	100	10	100	**0.729**	100	300

Valor de importancia relativa (VIR) de las especies arbóreas presentes en el Lote 015.

LOTE 015								
ESPECIE	**NOMBRE COMÚN**	**D**	**DR**	**F**	**FR**	**AB**	**ABR**	**VIR**
Ficus cotinifolia	*Álamo*	7	50.000	1	25.000	0.281	64.167	139.167
Bursera simaruba	*Chacah*	5	35.714	1	25.000	0.137	31.284	91.998
Coccoloba cozumelensis	*Chicbob*	1	7.143	1	25.000	0.010	2.174	34.316
Tohuinia paucidentata	*Kanchunup*	1	7.143	1	25.000	0.010	2.376	34.519
	TOTAL	14	100	4	100	0.437	100	300

Valor de importancia relativa (VIR) de las especies arbóreas presentes en la superficie de CUSTF (Lotes 008 y 015).

ESPECIE	**NOMBRE COMÚN**	**D**	**DR**	**F**	**FR**	**AB**	**BR**	**VIR**
Bursera simaruba	*Chacah*	14	35.000	3	21.429	0.336	28.804	85.233
Ficus cotinifolia	*Álamo*	9	22.500	2	14.286	0.522	44.739	81.525
Caesalpinia gaumeri	*Kitinche*	5	12.500	2	14.286	0.072	6.171	32.957
Tohuinia paucidentata	*Kanchunup*	5	12.500	2	14.286	0.065	5.582	32.368
Cedrela odorata	*Cedro*	3	7.500	1	7.143	0.055	4.715	19.358
Manilkara zapota	*Zapote*	1	2.500	1	7.143	0.053	4.552	14.195
Terminalia catappa	*Almendro*	1	2.500	1	7.143	0.045	3.879	13.521
Coccoloba cozumelensis	*Chicbob*	1	2.500	1	7.143	0.010	0.815	10.458
Guaiacum sanctum	*Guayacán*	1	2.500	1	7.143	0.009	0.742	10.385
	TOTAL	40	100	14	100	1.166	100	300

Comparación del Valor de Importancia Relativa. Grupo/Estrato arbóreo.

ESPECIE	**NOMBRE CO-MÚN**	**ARBÓREO (L-008 y L-015)**		**CUST (L-008 y L-015)**		**SA**	
		CUST VIR	**SA VIR**	**ARBUSTIVO VIR**	**HERBÁCEO VIR**	**ARUSTIVO VIR**	**HERBÁCEO VIR**

Bursera simaruba	*Chacah*	*85.233*	*69.490*	*48.490*	*53.333*	*24.524*	*15.476*
Ficus cotinifolia	*Álamo*	*81.525*	*50.843*			*7.614*	
Caesalpinia gaumeri	*Kitinche*	*32.957*	*12.996*	*38.429*			
Tohuinia paucidentata	*Kanchunup*	*32.368*	*23.498*			*19.510*	
Cedrela odorata	*Cedro*	*19.358*				*6.631*	
Manilkara zapota	*Zapote*	*14.195*				*8.254*	
Terminalia catappa	*Almendro*	*13.521*					
Coccoloba cozumelensis	*Chicbob*	*10.458*	*52.773*	*32.089*		*8.610*	*15.476*
Guaiacum sanctum	*Guayacán*	*10.385*	*21.449*	*11.823*	*56.667*	*18.670*	*22.619*
Caesalpinia mollis	*Chakte*		*42.694*			*8.254*	
Erythroxylum confusum	*Toxo*		*12.317*				
Melicoccus oiliviformis	*Guaya*		*13.940*				

Al revisar las tablas anteriores se puede observar que los valores de importancia relativa no siempre coinciden, lo cual resulta normal en selvas tropicales pues la distribución y estructura de la vegetación de un sitio a otro puede variar en razón de factores físicos, biológicos, climáticos y antropogénicos. Asimismo, se puede observar que en cada grupo/estrato generalmente existe una mayor cantidad de especies en la muestra del predio testigo (SA), lo cual es garantía de que la biodiversidad florística no se pone en riesgo.

Como prueba concluyente, se observa en la siguiente tabla que todas casi todas las especies registradas en la muestra del área de CUSTF también se registraron en la muestra Testigo que tuvo 8 especies más por lo que se puede asegurar que la diversidad florística no corre riesgo por la implementación del proyecto y que esta se mantendrá. En cuanto al registro del almendro registrado en la muestra del predio y no en el predio testigo cabe decir que se trata de una especie invasora que no presenta problemas por su remoción y además se trata de una especie muy común en zonas urbanas cultivada como especie de sombra.

Por otro lado, es de señalar que en el área del proyecto se registraron 17 especies de flora que representan el 0.7% del total registrado para la Península de Yucatán con 2,300 especies de flora y el 0.9% del Estado de Quintana Roo con 1,800 especies (Valdez- Hernández e Islebe 2011).

Por la realización del CUSTF se implica el retiro de ejemplares de flora correspondientes a especies de amplia distribución en la vegetación de selva baja subcaducifolia. La remoción de estas especies no pone en peligro a sus poblaciones. De esta forma, por contemplar la afectación de especies de amplia distribución y abundantes en la región, el CUSTF no representa un impacto grave ni amenaza el servicio ambiental de biodiversidad a nivel de poblaciones ni a nivel de especies.

En los muestreos no se registró ninguna especie considerada en Peligro de extinción, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, se observó la presencia de la Palma chit, (Thrinax radiata) y el guayacán (Guaiacum sanctum) con la categoría de Amenazada y el cedro (Cedrela odorata) Sujeta a Protección Especial. Estas especies encabezan la lista del programa de rescate y reubicación de flora, las cuales se reubicarán dentro de las áreas verdes y jardines que contempla el proyecto.

En conclusión, basados en el análisis presentado anteriormente, se tiene que el proyecto no compromete la diversidad florística local presente en la superficie aprovechar, dado el estado actual del ecosistema que presenta evidencias notables de perturbaciones naturales y antropogénicas. También es importante considerar que tanto en el área sujeta a cambio de uso de suelo como en el ecosistema de la Sistema Ambiental presentan una composición florística similar. Por lo que se garantiza la permanencia y distribución de las especies registradas en este estudio y queda garantizada la biodiversidad del ecosistema.

Las medidas de mitigación propuestas para el componente forestal están encaminadas a salvaguardar y contrarrestar los efectos que ocasionará el proyecto sobre la vegetación natural presente en los polígonos de CUSTF, considerando no solo las particularidades de cada tipo de vegetación sino la integridad ambiental del área sujeta a cambio de uso de suelo. Por lo tanto, la selección de las especies a rescatar, responden al análisis integral de los valores estimados de la abundancia, estatus de riesgo e importancia ecológica de las especies forestales identificadas.

Es decir, en el caso de las especies sujetas a rescate y reubicación, se considerarán las incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que sean de difícil regeneración y lento crecimiento, pero fundamentalmente aquellas que tengan alto porcentaje de sobrevivencia al rescate y reubicación. Si bien el CUSTF podría generar la fragmentación moderada del ecosistema, es importante mencionar que el área presenta un alto grado de antropización.

Finalmente, los resultados obtenidos durante el análisis de la diversidad de flora entre el área del predio (CUSTF) y la Sistema Ambiental (SA), se demuestra que no se pone en riesgo las especies de flora, ya que las especies encontradas en el CUSTF del proyecto se distribuyen ampliamente fuera de éste por lo que; a pesar de la eliminación de la vegetación por las obras y actividades del proyecto, únicamente se reduce el número de individuos más no se elimina la especie ni se comprometen las poblaciones; además se prevé asegurar una sobrevivencia no menor al 80% de los ejemplares que serán rescatados, con lo cual se minimiza la afectación al componente vegetal.

El área con vegetación que se afectará con el proyecto ya que en el Lote 015 se conservará una superficie de 975.04 m^2 y en el Lote 008 una superficie de 849.71 m^2 de vegetación de selva baja subcaducifolia, así como un área pequeña área con vegetación de manglar.

El proyecto no implicará la remoción, relleno, trasplante, poda ni cualquier otra actividad que ponga en riesgo los procesos naturales de productividad, hábitat para la fauna e interacciones con los ecosistemas adyacentes.

Análisis de la Fauna silvestre.

A continuación, se presenta el análisis de las especies por grupo faunístico derivado de los muestreos de campo en el área de CUSTF dentro de los lotes 015 y Lote 008 que conforman la SCUSTF y fuera de este en el área que conforma el SA. Cabe mencionar que la riqueza faunística registrada en ambos sitios es notablemente diferente debido a que el área del predio se encuentra cubierta por vegetación de selva baja en tanto que la Sistema Ambiental incluye varios tipos de ecosistemas: selvas bajas y medianas subcaducifolias y subperennifolias, matorral costero, manglar y cuerpos de agua.

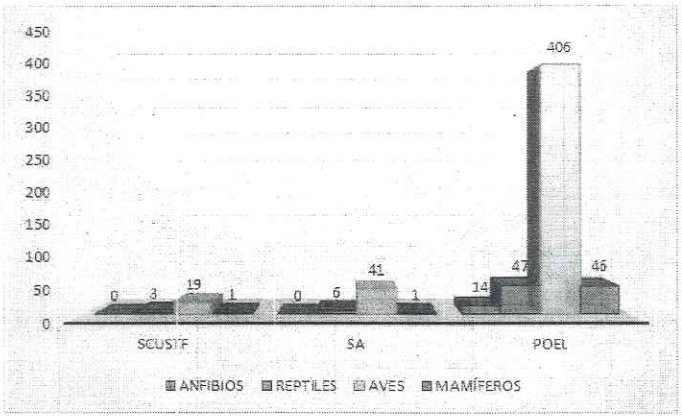
Registro de especies de fauna de vertebrados terrestres registrada en la superficie de CUSTF (Lotes 015 y 008) y en la superficie de Sistema Ambiental (SA).

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	LOTE 015	LOTE 008	SA
Herpetofauna						
1	Dactyloidae	*Anolis sagrei* Duméril & Bibron, 1837	Abaniquillo Pardo del Caribe	X	X	X
2	Teiidae	*Aspidoscelis rodecki* (CJ McCoy & Maslin, 1962)	Huico de Quintana Roo			X
3	Iguanidae	*Ctenosaura similis* (Gray, 1831)	Iguana Negra de Cola Espi-	X	X	X
4	Colubridae	*Drymobius margaritiferus* (Schlegel, 1837)	Culebra Corredora de Petati-			X
5	Gekkonidae	*Hemidactylus frenatus* Duméril & Bobron,	Besucona Asiática			X
6	Bufonidae	*Incilius valliceps* (Wiegmann, 1833)	Sapo Costero			X
Aves						
1	Trochilidae	*Amazilia rutila* (Delattre, 1843)	Colibrí canelo			X
2	Ardeidae	*Ardea alba* Linnaeus, 1758	Garza Blanca			X
3	Ardeidae	*Ardea herodias* Linnaeus, 1758	Garza Morena			X
4	Scolopacidae	*Arenaria interpres* (Linnaeus, 1758)	Vuelve piedras rojizo			X

5	Ardeidae	*Butorides virescens* (Linnaeus, 1758)	Garcita Verde	X	X	X
6	Cathartidae	*Cathartes aura* (Linneaus, 1758)	Zopilote aura		X	X
7	Charadriidae	*Charadrius semipalmatus* Bonaparte, 1825	Chorlo Semipalmeado			X
8	Columbidae	*Columbina talpacoti* (Temminck, 1810)	Tortolita canela	X		X
9		*Crotophaga ani* (Linnaeus, 1758)	Garrapatero Pico Liso			X
10	Mimidae	*Dumetella carolinensis* (Linnaeus, 1766)	Maullador Gris	X	X	X
11	Ardeidae	*Egretta caerulea* (Linnaeus, 1758)	Garza Azul	X		X
12	Ardeidae	*Egretta thula* (Molina, 1782)	Garza Dedos Dorados			X
13	Ardeidae	*Egretta tricolor* (Statius Muller, 1776)	Garza Tricolor			X
14	Threskiornithi-	*Eudocimus albus* (Linnaeus, 1758)	Ibis Blanco			X
15	Fregatidae	*Fregata magnificens* Mathews, 1914	Fragata Tijereta			X
16	Icteridae	*Icterus cucullatus* Swainson, 1827	Calandria Dorso Negro Me-	X	X	X
17	Laridae	*Leucophaeus atricilla* (Linnaeus, 1758)	Gaviota Reidora			X
18	Mimidae	*Melanoptila glabrirostris* P. L. Sclater, 1858	Maullador Negro	X	X	X
19	Mimidae	*Mimus gilvus* (Vieillot, 1808)	Cenzontle Tropical	X	X	X
20	Tyrannidae	*Myiozetetes similis* (Spix, 1825)	Luisito Común	X	X	X
21	Phalacrocoraci-	*Nannopterum auritum*(Lesson, 1831)	Cormorán Orejón			X
22	Ardeidae	*Nyctanassa violacea* (Linnaeus, 1758)	Garza Nocturna Sabacú			X
23	Cracidae	*Ortalis vetula* (Wagler, 1830)	Chachalaca Oriental	X	X	X
24	Accipitridae	*Pandion haliaetus* (Linnaeus, 1758)	Águila Pescadora			X
25	Columbidae	*Patagioenas leucocephala* (Linnaeus, 1758)	Paloma Corona Blanca			X
26	Pelecanidae	*Pelecanus occidentalis* Linnaeus, 1766	Pelícano Café			X
27	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus* (Linaeus, 1766)	Luis Bienteveo	X		X
28	Corvidae	*Psilorhinus morio* (Wagler, 1829)	Chara Pea		X	X
29	Icteridae	*Quiscalus mexicanus* (Gmelin, JF, 1788)	Zanate Mayor	X	X	X
30	Parulidae	*Setophaga americana* (Linnaeus, 1758)	Chipe Pecho Manchado			X
31	Parulidae	*Setophaga dominica* (Linnaeus, 1766)	Chipe Garganta Amarilla		X	X
32	Parulidae	*Setophaga palmarum* (J. F. Gmelin, 1789)	Chipe Playero			X
33	Parulidae	*Setophaga petechia* (Linnaeus, 1766)	Chipe Amarillo	X	X	X
34	Parulidae	*Setophaga ruticilla* (Linnaeus, 1758)	Pavito Migratorio	X		X
35	Columbidae	*Streptopelia decaocto* (Frivaldszky, 1838)	Paloma Turca de Collar	X	X	X
36	Laridae	*Thalasseus maximus* (Boddaert, 1783)	Charrán Real			X
37	Laridae	*Thalasseus sandvicensis* (Latham, 1787)	Charrán de Sandwich			X
38	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus* Vieilliot, 1819	Tirano pirirí	X	X	X
39	Vireonidae	*Vireo magister* (S. F. Baird, 1871)	Vireo Yucateco			X
40	Vireonidae	*Vireo pallens* Salvin, 1863	Vireo Manglero	X		X
41	Columbidae	*Zenaida asiatica* (Linnaeus, 1758)	Paloma Alas Blancas			X
Mamíferos						
1	Procyonidae	*Nasua narica* (Linnaeus, 1766)	Coatí		X	X
			TOTAL	23	48	

Para analizar si la ejecución del CUSTF ocasionará efectos significativos a la diversidad faunística del Sistema Ambiental, se debe partir de los registros obtenidos dentro del predio, a saber, por 23 especies de las cuales, 19 son aves, 1 mamíferos

y 3 reptiles, la mayoría de estas especies tienen distribución muy amplia dentro de la Península de Yucatán y algunas incluso a nivel de nacional. Las especies no se verán afectados de manera extraordinaria debido a que, fuera del predio en el mismo tipo de ecosistema forestal se registró 6 reptiles, 41 aves y 1 mamífero para un total de 48 especies. Y, de acuerdo con la revisión, la riqueza faunística terrestre reportada en el POEL del municipio de Isla Mujeres, considerando la parte continental asciende a 513 especies de vertebrados conformada por 14 anfibios, 47 reptiles, 406 aves y 46 mamíferos.



Riqueza de la fauna silvestre.

En el gráfico que antecede, podemos determinar que la riqueza específica de especies de fauna silvestre a nivel Sistema Ambiental es mayor que la registrada a nivel de la superficie de CUSTF; pues observamos que poseen una diferencia significativa de especies siendo mayor el número fuera de éste; y un número de especies por cada grupo faunístico también superior.

En cuanto a la fauna silvestre, la diversidad de los diferentes grupos de vertebrados registrados en el área del predio, según el índice de Shannon obtenido es muy parecida con respecto a sus comparaciones. El grupo de las aves resultó por razones obvias el grupo más diverso registrando un índice H=2.74 en el área de estudio y H=3.41 para el sitio del predio testigo que se consideran altos, esto indica que existe una buena riqueza de especies de aves en ambas unidades comparativas. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que muchas de las especies de aves registradas sólo se observaron en tránsito o se encontraban en el área sólo con el propósito de alimentarse o en reposo.

En el caso de los réptiles, dicho índice registrado en el predio fue H= 0.82, y H= 1.67 en la SA, que se consideran bajos, En el caso de los mamíferos no fue posible calcular el valor H dado que en ambos sitios sólo se obtuvo el registro de una especie por lo que el valor sería cero (0). En todos los casos el número de especies para los grupos faunísticos, sin duda podría aumentar si se incrementa el número de muestreos a lo largo del año.

La equidad (E) resultó similar en todos los grupos, además, es necesario mencionar que el registro obtenido en el presente estudio sólo refleja una parte de las especies que ocurren en un sitio en particular; ya que fluctuaciones estacionales y ambientales en el corto plazo afectan la posibilidad de observar la mayor parte de los individuos que habitan el área en un momento en particular. (cf. Manzanilla y Péefaur, 2000).

Las Aves tienen la facultad de poder volar por lo que pueden desplazarse libremente fuera de la zona de aprovechamiento, sin que se vean afectadas de manera alguna. En el caso de Reptiles y Mamíferos, podrán desplazarse a las zonas colindantes del predio que se mantendrá sin afectación.

De acuerdo con los resultados obtenidos, entre los reptiles habita la iguana gris (Ctenosaura similis) que cuenta con el estatus de especie Amenazada, y el vireo manglero (Vireo Pallens) Sujeto a Protección Especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Al respecto, se implementará el Programa de Rescate y ahuyentamiento de fauna silvestre como parte de las medidas de mitigación del proyecto para evitar su captura, daño o muerte. Cabe mencionar que también se obtuvo el registro de la paloma turca de collar (Streptopelia decaocto) que se considera como una especie invasora en todo el país y que su presencia se asume como un problema para la fauna local debido a sus hábitos colonizadores.

Comparativo de los valores obtenidos mediante el análisis de Shannon Wiener por grupo de vertebrados de los lotes 008 y 015 vs Sistema ambiental.

SITIO	GRUPO	INDIVIDUOS	RIQUEZA	H	Hmax	EQUITABILIDAD
Lote 008	Reptiles	4	3	0.333	1.099	0.303
	Aves	28	14	2.500	2.639	0.947
	Mamíferos	1	1	SD	SD	SD
Lotes 015	Reptiles	4	2	0.562	0.693	0.811
	Aves	36	16	2.638	2.773	0.951
	Mamíferos	SD	SD	SD	SD	SD
Sistema ambiental	Reptiles	9	6	1.670	1.79	0.930
	Aves	101	41	3.410	3.71	0.920
	Mamíferos	3	1	SD	SD	SD

Debe considerarse que la mayoría de las especies registradas en el área del predio no se encuentran establecidas como tal, sino que algunos ejemplares emplean el sitio del proyecto como tránsito, pernocta y busca de alimento, lo que posiblemente no suceda fuera de éste que aún conserva superficies de vegetación fuera de los límites de la zona urbanizada, y dichas especies se encuentran de forma permanente, siendo entonces un lugar con fauna diversa que se distribuye en la superficie que presenta la unidad de análisis de la Sistema Ambiental. Lo anterior nos permite concluir que la biodiversidad referente a la fauna de vertebrados no se ve comprometida pues todas las especies registradas en el predio también se encuentran fuera de sus límites.

De acuerdo con los registros en el predio se verificó la presencia de 23 especies que representan entre 3 % reconocido para la Península de Yucatán y hasta 3.5% para el Estado (Pozo 2011). Esta reducida representación proporcional se mantiene al comparar las especies de los diferentes grupos de vertebrados terrestres registrados en el área del proyecto con respecto a la reconocida para la Península de Yucatán y el Estado de Quintana Roo.

Especies de vertebrados terrestres reconocidos en la Península y Estado de Quintana Roo. Entre paréntesis se indica el porcentaje de la riqueza específica en el predio.

GRUPO	PENÍNSULA DE YUCATÁN	ESTADO DE QUINTANA ROO
Anfibios	43 (0 %)	22 (0 %)
Reptiles	139 (2.1 %)	106 (2.8%)
Aves	528 (3.6 %)	483 (3.9 %)
Mamíferos terrestres	45 (2.2 %)	40 (2.5 %)
	755	651

Nota: Para el caso de los mamíferos terrestres no se consideran a los murciélagos y a los pequeños roedores.

En conclusión, como resultado del análisis de las características de las especies de flora y fauna silvestre y su distribución, así como de la extensión y ubicación del proyecto se deduce que la ejecución del proyecto no tendrá implicaciones perceptibles sobre la biodiversidad del Sistema Ambiental. Se anticipan efectos a escala individual, ya que durante las actividades de remoción de la vegetación algunos individuos de especies de lento desplazamiento podrían verse afectados. Pero dicho efecto no sería apreciable en la escala de poblaciones ni especies, ya que como se ha demostrado se garantiza su mantenimiento fuera de sus límites. El cambio de uso de suelo afectará en mayor grado a los distintos grupos de vertebrados (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), principalmente por la pérdida de hábitat en la etapa de preparación de sitio y construcción, sin embargo, será temporal, una vez construido el proyecto y puesto en operación, muchos de los organismos como son lagartijas, roedores, aves, etc., podrían regresar a las áreas aledañas de las zonas e incluso al área afectada.

Se observa que la fauna es el factor ambiental más, ya que ésta encuentra a la vegetación como parte de su hábitat, y a medida que la cobertura vegetal se vaya alterando, también lo harán los sitios de reproducción, alimentación y protección de las diferentes especies de fauna, en particular las especies que muestran cierta especificidad con su hábitat o que se encuentran en alguna categoría de riesgo. Sin embargo, es conveniente mencionar que la pérdida de la cubierta vegetal será mitigada con el manejo de la vegetación, así como el programa de rescate y reubicación de flora. Además, durante el proceso constructivo la fauna tenderá a desplazarse a otros sitios, pero cuando concluya dicho proceso, retornará a la zona. Aunado a esto, se propondrá el rescate y reubicación de fauna.

Finalmente, con la información antes expuesta se puede ver que todas las especies de flora y de fauna registradas en la superficie de CUSTF también fueron registradas en la superficie que representa la Sistema Ambiental por lo que se puede asegurar que estas no corren riesgo por la implementación del proyecto. Por lo tanto, la biodiversidad queda garantizada. Asimismo, con la implementación de los Programas de Rescate de Flora y Rescate de Fauna Silvestre, se establecerán lineamientos que evitarán el deterioro total del sitio. El hecho de rescatar especies con estatus incluidas dentro de la NOM-059- SEMARNAT-2010, le permite al proyecto ofrecer la garantía de que la biodiversidad se habrá de mantener.

Especies presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Uno de los propósitos de la Norma Oficial Vigente es identificar las especies o las poblaciones de fauna silvestre que se encuentren en riesgo dentro de la República Mexicana, esto se realiza mediante la elaboración de listados, así como también estableciendo criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría para las especies o poblaciones, esto se hace aplicando un método de evaluación de su riesgo de extinción y del cumplimiento en todo el país, para las personas físicas y morales que promueven la inclusión, exclusión o cambio de especies o poblaciones silvestres en alguna categoría de riesgo, establecida en la Norma.

En lo que se refiere a las especies de fauna enlistadas la NOM-059-SEMARNAT-2010, se observaron 2, una Amenazada, la iguana negra de cola espinosa (Ctenosaura similis) y una sujeta a Protección Especial, el vireo manglero (Vireo Pallens), las cuales recibirán atención especial y el mayor esfuerzo de protección durante la aplicación del Programa de Rescate y Ahuyentamiento de Fauna Silvestre que forma parte de las medidas de mitigación del proyecto con lo que se espera evitar la captura, daño o muerte de los individuos presentes.

Ctenosaura similis. *Es una especie que tiene amplia distribución regional como se aprecia en la Figura siguiente, área marcada en rojo de acuerdo con Ramírez Bautista y Arizmendi (2004) se distribuye en los Estados de Campeche, Chiapas, Guerrero, Michoacán, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán; si bien su distribución alcanza hasta Panamá.*

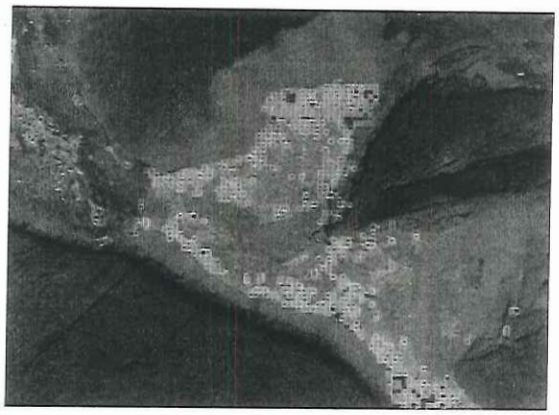


Figura 1. Distribución de Ctenosaura similis registrada en la NOM- 059-SEMARNAT-2010. Fuente: CONABIO.

*La especie **Vireo pallens**, está ampliamente distribuida por Centroamérica (desde México a Panamá) y algunas islas caribeñas. Se distribuye por el oeste, sur y sureste de México, de forma discontinua, por Guatemala, Belice, El Salvador, Honduras, Nicaragua hasta el oeste de Costa Rica. Su hábitat preferencial es la vegetación de manglar por arriba de la línea más alta de las mareas y los bosques secos tropicales y subtropicales. El área de distribución original está marcada con rojo. (Figura XX).*

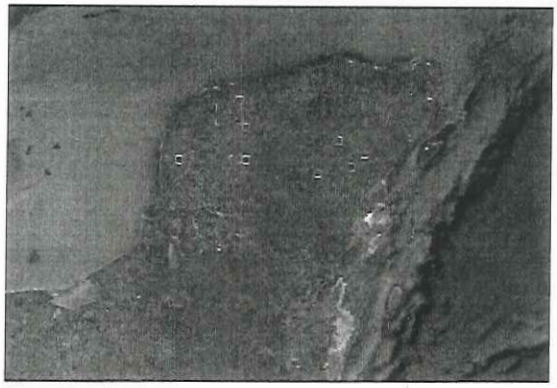


Figura 2. Área de distribución de la especie Vireo pallens. Fuente CONABIO.

En referencia a lo mencionado previamente es importante mencionar que en las áreas de interés (SA) se registraron en total 3 especies de vertebrados terrestres y voladores incluidos en la NOM-059-SEMARNAT- 2010, los cuales 1 especie de reptil y un ave avistan el predio. Las especies registradas son las que se mencionan en la siguiente Tabla.

Especies y número de individuos de fauna silvestre incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas en el SA y Área del predio (Lote 008 y 015).

Grupo de vertebrado	Especie	SA	Área del predio	Tipo de vegetación
REPTILES	Aspidoscelis rodecki	X		SBS y VSA/SMQ
	Ctenosaura similis	X	X	SBS y VSA/SMQ
AVES	Vireo manglero	X	X	VM

Finalmente considerando los datos presentados en los párrafos que anteceden, podemos asumir que la fauna localizada

en el área propuesta de aprovechamiento también la podremos encontrar en toda el Sistema Ambiental y fuera de ésta. Aunado a las medidas de prevención y mitigación que se pretende aplicar: Programa de Manejo Ambiental, Programa de Rescate y Reubicación de Especies de la Vegetación Forestal y Programa de Ahuyentamiento y Rescate de Fauna Silvestre.

Es muy importante mencionar que el predio se localiza dentro de una zona donde ya existen desarrollos inmobiliarios, es decir, se encuentra parcialmente impactada por la presencia de humanos, por lo cual la riqueza de especies de fauna es escasa, compuesta por especies que toleran y se ven favorecidas por los desperdicios de éstos, en especial para el caso de los reptiles y mamíferos, no así para las aves que por su facultad de poder volar utilizan el sitio como punto de interconexión con otros espacios arbolados, en busca de alimento, reposo y en algunos casos para anidación.

En conclusión, como resultado del análisis de las características de las especies de flora y fauna silvestre y su distribución, así como de la extensión y ubicación del proyecto se deduce que la ejecución del proyecto no tendrá implicaciones perceptibles sobre la biodiversidad de la Sistema Ambiental. Se anticipan efectos a escala individual, ya que durante las actividades de remoción de la vegetación algunos individuos de especies de lento desplazamiento podrían verse afectados. Pero dicho efecto no sería apreciable en la escala de poblaciones ni especies, ya que como se ha demostrado se garantiza su mantenimiento fuera de sus límites

El cambio de uso de suelo afectará en mayor grado a los distintos grupos de vertebrados (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), principalmente por la pérdida de hábitat en la etapa de preparación de sitio y construcción, sin embargo, será temporal, una vez construido el proyecto y puesto en operación, muchos de los organismos como son lagartijas, roedores, aves, etc., podrían regresar a las áreas aledañas de las zonas e incluso al área afectada.

Se observa que la fauna es el factor ambiental más afectado, ya que ésta encuentra a la vegetación como parte de su hábitat, y a medida que la cobertura vegetal se vaya alterando, también lo harán los sitios de reproducción, alimentación y protección de las diferentes especies de fauna, en particular las especies que muestran cierta especificidad con su hábitat o que se encuentran en alguna categoría de riesgo. Sin embargo, es conveniente mencionar que la pérdida de la cubierta vegetal será mitigada con el manejo de la vegetación, así como el programa de rescate y reubicación de flora. Además, durante el proceso constructivo la fauna tenderá a desplazarse a otros sitios, pero cuando concluya dicho proceso, retornará a la zona. Aunado a esto, se propondrá el rescate y reubicación de fauna.

Finalmente, con la información antes expuesta se puede ver que todas las especies de flora y de fauna registradas en la superficie de CUSTF también fueron registradas en la superficie que representa la Sistema Ambiental por lo que se puede asegurar que estas no corren riesgo por la implementación del proyecto.

Por lo tanto, la biodiversidad queda garantizada. Asimismo, con la implementación de los Programas de Rescate de Flora y Rescate de Fauna Silvestre, se establecerán lineamientos que evitarán el deterioro total del sitio. El hecho de rescatar especies con estatus incluidas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, le permite al proyecto ofrecer la garantía de que la biodiversidad se habrá de mantener.

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

B.- Que la Erosión de los suelos se mitigue en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.
*Las superficies que se solicitan para cambio de uso del suelo para el proyecto **Demares Inn**, son: para el **Lote 015 es de 1,540.52 m² y para el Lote 008 es de 1,494.78 m²**, haciendo un total de 3,035.30 m². Si bien, la eliminación de la vegetación forestal afectará a este servicio ambiental de forma puntual en la superficie desmontada, en términos de erosión,*

significa que la remoción de la vegetación podrá originar una pérdida de suelo forestal para convertirse en suelo útil con fines de aprovechamiento urbanos que es el destino que tiene el predio conforme al POEL y PPDU de isla Mujeres.
Para el cálculo de la posible erosión potencial del suelo se utilizó el modelo de ***ECUACIÓN UNIVERSAL DE PÉRDIDA DE SUELOS****, dicha ecuación fue diseñada a partir de datos empíricos en parcelas experimentales agrícolas que cumplían un "cierto tipo" de condiciones y no en función de lo que sería el cambio de uso del suelo forestal, sin embargo, se hace uso de esta fórmula para calcular la erosión potencial. En este sentido se puede decir que para el Lote 015 se afectará una superficie de 0.154has y para el Lote 008 una superficie de 0.149has haciendo una superficie total de afectación de 0.30 has.*
Como se ha mencionado para la estimación de la perdida de superficie que ocurrirá en la superficie de cambio de uso de suelo por la implementación del proyecto y considerando que se trata de un caso analógico a continuación se presenta el desarrollo del método empleado y sus resultados.
En el año 2005, se utilizó esta fórmula simplificada adecuada a nuestro país para estimar la erosión del suelo a partir de la ecuación universal de pérdida de suelos (E): Mario Martínez Méndez (2005).

Ecuación Universal de Pérdida de Suelos:
E = R K L S C P
Donde:
E = Erosión del suelo en toneladas por hectárea por año (ton/ha, año).
R = Erosividad de la lluvia. Mj/ha (Megajoules/hectárea) mm/hr(milímetros/hora).
K = Erosionabilidad del suelo.
LS = Longitud y grado de pendiente.
C = Factor de vegetación.
P = Factor de prácticas mecánicas.

De acuerdo con los datos señalados se tiene que tanto el ***lote 015 como el lote 008*** *se ubican dentro de la región 11 y, por lo tanto, le aplica la ecuación:*

Lote 015	***Lote 008***
$R= 3.77448 (P) + 0.004540 (P)^2$	$R= 3.77448 (P) + 0.004540 (P)^2$

Por lo tanto, considerando que la precipitación media anual de la zona donde se ubica los ***Lotes 015 y Lote 008*** *y por ende la superficie de cambio de uso de suelo como se ha mencionado es de 1,100 mm, sustituyendo estos valores en la ecuación obtenemos los siguientes resultados:*

Lote 015	***Lote 008***
$R= 3.7745 (1,100) + 0.004540 (1,100)^2$	$R= 3.7745 (1,100) + 0.004540 (1,100)^2$
R= 9645.35 Mj/ha mm/hr	***R= 9645.35 Mj/ha mm/hr***

La erosionabilidad del suelo (K) se estima a partir de la textura de los suelos presentes y la cantidad de materia orgánica. Con datos de la textura de los suelos y contenido de materia orgánica, se estima el valor de erosionabilidad (K). (Morgan 1986).

Valores del factor erosionabilidad (K) en función de la unidad de suelo y su textura superficial.

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

*Mediante análisis de la carta edafológica del INEGI, se advierte que el **Lote 015 y el Lote 008** se encuentran dentro de las unidades edafológicas Litosol más rendzina en clase textural media. Derivado de lo anterior tenemos que el suelo presenta en la superficie de cambio de uso de suelo es de textura migajón arenoso y el contenido de materia orgánica del 2.0%, por lo tanto, el valor de K estimado de **0.019** de acuerdo con la tabla presentada anteriormente.*

Lote 015 K= 0.019 ***Lote 008 K= 0.019***

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

Se estima a partir de la siguiente fórmula:

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

Donde:
S= Pendiente media del terreno (%)
Ha= Altura de la parte alta del terreno (m)
Hb= Altura de la parte baja del terreno (m)
L= Longitud del terreno (m)
De acuerdo con el levantamiento topográfico en la superficie de cambio de uso de suelo sería de:

Lote 015	***Lote 008***
S=9-2/90	S=9-2/90
S= 7/90	S= 7/90

S = 0.077 (100)	S = 0.077 (100)
S = 7.7 %	**S = 7.7 %**

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

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

λ = Longitud de la pendiente
S= Pendiente media del terreno
M= Parámetro cuyo valor es 0.5
De acuerdo con los resultados obtenidos y sustituyendo los valores en la formula tenemos:

Lote 015	***Lote 008***
LS = $(90)^{0.5}$ (0.0138 + 0.00965 (7.7) + 0.00138 $(7.7)^2$)	*LS = $(90)^{0.5}$ (0.0138 + 0.00965 (7.7) + 0.00138 $(7.7)^2$)*
LS = (9.48) (0.172)	*LS = (9.48) (0.172)*
LS = 1.63	***LS = 1.63***

Por consiguiente, la erosión potencial conforme a la siguiente formula es:
E= R * K * LS
Basado en el modelo de Erosión Potencial y dada la similitud de los ***Lotes 015 y Lote 008****, tanto en pendiente media de terreno, tipo de suelo, tipo de clima, tipo de vegetación y que se encuentran adyacentes uno del otro y para no duplicar el cálculo de la erosión potencial se determinó utilizar el mismo resultado para los escenarios de cobertura vegetal, sin cobertura vegetal y para las medidas de mitigación.*

1. ***Escenario. Erosión de los suelos sin cobertura vegetal.*** *Para la estimación de la pérdida de suelo que ocurriría en la superficie de cambio de uso de suelo propuesta con el desarrollo del proyecto habiendo utilizado la ecuación (Martínez, M., 2005), una vez habiendo eliminado la vegetación de acuerdo con los resultados obtenidos, y sustituyendo los valores en la fórmula tenemos: Longitud de la pendiente de 90 m, Pendiente media del terreno al 7.7% y un Valor constante de "m" = 0.5, tenemos que tanto en el Lote 015 como en el Lote 008 la posible* ***Erosión potencial indica que se perderían 299.6 ton/ha/año*** *lo que significa que anualmente se perdería una lámina de suelo de 29.9 mm, si consideramos que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo habiendo realizado el cambio de uso de suelo, pero sin las medidas preventivas, de mitigación o de conservación de suelos y del agua, entendiendo que la superficie removida estuviera expuesta por un año al intemperismo.*

Modelo aplicado:
*E= R * K * LS*

*E= 9,645.35 * 0.019 * 1.66*
E= 299.6 ton/ha/año

2. ***Escenario. Erosión de los suelos con cobertura de vegetación (condición actual).*** *De acuerdo con los resultados obtenidos mediante la ecuación universal de perdida de suelo para la superficie del área de CUSTF donde se pretende el proyecto* ***Demares Inn*** *dada las condiciones en que se encuentra actualmente el predio, cubierto de vegetación de selva baja subcaducifolia se infiere una* ***Erosión actual de 0.29 ton/ha/año****, lo que significa que anualmente aun con vegetación característica de selva baja subcaducifolia se perdería una lámina muy pequeña de suelo de 0.01 mm. Si consideramos que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo.*

*E= R * K * LS* C*
Que multiplicado por un factor de vegetación C de 0.001, (con cobertura vegetal).
*E= 299.6 * factor de vegetación*
E= 299.6 0.001*
E= 0.29 toneladas/ha/año.

3. ***Escenario. Erosión del suelo con la aplicación de medidas preventivas y de mitigación****. Como se ha mencionado en el predio se infiere una erosión potencial estimada de 299.6 ton/ha/año. Sin embargo, la pérdida del suelo por erosión será mínima ya que no quedaran expuestas las áreas desmontadas durante todo el año a las condiciones del clima (viento y lluvia), además que únicamente habrá ocupación de superficie. Dentro* ***del Lote 015 se mantendrá una superficie aproximada de 975.04 m² equivalente al 31% de la superficie total de este lote, mientras que para el Lote 008 la superficie a mantener será de 849.71 m² equivalente al 29%*** *que se mantendrá en estado de conservación, por lo tanto, si ambos lotes le aplicamos una práctica de conservación moderada considerando que se va a mantener en pie vegetación natural dentro del predio (0.01 Nivel de productividad moderada) entonces se tendría una Erosión de* ***2.9 toneladas/ha/año*** *por debajo de la erosión máxima permisible que en algunas regiones de México es de 10 ton/ha año.*

Multiplicado por un factor de vegetación C de 0.01, (bosque natural con productividad moderada).
*E= 299.6 * factor de vegetación*
E= 299.6 0.01*
E= 2.9 toneladas/ha/año.
Entonces al mantener dentro ***del Lote 015 una vegetación de áreas verdes naturales para conservación de aproximadamente 975.04m² y dentro del Lote 008 una superficie de 849.71 m² de áreas verdes naturales****, considerando que por cada 1 hectárea la erosión potencial es de 299.6ton/ha/año, entonces el proyecto al mantener dichas superficies como áreas verdes naturales de conservación estaría protegiendo y conservando los suelos y a su vez se estaría previniendo y evitando una posible erosión potencial para el Lote* ***015 de E=29.21ton/año*** *y para el* ***Lote 008 una erosión potencial de E=25.46ton/año.***

Predio	Áreas Verdes Naturales m²	Áreas Verdes Naturales Ha	Áreas Verdes Naturales %	Previniendo una Erosión Ton/año*
Lote 015	975.04	0.098	31	29.21
Lote 008	849.71	0.085	29	25.46
Totales	1,824.75	0.18	30	54.67

Para dar soporte a la aseveración previa. Debido a las características del proyecto que implica el cambio de uso de suelo, se puede determinar que la afectación se considera como un proceso más de la degradación de los suelos; para el caso del proyecto se puede determinar que no se realizaran actividades que generen su erosión, sin embargo si se tiene una pérdida de la superficie, debido a la nivelación, compactación de las áreas a ocupar, principalmente en el desplante de obra, sin embargo, se puede decir que está perdida ya está considerada dentro del POEL y PPDU de la isla.
En conclusión, el proceso de cambio de uso del suelo en los inmuebles de interés para el proyecto ***Demares Inn*** *en los Lotes* ***015 y Lote 008*** *que se proponen en las* ***0.30 has,*** *no generará procesos dolosos de erosión en el factor suelo y se considera que bajo estos términos el proyecto puede ser viable.* ***De acuerdo con lo anterior, el proyecto no contribuirá de manera dolosa a la pérdida del suelo y se habrá de contribuir en el desarrollo turístico en la isla.***

Predio	*Superficie predio m²*	*Superficie predio Ha*	*Superficie CUSTF m²*	*Superficie CUSTF HA*
Lote 015	*3,120.06*	*0.31*	*1,540.52*	*0.154*
Lote 008	*2,906.66*	*0.29*	*1,494.78*	*0.149*
Total	***6,026.72***	***0.60***	***3,035.30***	***0.303***

Es por esto que a continuación, se presenta una tabla comparativa más detallada de la proyección en ton/ha/año de los posibles escenarios en el supuesto de erosión de suelo por el proyecto ***Demares Inn****, con la nueva medida propuesta se estaría ayudando aprevenir la posible pérdida de suelo.*

ESCENARIO 1 SIN PROYECTO	*ESCENARIO 2 CON PROYECTO*	*ESCENARIO 3 CON MEDIDAS*
	LOTE 015	
Sin cambio de Uso del Suelo de los Terrenos Forestales	*Con cambio de uso del Suelo de los Terrenos Forestales y sin medidas de mitigación*	*Cambio de Uso del Suelo de los Terrenos Forestales con Medidas de Mitigación*
Perdida de suelo con vegetación 0.299 ton/ha/año	*Perdida de suelo sin vegetación 299.6 ton/ha/año*	*Se mantiene en conservación una superficie de 0.098 has, evitando una erosión aproximada de 29.21 ton/año*.*
	LOTE 008	
Perdida de suelo con vegetación 0.299 ton/ha/año	*Perdida de suelo sin vegetación 299.6 ton/ha/año*	*Se mantiene en conservación una superficie de 0.085 has, evitando una erosión aproximada de 25.46 ton/año*.*

En el Primer Escenario, *si no se lleva a cabo el cambio de uso del suelo en las* ***0.154 has del Lote 015 y 0.149 del Lote 008,*** *de las superficies solicitadas, de acuerdo con las estimaciones la erosión, aunque en mínimas cantidades seguiría dándose de manera natural a razón de 0.299 ton/ha/año conforme al modelo de Erosión Potencial del Suelo.*
En el Segundo Escenario, *si se autorizara el proyecto se estima que la erosión se incrementaría en 299.6 ton/ha/año que para el Lote 015 con una superficie de 0.154 ha solicitadas de CUSTF, equivaldría a una erosión de 46.14ton/año y para el Lote 008 con una superficie solicitada de 0.149 ha de CUSTF equivaldría a una erosión de 44.78ton/año, siempre y cuando se mantuviera el suelo desnudo (sin cubierta vegetal) completamente al intemperismo.*

PREDIO	CUSTF m²	CUSTF HA	Posible Erosión ton/año/CUSTF
Lote 015	1540.52	0.154	46.14
Lote 008	1494.78	0.149	44.78

***En el Tercer Escenario**, considerando como medida de mitigación la protección del suelo, se mantiene para el Lote 015 una superficie de 0.098 has y para el Lote 008 una superficie de 0.085 has en condiciones naturales que, al no ser aprovechadas se evitaría una erosión equivalente a 29.21ton/año para el Lote 015 y para el Lote 008 de 25.46ton/año.*

Predio	Áreas Verdes Naturales m²	Áreas Verdes Naturales Ha	Área Verdes Naturales%	Previniendo Una Erosión Ton/año
Lote 015	975.04	**0.098**	31	29.21
Lote 008	849.71	0.085	29	25.46
Totales	**1,824.75**	**0.18**	**60**	**54.67**

Las medidas de prevención son el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles del deterioro del ambiente y las medidas de mitigación son el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare por la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas. A continuación, se plantean las medidas de prevención y mitigación para atenuar los posibles impactos que pudieran provocar la erosión del suelo por la implementación del proyecto:

- *Se colocará tapial en el perímetro de las áreas de aprovechamiento para minimizar el efecto del viento al interior de la superficie de cambio de uso de suelo.*
- *Se implementarán las medidas descritas en el Programa de rescate y reubicación de flora para garantizar la sobrevivencia de al menos el 80% de los ejemplares rescatados y la reubicación de plantas en las áreas aledañas afectar y reubicación en las áreas de conservación para el enriquecimiento del área.*
- *Previo a la ejecución del desmonte y despalme del terreno se realizarán esfuerzos por recuperar materia orgánica del terreno con propósito de mitigar impactos ambientales adversos como eliminación del suelo y pérdida de servicios ambientales asociados éste en el sitio del proyecto.*
- *El desmonte se realizará de manera paulatina, conforme el avance de las obras (calendario de actividades), para evitar la exposición prolongada de las superficies, y aminorar la dispersión de partículas de polvo por el viento y la erosión.*
- *Se considera realizar las actividades de trabajo en un periodo corto para mitigar la posible erosión del suelo, se pretende rápidamente el sellado de la superficie, se removerá la vegetación y sobre la superficie removida se verterá sobre el suelo material pétreo y se iniciará con el proceso constructivo propuestas para este proyecto, lo que evita la posibilidad de procesos erosivos.*
- *No se realizarán trabajos de mantenimiento ni reparación mecánica de los equipos y maquinaria dentro del área*

del proyecto y se realizarán en talleres establecidos para este fin.

- *En las áreas de CUSTF se realizará la colecta de materia orgánica para utilizarla en el embolsado de las plantas en el vivero temporal y la demás resultante será incorporada a las áreas verdes naturales del proyecto como parte de proceso de enriquecimiento del suelo.*
- *En las áreas de conservación del proyecto, así como en las áreas reforestadas, se realizará la distribución de una capa del material triturado proveniente de los residuos vegetales del desmonte para prevenir efectos erosivos del suelo.*
- *Para evitar la defecación al aire libre se instalará servicio de sanitario para los trabajadores, evitando así la contaminación al suelo y el enrarecimiento de la atmósfera.*
- *De manera complementaria, se contempla el rescate en el área afectar y su reforestación y/o reubicación en las áreas aledañas del CUSTF y su reubicación en las áreas de conservación para el enriquecimiento del mismo.*
- *Como medida en el Lote 015 se conservará una superficie de 975.04 m^2 y en el Lote 008 una superficie de 849.71 m^2 de vegetación de selva baja subcaducifolia, así como un área pequeña área con vegetación de manglar.*

Análisis de esta Unidad Administrativa: Derivado de los análisis realizados por la **promovente** sobre el riesgo de erosión por la ejecución del CUSTF y construcción del **proyecto**, se observa que la pérdida de suelo en condiciones de campo natural a lo largo de un año es de **0.29 ton/ha/año**; mientras que con en el desarrollo del proyecto sin medidas de mitigación y compensación a lo largo de año la perdida de suelo seria de **299.6 t/ha/año**. Sin embargo, la pérdida neta del suelo del área de CUSTF que asciende a **2.9 ton/ha/año** por debajo de la erosión máxima permisible que en algunas regiones de México es de 10 ton/ha año, se mitigada con las medidas antierosivas y de protección del suelo y del agua antes mencionadas. De lo anterior, con las medidas que se implementarán se considera un valor de pérdida de suelo de **0.88 ton/año para el área de CUSTF**. Como medida de mitigación en el Lote 015 se conservará una superficie de 975.04 m^2 y en el Lote 008 una superficie de 849.71 m^2 de vegetación de selva baja subcaducifolia, así como un área pequeña área con vegetación de manglar.

Con base en el análisis de los resultados expuestos por la **promovente**, así como por las medidas de prevención, mitigación y compensación a ejecutar, esta autoridad administrativa considera que ha quedado técnicamente demostrado que el CUSTF para el desarrollo del proyecto acredita la **segunda** de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 93 párrafo primero de la LGDFS, en cuanto que la erosión de los suelos se mitigue en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal

C.- Que la capacidad de almacenamiento de carbono se mitigue en las áreas afectadas por el cambio de uso de suelo.

Respecto al análisis de que la capacidad de almacenamiento de carbono se mitigue en las áreas afectadas por el cambio de uso de suelo, la **promovente** señala:

*A continuación, se presenta la estimación de la captura de carbono para los **Lotes 015 y Lote 008** con una metodología que considera la estimación de la biomasa con base en ecuaciones alométricas por especie.*

Como ya se mencionó, se optó por un método indirecto que consiste en obtener el valor de la biomasa a partir de los datos dasométricos como el diámetro normal (DN) tomado a 1.30 metros y, en algunos casos la altura total y la densidad de la madera, generando modelos alométricos que puede ser válidos para especies en particular o grupos de especies.

Por lo anterior, la elección del modelo o método de estimación depende de los datos disponibles al momento de realizar la estimación. En este caso, se calculó la biomasa mediante ecuaciones alométricas adecuadas que permiten estimar la biomasa sobre el suelo para cada especie y ecuaciones alométricas para la biomasa bajo el suelo.

El cálculo de la biomasa aérea se realizó tomando en cuenta los siguientes aspectos:

1) Se calculó la biomasa a partir de ecuaciones alométricas por especie cuando la ecuación estuvo disponible, considerando a los individuos con DN a partir de 3 cm.

2) En el caso de las especies que no cuentan con una ecuación específica, se optó por ecuaciones genéricas para familias o similares que permitieran estimar la biomasa sobre el suelo.

3) Para el caso de la biomasa bajo el suelo (BS), es decir, la que corresponde al sistema radicular, se utilizó la ecuación alométrica para bosques tropicales propuesta por Cairns et al., 1997.

4) La suma de la biomasa sobre el suelo o aérea y la biomasa bajo el suelo corresponde a la biomasa total (BT). (IPCC, 2003).

5) La biomasa total de las especies y sus individuos se presenta en toneladas/ha, a partir de la cual se obtiene el carbono almacenado en la vegetación que resulta de la multiplicación de la biomasa de cada especie e individuo por la fracción de carbono (0.5), que es un valor indicado como aproximación para esta conversión en las Directrices del IPCC para los inventarios de gases de efecto invernadero, IPCC (1997).

*En la siguiente tabla se muestran las **Ecuaciones Alométricas** utilizadas para estimar la biomasa por especie (kilogramos de peso seco), en la misma, se observa que se incluyeron todas las especies de los estratos arbóreo y arbustivo presentes en los **Lote 015 (CUSTF=1,540.52 m²) y para el Lote 008 (CUSTF=1,494.78 m²)**, haciendo un total de 3,035.30 m² que conforman el área de estudio para el proyecto **Demares Inn.***

Ecuaciones alométricas por especie para el cálculo de la biomasa aérea.

ESPECIE	ECUACIÓN (Kg)	FUENTE
Bursera simaruba	BA = (0.064808*(DAP)^2.46998)	http://mrv.cnf.gob.mx/modelosalometricos/index.php/equation/view/281
Caesalpinia gaumeri	BA = 0.2368 * (DAP) ^ (2.2219)	http://www.globallometree.org/data/allometric-equations/38921/
Cedrela odorata	Biomass=0.1245*(DBH)^(2.4163)	http://www.globallometree.org/data/allometric-equations/38921/
Coccoloba cozumelensis	BA = 21.297 - 6.953 * (DAP) + 0.74 * DAP ^ 2	http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpglulucf/gpglulucf_files/Chp4/Chp4_4_Annexes.pdf
Coccoloba diversifolia	BA = 21.297 - 6.953 * (DAP) + 0.74 * DAP ^ 2	http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpglulucf/gpglulucf_files/Chp4/Chp4_4_Annexes.pdf
Ficus cotinifolia	BA = 0.062*(DAP*alt)^1.296	http://www.globallometree.org/data/allometric-equations/38921/
Guaiacum sanctum	Biomass=0.57+0.03*((D10)^(2)*(H))	http://www.globallometree.org/data/allometric-equations/38921/
Gymnanthes lucida	BA = 0.1245 * (DAP) ^ (2.4163)	http://www.globallometree.org/data/allometric-equations/38921/
Krugiodendron ferreum	BA = 0.0511 * (DAP) ^ (2) + 0.5596 * (DAP) - 0.1862	http://www.globallometree.org/data/allometric-equations/38921/
Manilkara zapota	BA = (0.0447)*(DAP^2)*alt	http://mrv.cnf.gob.mx/modelosalometricos/index.php/equation/view/100
Pithecellobium keyense	biomasa = (0.5825 * dia ^ 1.6178)	http://www.globallometree.org/data/allometric-equations/38921/
Psidium sartorianum	BA = (0.246689 * (DAP) ^ 2.24992)	http://www.globallometree.org/data/allometric-equations/38921/
Rehdera trinervis	BA= (-2.89)+(2.62*(log((DBH)))	http://www.globallometree.org/data/allometric-equations/38921/
Terminalia catappa	Biomass=0.1241*(DBH)^(2)+0.7381*(DBH)-0.8244	http://www.globallometree.org/data/allometric-equations/38921/
Thouinia paucidentata	BA = 21.297 - 6.953 * (DAP) + 0.74 * DAP ^ 2	http://www.globallometree.org/data/allometric-equations/38921/

BA: Biomasa aérea; DAP: Diámetro a la altura del pecho (m); alt: Altura total (m); kg: kilogramo de peso seco.

Como ya se mencionó, para el caso de la biomasa bajo el suelo (BS), la ecuación utilizada fue el modelo que probó estadísticamente (Cairns et al, 1997) a partir de las mediciones de biomasa en raíces comparando la relación que existe entre la densidad radicular (Mgha-1) y la relaciones entre raíz y brote como variables dependientes, además de variables edáficas y climáticas. El modelo obtenido se muestra a continuación, mismo que obtuvo un porcentaje de variación del 84% (R2).

Ecuación para el cálculo de biomasa bajo el suelo (raíz).

$$BS=exp\ [-1.0587 + 0.8836 * ln\ (BA)]$$

Donde:
*BS=exp [–1.0587 + 0.8836 * ln (BA)]*
BS=Biomasa bajo el suelo (raíz) (ton/ha)
BA=Biomasa sobre el suelo (aérea) de materia seca (ton/ha)

Resultados obtenidos.

*Con base en las ecuaciones anteriores, se obtuvo que la suma de los valores obtenidos en los lotes 015 y Lote008 arrojan una biomasa aérea de 3.29 ton y una biomasa bajo el suelo 1.54 ton. Lo anterior da como resultado un total de biomasa de 44.85 ton/ha, y la biomasa total almacenada en el área de CUSTF (**Lote 015 CUSTF=1,540.52 m² y para el Lote 008 CUSTF=1,494.78 m²**) sumando la superficie de ambos lotes es de 13.45 toneladas.*

Finalmente, para obtener el carbono total fijado por la vegetación (proveniente de la biomasa aérea y del sistema radical de cada especie), se obtuvo a través del producto de la biomasa total por la fracción de carbono estandarizado (0.5) de la biomasa del árbol referida por el IPCC (2003) a partir de la hectárea tipo, con lo que se obtuvo un total de 22.42 ton de CO2/ha y un total de 6.727 ton para la superficie propuesta de CUSTF.

Resultados de la Biomasa total/Ha y Carbono total/Ha para el Lote 015 que conforman la SCUSTF (1,540.52 m²).

LOTE 15 SUP: 1,540.5261 m²								
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	BIOMASA AEREA (KG)	BIOMASA AEREA (MG)	BIOMASA RAICES (MG)	BIOMASA TOTAL	BIOMASA TOTAL /HA	CARBONO (MG)	CARBONO/HA
Ficus cotinifolia	Alamo	380.728	0.381	0.185	0.565	3.768	0.283	1.884
Bursera simaruba	Chacah	453.867	0.454	0.206	0.660	4.402	0.330	2.201
Coccoloba cozumelen-	Chicbob	75.324	0.075	0.042	0.118	2.535	0.059	1.267
Krugiodendron fe-	Chintoc	5.011	0.005	0.003	0.008	0.274	0.004	0.137
Tohuinia paucidentata	Kanchunup	39.203	0.039	0.020	0.059	0.394	0.030	0.197
Caesalpinia gaumeri	Kitinche	33.600	0.034	0.020	0.053	1.775	0.027	0.888
Coccoloba diversifolia	Sacbob	22.029	0.022	0.012	0.034	1.131	0.017	0.566
Rehdera trinervis	Sakwisilche	7.313	0.007	0.005	0.013	0.424	0.006	0.212
Gymnanthes lucida	Yaite	28.560	0.029	0.017	0.045	1.512	0.023	0.756
	TOTAL	1045.633	1.046	0.510	1.556	16.216	0.778	8.108

Resultados de la Biomasa total/Ha y Carbono total/Ha para Lote 008 que conforman la SCUSTF (1,494.78 m²

LOTE 008 SUP: 1,494.7764 m²								
ESPECIE	NOMBRE COMÚN	BIOMASA AEREA (KG)	BIOMASA AEREA (MG)	BIOMASA RAICES (MG)	BIOMASA TOTAL	BIOMASA TOTAL /HA	CARBONO (MG)	CARBONO/HA
Ficus cotinifolia	Álamo	126.099	0.126	0.058	0.184	1.229	0.092	0.614
Terminalia catappa	Almendro	88.372	0.088	0.041	0.129	0.860	0.065	0.430

Cedrela odorata	*Cedro*	*279.434*	*0.279*	*0.126*	*0.405*	*2.700*	*0.202*	*1.350*
Bursera simaruba	*Chacah*	*697.569*	*0.698*	*0.306*	*1.003*	*6.687*	*0.502*	*3.344*
Guaiacum sanctum	*Guayacán*	*10.493*	*0.010*	*0.006*	*0.017*	*0.111*	*0.008*	*0.056*
Tohuinia paucidentata	*Kanchunup*	*235.751*	*0.236*	*0.113*	*0.349*	*2.326*	*0.174*	*1.163*
Caesalpinia gaumeri	*Kitinche*	*423.005*	*0.423*	*0.197*	*0.620*	*5.397*	*0.310*	*2.698*
Pithecellobium keyen-	*Pike*	*103.592*	*0.104*	*0.064*	*0.168*	*5.588*	*0.084*	*2.794*
Psidium sartorianum	*Saclobche*	*12.827*	*0.013*	*0.007*	*0.020*	*0.674*	*0.010*	*0.337*
Rehdera trinervis	*Sakwisilche*	*11.048*	*0.011*	*0.008*	*0.020*	*0.651*	*0.010*	*0.325*
Manilkara zapota	*Zapote*	*256.846*	*0.257*	*0.104*	*0.361*	*2.408*	*0.181*	*1.204*
	TOTAL	***2245.034***	***2.245***	***1.030***	***3.275***	***28.631***	***1.638***	***14.316***

Concentrado de la suma de los valores obtenidos en los Lote 015 es de 1,540.52 m² y para el Lote 008 es de 1,494.78 m², que conforman la SCUSTF solicitada: 3,035 m² (0.3 Ha)

ESPECIE	*NOMBRE CO-MÚN*	*BIOMASA AE-REA (KG)*	*BIOMASA AE-REA (MG)*	*BIOMASA RAICE (MG)*	*BIOMASA TOTAL*	*BIOMASA TO-TAL/HA*	*CARBONO (MG)*	*CARBONO (HA)*	*BIOMASA/CUSTF (0.3 HA)*	*CARBONO/CUSTF (0.3 HA)*
Ficus cotinifolia	Álamo	506.82	0.507	0.243	0.750	4.997	0.375	2.499	1.499	0.750
Terminalia catappa	Almendro	88.372	0.088	0.041	0.129	0.860	0.065	0.430	0.258	0.129
Cedrela odorata	Cedro	279.43	0.279	0.126	0.405	2.700	0.202	1.350	0.810	0.405
Bursera simaruba	Chacah	1151.4	1.151	0.512	1.663	11.089	0.832	5.544	3.327	1.663
Coccoloba cozumelensis	Chicbob	75.324	0.075	0.042	0.118	2.535	0.059	1.267	0.760	0.380
Krugiodendron ferreum	Chintoc	5.011	0.005	0.003	0.008	0.274	0.004	0.137	0.082	0.041
Guaiacum sanctum	Guayacán	10.493	0.010	0.006	0.017	0.111	0.008	0.056	0.033	0.017
Tohuinia paucidentata	Kanchu-	274.95	0.275	0.133	0.408	2.720	0.204	1.360	0.816	0.408
Caesalpinia gaumeri	Kitinche	456.60	0.457	0.216	0.673	7.172	0.336	3.586	2.152	1.076
Pithecellobium keyense	Pike	103.59	0.104	0.064	0.168	5.588	0.084	2.794	1.676	0.838
Coccoloba diversifolia	Sacbob	22.029	0.022	0.012	0.034	1.131	0.017	0.566	0.339	0.170
Psidium sartorianum	Saclobche	12.827	0.013	0.007	0.020	0.674	0.010	0.337	0.202	0.101
Rehdera trinervis	Sakwisilche	18.361	0.018	0.014	0.032	1.075	0.016	0.538	0.323	0.161
Gymnanthes lucida	Yaite	28.560	0.029	0.017	0.045	1.512	0.023	0.756	0.454	0.227
Manilkara zapota	Zapote	256.84	0.257	0.104	0.361	2.408	0.181	1.204	0.722	0.361
	TOTAL	3290.667	3.291	1.540	4.831	44.847	2.416	22.423	13.454	6.727

La siguiente tabla muestra la estimación de las toneladas de biomasa y CO2 fijadas por especie por hectárea y estimada para la superficie de CUSTF, todo el listado de especies que se presenta corresponde a la vegetación reportada para el predio (SBS).

Toneladas de CO2 por especie para el área de CUSTF.

ESPECIE	*CARBONO/ HA*	*CARBONO/SCUSTF (HA)*
Ficus cotinifolia	*2.499*	*0.75*
Terminalia catappa	*0.43*	*0.129*
Cedrela odorata	*1.35*	*0.405*
Bursera simaruba	*5.544*	*1.663*
Coccoloba cozumelensis	*1.267*	*0.38*

Krugiodendron ferreum	*0.137*	*0.041*
Guaiacum sanctum	*0.056*	*0.017*
Tohuinia paucidentata	*1.36*	*0.408*
Caesalpinia gaumeri	*3.586*	*1.076*
Pithecellobium keyense	*2.794*	*0.838*
Coccoloba diversifolia	*0.566*	*0.17*
Psidium sartorianum	*0.337*	*0.101*
Rehdera trinervis	*0.538*	*0.161*
Gymnanthes lucida	*0.756*	*0.227*
Manilkara zapota	*1.204*	*0.361*
TOTAL	***22.43***	***6.272***

De la tabla anterior, se puede observar que la liberación de carbono a mitigar por hectárea es de 22.423 toneladas y de la suma del área sujeta a CUSTF es de y 6.727 toneladas.

Producción de biomasa por año.

La biomasa o acumulación de biomasa en el tiempo disminuye conforme la edad de sucesión y la edad del árbol. Esto no quiere decir que los árboles dejen de fijar carbono, de hecho, lo siguen haciendo durante algunos períodos de crecimiento. Esta variabilidad que muestran los bosques naturales con respecto a las tasas de captura y almacenamiento de carbono es útil para estimar la concentración de CO2, ya que los bosques funcionan como sumideros de carbono.

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

Ecuación para el cálculo de biomasa aérea.

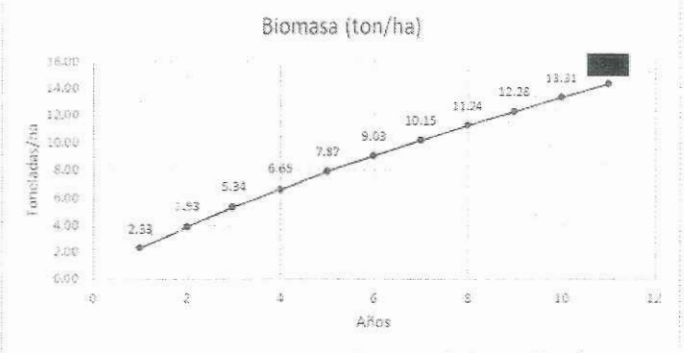
$$Y = 6.0597 * X^{0.7751}$$

Donde:
Y=Biomasa aérea total (ton/ha)
X=Años.

El modelo presentado por Ramírez (2015) establece un coeficiente de determinación (R2) de 0.60 lo que indica que el 60% de los datos analizados se ajustan a dicho modelo. A partir de éste se estimó la producción de biomasa aérea (BA) y bajo el suelo (BS) por año, así como la biomasa total y de la misma manera se modelo el incremento de CO2 en toneladas por hectárea, con la cual es posible estimar la edad de la superficie propuesta de CUSTF para l superficie de CUSTF Lote 015 (1,540.52 m²) y para la superficie de CUSTF Del Lote 008 (1,494.78 m²) que suman en total 0.3 has y de la superficie (ha) del programa de rescate y reubicación de flora y el programa de reforestación.

Modelación de la producción de biomasa total y CO2 por año para CUSTF y el área de los PRF.

Año	Producción de biomasa aérea (ton/ha)	Producción de biomasa bajo el suelo (ton/ha)	Producción biomasa total (ton/ha)	Carbono (ton /ha)	Superficie CUSTF biomasa (ton/ha) 0.3 ha	Superficie del PRF carbono (ton/ha)
1	6.06	1.70	7.76	3.88	2.33	1.16
2	10.37	2.74	13.11	6.56	3.93	1.97
3	14.20	3.62	17.82	8.91	5.34	2.67
4	17.75	4.40	22.15	11.08	6.65	3.32
5	21.10	5.13	26.23	13.11	7.87	3.93
6	24.30	5.81	30.11	15.06	9.03	4.52
7	27.38	6.46	33.85	16.92	10.15	5.08
8	30.37	7.08	37.45	18.73	11.24	5.62
9	33.27	7.68	40.95	20.47	12.28	6.14
10	36.10	8.25	44.35	22.18	13.31	6.65
11	38.87	8.81	47.68	23.84	14.30	7.15



Incremento de la biomasa por año en toneladas por hectárea

La tabla anterior muestra que el incremento en biomasa para la superficie de CUSTF tiene una alta tasa de producción durante las primeras etapas de desarrollo, misma que disminuye al paso de los años, este comportamiento es similar al que tiene el Carbono almacenado.

Producción de carbono en la superficie de reforestación y reubicación de flora.

Con el objetivo de conocer el tiempo de recuperación del servicio ambiental "Captura de carbono" a través de las medidas programadas, se estimó la producción de biomasa y el carbono acumulado para la superficie de reforestación y reubicación flora con base en los resultados presentados en la sección anterior; se obtuvo que se requiere de alrededor de 11.2 años para recuperar el carbono almacenado.

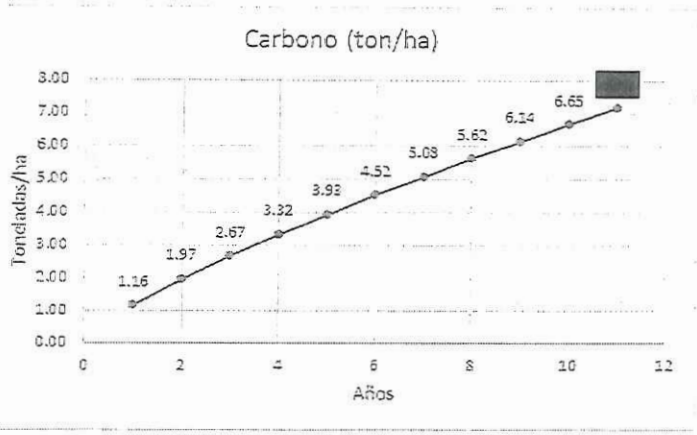
Tiempo de recuperación de biomasa en la superficie de reforestación/reubicación de flora.

Tipo de vegetación	Superficie aprox. Reforestación/reubicación (ha)	Superficie de CUSTF (ha)	Carbono estimado CUSTF (ton)	Tiempo de recuperación en el área de reforestación/reubicación (años)
SBS	0.18	0.3	6.727	11.2

La anterior resume la estimación aproximada del tiempo de recuperación del carbono en la superficie de reforestación y reubicación de flora, esta se obtiene a partir de la relación de proporcionalidad que existe entre los años transcurridos para

obtener n cantidad de biomasa, conociendo el total de carbono estimado a recuperar (6.727 ton). De esta manera, se obtuvo que el tiempo estimado para recuperar el total de Carbono a través de las medidas de recuperación es de 11.2 años aproximadamente.

La anterior resume la estimación aproximada del tiempo de recuperación del carbono en la superficie de reforestación y reubicación de flora, esta se obtiene a partir de la relación de proporcionalidad que existe entre los años transcurridos para obtener n cantidad de biomasa, conociendo el total de carbono estimado a recuperar (6.727 ton). De esta manera, se obtuvo que el tiempo estimado para recuperar el total de Carbono a través de las medidas de recuperación es de 11.2 años aproximadamente.



Incremento de carbono almacenado por año en toneladas por hectárea

Escenarios de la captura de carbono.

Comparación de los diferentes escenarios de la captura de carbono de los Lotes localizados en el municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, considerando una captura de carbono promedio aproximada de 0.5 ton/ha/año.

ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3
Sin cambio de Uso del Suelo de los Terrenos Forestales	Con cambio de uso del Suelo de los Terrenos Forestales y sin medidas de mitigación	Cambio de Uso del Suelo de los Terrenos Forestales con Medidas de Mitigación
LOTE 015		
+0.5 ton/año	-0.5 ton/año	+0.5 ton/± 12 años
Positivo	Negativo	Positivo
LOTE 008		
+0.5 ton/año	-0.5 ton/año	+0.5 ton/± 12 años
Positivo	Negativo	Positivo

Primer escenario. *Como se puede apreciar en el primer escenario, si no hay cambio de uso del suelo en los terrenos forestales en la superficie de 0.3 has, la captura de carbono seguirá dándose en forma natural en un promedio aproximado de 0.5 ton/ha/año, que, multiplicados por 12 años, nos da un total de 6 ton. Por lo que este escenario es positivo. Comparando con lo que establece Masera et al., (2001) señala que el contenido medio de carbono en selvas perennes es de 186 ton/ha, este dato se encuentra por encima del contenido medio de carbono por hectárea en el predio. Lo anterior puede ser un indicador de que el potencial de fijación de carbono calculado en el predio por su condición actual tiene un capturador de carbono un poco bajo debido a que las características físicas de los individuos que componen la selva secundaria, en este caso de porte medio y diámetros regulares, le ayudan, pero no representan los volúmenes de las selvas maduras.*

Para el segundo escenario, *si se realiza el desmonte y no hay ninguna actividad que lo mitigue, entonces se estará perdiendo una captura de carbono alrededor de 0.5 ton/año en las 0.3 has y el escenario resulta negativo, sin embargo, el impacto será mínimo y puntual. La pérdida por la implementación del proyecto, representa el 62% de la captura total fijada en los predios del Lote 015 y 008, la cantidad de carbono que se mantendría en los predios en las áreas de conservación se estiman en 38%, por lo que la perdida por la implementación del proyecto, como se mencionó anteriormente, con las condiciones actuales de la vegetación se considera un capturador de carbón bajo, debido a sus condiciones físicas y por tanto, se puede considerar que no se pone en riesgo las condiciones ambientales en cuanto a la disminución de la captura de carbono.*

Tercer escenario*. Para el escenario con la aplicación de las medidas, que consiste en reforestar una superficie aproximada de 0.18 hectáreas de una condición similar a la de los predios compuesta por una vegetación secundaria arbustiva de selva baja subcaducifolia (SBS), la capacidad de almacenamiento de carbono se iría recuperando paulatinamente año con año hasta alcanzar la totalidad de carbono perdido por las actividades de CUSTF calculada en 6.73 toneladas. Con las estimaciones realizadas se esperaría que dicha cantidad de carbono se recuperaría en un período aproximado de 11-12 años de acuerdo con las proyecciones descritas anteriormente, por lo que este escenario también es positivo.*

Es de señalar que la propia reforestación es una práctica vegetativa importante que por sí sola protege, conserva y restaura los suelos degradados o deforestados y conlleva al almacenamiento de carbono. Dentro del programa aplicar se contempla la ejecución de labores de reforestación en un diseño de plantación mixta rectangular con especies nativas como la que se encontraban en el sitio del proyecto y labores de mantenimiento y vigilancia, mediante los cuales y en conjunto con los procesos de regeneración natural se espera que la vegetación que se restablezca alcance una estructura vertical y horizontal dominada principalmente por especies de rápido crecimiento con ejemplares arbóreos y arbustivos iguales a los que se encuentran en el área que se pretende aprovechar. (SE ANEXA PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA).

Esto con el fin de mantener o representar las condiciones actuales del ecosistema que prevalecen en la zona donde se pretende implementar el desarrollo del proyecto, durante un periodo en que se garantice que el ecosistema puede por sí mismo recuperar su estructura, funcionalidad a las condiciones a como se encontraba la vegetación afectar y por lo tanto garantizar el almacenamiento de carbono a lo largo de un periodo calculado de 11.2 años.

Es de señalar que el crecimiento de los árboles depende de la especie, su edad y de la calidad del sitio en el cual crecen. El modelo de crecimiento de las especies forestales en relación con su edad generalmente sigue una curva en forma de S, inicialmente crecen lento, después rápidamente y luego la velocidad de crecimiento se reduce nuevamente (Grijpma, 1984).

Medidas adicionales:

Medida 1. *Dentro de la totalidad del predio conformada por una extensión de 0.60 has se pretende llevar a cabo la conservación de* ***1,824.75 m²*** *lo que ayuda a la mitigación de un coeficiente de carbono integrado al proyecto a largo plazo y su incremento al pasar del tiempo.*

Medida 2*. Como medida de mitigación el proyecto pretende ayudar a la captura de carbono mediante la* ***reforestación de al menos 503 plantas*** *de al menos 19 especies forestales, mismas que serán reforestadas y reubicadas en las áreas colindantes a las áreas removidas y de las áreas que se mantendrán como conservación para el enriquecimiento del mismo.*

Medida 3*. Como medida de mitigación se pretende llevar a cabo el triturado del material vegetal producto de la remoción en la superficie afectar el cual contribuirá al almacenamiento de carbono ya que esta biomasa será reincorporada a las áreas propuestas dentro del mismo predio en las áreas verdes a conservar,* ***por lo que se estima incorporar un 50% del volumen total a remover equivalente a 19.976 m³.***

Análisis de esta Unidad Administrativa: En relación a la captura de carbono, en las 0.3 ha que se pretende realizar el cambio de uso de suelo en los terrenos forestales, se tiene almacenado un total de 6.727 toneladas de carbono y con el cambio de uso del suelo, se dejará de capturar en ellas un total de 1.16 toneladas año^{-1} de carbono, por lo que en la proyección de carbono que realizó el promovente se observa que al año 11.2, se recupera el carbono total.

Con base en el análisis antes realizado y lo expuesto por la promovente así como por las medidas de prevención, mitigación y compensación a ejecutar, esta autoridad administrativa considera que ha quedado técnicamente demostrado que el CUSTF para el desarrollo del proyecto acredita la **tercera** de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 93 párrafo primero de la LGDFS, en cuanto que la capacidad de almacenamiento de carbono se mitigue en las áreas afectadas por el cambio de uso de suelo.

D.- Que 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.

Respecto a garantizar que 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, la **promovente** señaló en el TU y en la información adicional, lo siguiente:

En este apartado se presenta el cálculo para evaluar la posible estimación del cálculo de infiltración, así como la metodología empleada del agua que se infiltra actualmente y de la que posiblemente se dejaría de infiltrar después de la remoción de la vegetación forestal para los ***Lotes 015 y Lote 008.*** *Las superficies que se solicitan para cambio de uso del suelo para el proyecto* ***Demares Inn****, son: para el* ***Lote 015 es de 1,540.52 m² y para el Lote 008 es de 1,494.78 m²****, haciendo un total de 3,035.30 m².*

El coeficiente de escurrimiento se estimó a través de la aplicación del método propuesto en la NOM–011–CONAGUA–2015 que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de aguas nacionales.

Este método parte de valores de k, que son valores que dependen del tipo de suelo y su uso actual. Para este caso, los suelos pueden clasificarse como tipo "B" que pertenece a los "suelos semipermeables". Asimismo, el predio en su condición actual será considerado con un uso de Bosque, cubierto en más del 75%, y con la ejecución del proyecto cambiará a zonas urbanas, para la aplicación de medidas se tomará en consideración Entre 25 – 50 %.

Lote 015	Lote 008
$Ce = K * \frac{(P-250)}{2000} + \frac{(K-0.15)}{1.5}$	$Ce = K * \frac{(P-250)}{2000} + \frac{(K-0.15)}{1.5}$

A cada uno de ellos le corresponde un valor k, cuyo valor se obtiene aplicando las ecuaciones siguientes:

Se aplica esta ecuación debido a que el valor de k es menor que 0.15.

$$Ce = K * \frac{(P - 250)}{2000}$$

Dónde:

Ce = Coeficiente de escurrimiento anual
k = Constante de tipo y uso de suelo
P = Precipitación anual en mm

Se aplica esta ecuación debido a que el valor de k es mayor que 0.15.

$$Ce = K * \frac{(P - 250)}{2000} + \frac{(K - 0.15)}{1.5}$$

Donde:
Ce = Coeficiente de escurrimiento
k = Constante de tipo y uso de suelo
P = Precipitación anual en mm

Además de que se debe mencionar que también sólo es válida para valores de precipitación anual entre 350 y 2,150 mm anuales.

*Para el caso particular del proyecto para el **Lote 015 y Lote 008**, se tienen los siguientes datos:*

***P** = Precipitación en el sitio, con un valor de 1,100 mm anuales.*
***K** = Para este caso, se obtuvo un valor que sería el siguiente para cada uno de los ambientes, lo cual puede apreciarse en la tabla que se presenta a continuación:*

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

*El coeficiente de escurrimiento se habrá de calcular a partir de los siguientes datos que aplican para el **Lote 015 y Lote 008**, por lo que ha resultado la siguiente estimación:*

Vegetación cubierta mayor al 75%

$$Ce = 0.16 * \frac{(1{,}100 - 250)}{2000} + \frac{(0.16 - 0.15)}{1.5} = 0.16 * 0.425 + 0.006666 = \mathbf{0.074666}$$

Sin vegetación (Zonas urbanas%)

$$Ce = 0.29 * \frac{(1{,}100 - 250)}{2000} + \frac{(0.29 - 0.15)}{1.5} = 0.29 * 0.425 + 0.093333 = \mathbf{0.216583}$$

Vegetación cubierta menor al 50%

$$Ce = 0.26 * \frac{(1{,}100 - 250)}{2000} + \frac{(0.26 - 0.15)}{1.5} = 0.26 * 0.425 + 0.073333 = \mathbf{0.183833}$$

*El volumen medio anual de escurrimiento natural se estima a partir de la siguiente fórmula la cual se aplica para el **Lote 015 y Lote 008**:*

Volumen anual (***Precipitación anual***) * (***Área de afec-***) * (***Coeficiente de es***)

de escurrimiento natural	**=**	***de la cuenca m***	***tación Km²***	***currimiento***
Millones de metros cúbicos				

El volumen natural de escurrimiento se calculó a partir de estos valores, por lo que se tiene como resultado lo siguiente:

Con Vegetación: *VolESC = 1.100 * 0.00154 * 0.074666 =* ***0.000126 Mm3***
Sin Vegetación *(Zonas urbanas%): VolESC = 1.100 * 0.00154 * 0.216583 =* ***0.000366 Mm³***
Con medidas para el Lote 015*: VolESC = 1.100 * 0.000975* 0.183833 =* ***0.000197 Mm³***
Con medidas para el Lote 008: VolESC = 1.100 * 0.000849 * 0.183833 = 0.000171 Mm³

En relación con la infiltración, la norma ***NOM-011-CONAGUA-2015****, no hace mención sobre su cálculo, pero puede estimarse considerando lo que menciona Aparicio (2006):*

$$I = P - VolESC$$

Dónde:

I: Volumen estimado de infiltración en el área de interés (m³)
P: Precipitación media anual en el área de interés (m³),
*Dónde: P = Precipitación anual (m) * Superficie del área de interés (km²)*
E: Volumen estimado de escurrimiento en el área de interés (m³)

Por lo que la captación e infiltración del agua en el área solicitada se obtiene lo siguiente.

Volumen de Infiltración con cobertura forestal *= 0.001694 – 0.000126 = 0.001568 Mm³*

Volumen de Infiltración sin cobertura forestal *= 0.001694 – 0.000366 = 0.001328 Mm³*

Infiltración con medidas para el Lote 015*= 0.001072 – 0.000197= 0.000875 Mm³*

Infiltración con medidas para el Lote 008*= 0.000933 – 0.000171 = 0.000762 Mm³*

Para poder determinar que no se pone en riesgo y que se mitigara el servicio ambiental hidrológico relacionado con la captación e infiltración del agua, a continuación, ***se presenta un análisis comparativo en (convertida a m3/año)*** *del agua que es captada en la superficie propuesta antes del CUSTF y de aquella que puede ser captada después del CUSTF estimada para el* ***Lote 015.***

1. ***Escenario. Infiltración con cobertura forestal.*** *Mediante la fórmula de aplicación de infiltración Aparicio (2006): I=P-VolEsc. De acuerdo con los resultados obtenidos actualmente en el predio del proyecto* ***Demares Inn*** *donde se pretende el aprovechamiento del proyecto para el Lote 015 en 0.0975 hectáreas, superficie conformada con vegetación de selva baja subcaducifolia se logra infiltrar agua al suelo y subsuelo aproximadamente la cantidad de 0.001568 Mm³* ***(1,568 m³/año).***
2. ***Escenario. Infiltración sin cobertura forestal****. De acuerdo con los resultados obtenidos, al convertirse la superficie del predio en zona urbana recordando que se utilizó el peor escenario posible (removiendo la vegetación para el área de CUSTF) la infiltración disminuirá su captación de agua en un volumen aproximado de 0.001328 Mm3* ***(1,328m³/año)*** *(15.3%) menos de lo que teóricamente se captaría con la cobertura vegetal.*
3. ***Escenario. Infiltración con la aplicación de medidas****. El proyecto ha destinado dentro del predio donde se pretende el cambio de uso de suelo forestal destinar como áreas de conservación aproximadamente el 31% de la superficie total del predio del Lote 015 con vegetación que se enriquecerá con la reforestación de las mismas especies que se rescaten*

de las áreas a remover que a su vez ayudaran a mantener la infiltración del agua de lluvia en un volumen estimado de 0.000875 Mm³ (875m³/año). Aunando a lo anterior los cauces naturales que se ubiquen en la zona del proyecto serán conservados y rectificados a fin de que el agua que se forma natural se mueve por estos no encuentre obstáculos.

*De acuerdo con las estimaciones empíricas, la capacidad de infiltración en la zona que se solicita para el CUSTF actualmente con su vegetación alcanza un volumen aproximado a los **1,568 m³** anuales. Toda vez que se haya realizado el desmonte de la vegetación, se espera que se reduzca la capacidad de infiltración en un 15.3%. Si bien se espera un ligero cambio en los procesos de infiltración, se debe referir que los volúmenes de precipitación que se registran en la zona no se modificarán, es decir, el proyecto no contempla ninguna actividad que cambie el régimen pluvial que para la zona es de 1,100 mm anuales. Por lo tanto, se tiene contemplado que una vez ejecutado el proyecto se adecuarán las techumbres y cunetas para que el agua producto de la precipitación sea canalizada hacia las áreas naturales aledañas. De no realizarse estas obras, se crearán procesos de inundación en detrimento del propio proyecto.*

*Para poder determinar que no se pone en riesgo y que se mitigara el servicio ambiental hidrológico relacionado con la captación e infiltración del agua, a continuación, se presenta un análisis comparativo en (convertida a m3/año) del agua que es captada en la superficie propuesta antes del CUSTF y de aquella que puede ser captada después del CUSTF estimada para el **Lote 008.***

1. ***Escenario. Infiltración con cobertura forestal.** Mediante la fórmula de aplicación de infiltración Aparicio (2006): I=P-VolEsc. De acuerdo con los resultados obtenidos actualmente en el predio del proyecto Demares Inn donde se pretende el aprovechamiento del proyecto para el Lote 008 en 0.0849 hectáreas, superficie conformada con vegetación de selva baja subcaducifolia se logra infiltrar agua al suelo y subsuelo aproximadamente la cantidad de 0.001568 Mm³ **(1,568 m³/año).***
2. ***Escenario. Infiltración sin cobertura forestal**. De acuerdo con los resultados obtenidos, al convertirse la superficie del predio en zona urbana recordando que se utilizó el peor escenario posible (removiendo la vegetación para el área de CUSTF) la infiltración disminuirá su captación de agua en un volumen aproximado de 0.001328 Mm3 **(1,328m³/año)** (15.3%) menos de lo que teóricamente se captaría con la cobertura vegetal.*
3. ***Escenario. Infiltración con la aplicación de medidas**. El proyecto ha destinado dentro del predio donde se pretende el cambio de uso de suelo forestal destinar como áreas de conservación aproximadamente el 29% de la superficie total del predio del Lote 008 con vegetación que se enriquecerá con la reforestación de las mismas especies que se rescaten de las áreas a remover que a su vez ayudaran a mantener la infiltración del agua de lluvia en un volumen estimado de 0.000762 Mm3 (762m3/año). Aunando a lo anterior los cauces naturales que se ubiquen en la zona del proyecto serán conservados y rectificados a fin de que el agua que se forma natural se mueve por estos no encuentre obstáculos.*

De acuerdo con las estimaciones empíricas, la capacidad de infiltración en la zona que se solicita para el CUSTF actualmente con su vegetación alcanza un volumen aproximado a los 1,568 m3 anuales. Toda vez que se haya realizado el desmonte de la vegetación, se espera que se reduzca la capacidad de infiltración en un 15.3%. Si bien se espera un ligero cambio en los procesos de infiltración, se debe referir que los volúmenes de precipitación que se registran en la zona no se modificarán, es decir, el proyecto no contempla ninguna actividad que cambie el régimen pluvial que para la zona es de 1,100 mm anuales. Por lo tanto, se tiene contemplado que una vez ejecutado el proyecto se adecuarán las techumbres y cunetas para que el agua producto de la precipitación sea canalizada hacia las áreas naturales aledañas. De no realizarse estas obras, se crearán procesos de inundación en detrimento del propio proyecto.

*Es por esto que la promovente presenta un programa de reforestación de flora como una medida de mitigación por la implementación del proyecto que impactará en la **captación e infiltración del agua** dentro de los Lotes que mantendrán una superficie de 1,824.75m² (975.04m² para el Lote 015 y 849.71 m² para el Lote 008).*

*A continuación, se presenta una tabla comparativa más detallada de la proyección en m³/año de los posibles escenarios en el supuesto **captación e infiltración del agua** por el proyecto **Demares Inn**.*

ESCENARIO 1 SIN PROYECTO	ESCENARIO 2 CON PROYECTO	ESCENARIO 3 CON MEDIDAS
Lote 015		
Sin cambio de Uso del Suelo de los Terrenos Forestales	Con cambio de uso del Suelo de los Terrenos Forestales y sin medidas de mitigación	Cambio de Uso del Suelo de los Terrenos Forestales con Medidas de Mitigación
Infiltración con cobertura **1,568 m³/año**	Infiltración sin cobertura **1,328 m³/año**	Infiltración con medidas **875 m³/año**
Lote 008		
Infiltración con cobertura **1,568 m³/año**	Infiltración sin cobertura **1,328 m³/año**	Infiltración con medidas **762m³/año**

***En el Primer escenario**, basado en el modelo y resultado anterior para la vegetación de selva baja subcaducifolia, en el caso que no se realizara el proyecto la infiltración del agua de lluvia sería a razón de 1,568 m³/año en la superficie de cambio de uso de suelo que actualmente está cubierta con una vegetación de selva baja subcaducifolia, este tipo de vegetación está ampliamente distribuida en el estado de Quintana Roo.*

***En el Segundo escenario**, de llevarse a cabo el desmonte solicitado, aunque seguiría habiendo infiltración en la zona esta se reduciría a **1,328 m³/año**, lo que significa que se perdería una cantidad de agua de 240 m³/año por escurrimiento y evaporación (15.3%), siempre y cuando se mantuviera el suelo desnudo completamente al intemperismo. Sin embargo, el proyecto no contempla ninguna actividad que cambie el régimen pluvial que para la zona es de 1,100 mm anuales.*

***En el Tercer escenario,** considerando como medida de mitigación la protección del recurso agua, se determinó mantener para el Lote 015 una superficie de 0.098 has y para el Lote 008 una superficie de 0.085 has en condiciones naturales, lo que ayudaría a infiltrar el agua al suelo y subsuelo la cantidad para el **Lote 015 de 875m³/año** y para el **Lote 008** la cantidad de **762m³/año**, ya que estas áreas al no ser aprovechadas y por consiguiente mantenidas como áreas verdes de conservación ayudaran a la captación del agua de lluvia durante largos periodos anuales.*

De esta manera, el proyecto no tendrá ninguna afectación dolosa en la perdida de los volúmenes de agua que se precipitan de manera natural en la zona. Por otra parte, dado que en la región se registran precipitaciones que se distribuyen de manera mensual (solamente en el caso de eventos extraordinarios como alguna tormenta o el paso de algún fenómeno hidrometeorológico se registran valores extraordinarios), no se deberá de esperar cambios de importancia en los valores de infiltración.

Sin embargo, con la finalidad de no afectar la calidad del agua se pretenden llevar a cabo las siguientes medidas de prevención y mitigación.

***Medida 1**. Antes de realizar la construcción del residencial (vialidad interna) se realizan trabajos geotérmicos para realizar un diseño adecuado del corte, la inclinación que debe tener, así como la realización de obras de ingeniería, como cunetas, contracunetas y bermas.*

***Medida 2.** Para la construcción del proyecto de la vialidad, acera y otros sitios susceptibles se utilizará material semipermeable con el fin de mitigar el impacto causado por la disminución de la infiltración.*

***Medida 3**. Para evitar la contaminación de las aguas subterráneas durante la etapa de preparación del sitio y construcción se contará con sanitarios portátiles para los trabajadores (a razón de 1 por cada 15 trabajadores), se realizará la limpieza de los sanitarios cada 24 horas como mínimo, y se llevará a cabo la disposición adecuada de las aguas residuales generadas por los trabajadores de obra a través de la empresa arrendadora de los sanitarios.*

Medida 4. *Para evitar el impacto generado por la basura orgánica e inorgánica y la consecuente contaminación del acuífero, durante la etapa de CUSTF y construcción se instalarán contenedores rotulados (basura orgánica e inorgánica) en lugares estratégicos dentro del predio para depositar la basura generada. Los contenedores serán vaciados periódicamente, trasladando los desechos, en camiones recolectores autorizados. Estas actividades están descritas en el Plan de manejo de residuos adjunto.*

Medida 5. *Como estrategia adicional se contempla en el proyecto aprovechar la topografía del terreno para que el agua captada sobre la superficie construida, estas se podrán dirigir estratégicamente sobre las áreas verdes que servirán como captadores del agua pluvial aumentando así la recarga de agua de lluvia al subsuelo.*

Medida 6. *Para prevenir la contaminación del acuífero, se establecerán sistemas de control de derrames de combustibles, y no se realizan reparaciones mayores en el área del proyecto. En el sitio donde se almacene combustible (aunque sea en mínimas cantidades), estará impermeabilizado y contará con los señalamientos respectivos. Los aceites, grasas y estopas una vez utilizados, serán depositados en recipientes especiales para ser entregados a personal autorizado para su reciclamiento o disposición final (Bitácora de Manejo de Residuos).*

Medida 7. *Las instalaciones contarán con infraestructura para el ahorro de agua, minimizado así su desperdicio.*

Medida 8. *No se promoverá el uso de pozos domésticos para la extracción de agua subterránea, lo cual evitará que se descompense la recarga del acuífero por la extracción de agua "dulce".*

Medida 9. *De manera adicional, como medida en el Lote 015 se conservará una superficie de 975.04 m^2 y en el Lote 008 una superficie de 849.71 m^2 de vegetación de selva baja subcaducifolia, así como un área pequeña área con vegetación de manglar, que contribuirá a la recarga natural del acuífero que a su vez ayudaran a aumentar la infiltración del agua de lluvia, por lo que no se limitará la capacidad y calidad de infiltración del agua pluvial. De acuerdo con lo anterior se garantiza la continuidad de los procesos de infiltración del agua de lluvia, por lo que llevar a cabo la ejecución del proyecto no afectara la calidad del agua.*

Con las medidas antes descritas, el proyecto no será una fuente generadora de agentes potencialmente contaminantes para el acuífero, y no ocasionará la intrusión de la cuña salina; el proyecto no alterará de manera significativa la captación de agua en la zona. La información generada permite concluir que la ejecución del proyecto no comprometerá la cantidad del agua con respecto al área del proyecto y del sistema ambiental definido. De acuerdo con lo anterior se garantiza la continuidad de los procesos de infiltración del agua de lluvia, por lo que llevar a cabo la ejecución del proyecto no afectara la calidad y cantidad del agua.

Análisis de esta Unidad Administrativa: De los cálculos realizados por la **promovente** se observa que el sitio donde se pretende realizar el CUSTF de, 0.30 hectáreas **(Lote 008 y 015)**, la infiltración del agua es de **3,136 m^3/año**, por lo que en caso de llevar a cabo el CUSTF sin las medidas de protección y conservación del agua, la infiltración sería hasta **de 2,656 m^3/año** *(15.3%)* menos de lo que teóricamente se captaría con la cobertura vegetal, por lo que el promovente propone implementar medidas de protección y conservación del agua y del suelo para disminuir la pérdida neta de infiltración por motivo del CUSTF; asimismo de manera adicional, se ha destinado dentro del predio donde se pretende el cambio de uso de suelo forestal destinar como área de conservación aproximadamente el 30.2% de la superficie total del predio con vegetación que se enriquecerá con la reforestación de las mismas especies que se rescaten de las áreas a remover que a su vez ayudaran a mantener la infiltración del agua de lluvia en un volumen estimado de **1,637 m^3/año**. Dado lo anterior se concluye que la ejecución del proyecto no comprometerá la calidad y cantidad del agua con respecto al predio y de la cuenca.

Que como resultado del análisis antes realizado y lo expuesto por la **promovente** así como por las medidas de pre-

vención, mitigación y compensación a ejecutar, esta autoridad administrativa considera que ha quedado técnicamente demostrado que el CUSTF para el desarrollo del **proyecto** acredita la **cuarta** de las hipótesis normativas establecidas por el **artículo 93** párrafo primero de la **LGDFS**, en cuanto que ***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.***

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/0587/2025 Folio 1448 de fecha 08 de mayo de 2025** la opinión del **Consejo Estatal Forestal** del Estado de Quintana Roo, y el **29 de mayo de 2025**, se recibió en esta Unidad Administrativa el acta **R/XXIV/2025** del **CEF,** emitiendo la opinión técnica en relación al proyecto.

*El **Consejo Estatal Forestal del Estado de Quintana Roo** mediante el escrito referido opinó lo que el proyecto es **FAVORABLE**, esta unidad administrativa tomo en consideración su opinión en la presente resolución.*

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

Artículo 93. *(...)*

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

Con base en lo anterior, la promovente anexa la información contenida en el DTU-B, los programas de rescate y reubicación de especies para la flora y la fauna, como se relaciona a continuación:

- Programa de rescate, reubicación y reforestación de especies de flora que pudieran resultar afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, en caso de autorizarse el cambio de uso de suelo
- Programa de rescate, ahuyentamiento reubicación de especies de fauna que pudieran resultar afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, en caso de autorizarse el cambio de uso de suelo

Dichos programas describen las acciones a realizar para el rescate y reubicación de especies de la flora y fauna antes del inicio de las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, el programa de rescate de flora señala el número de ejemplares que se planea rescatar por especie, así como las técnicas a utilizar que favorezcan su adaptación en el nuevo sitio. El programa de Fauna de la misma forma señala las técnicas que serán utilizadas primero para ahuyentar a la fauna y de las técnicas de rescate y reubicación en caso de encontrar algún ejemplar. El extracto de estos programas se anexa al presente resolutivo conforme se señala en la **condicionante 5, RESUELVE DÉCIMO.**

8. PAGO DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL

XVIII Que en cumplimiento de la obligación prevista por el **artículo 98** de la **LGDFS**, conforme al procedimiento previsto por los **artículos 144 y 152 del RLGDFS,** esta autoridad administrativa realizó el cálculo del monto de compensación

ambiental para ser destinado a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, por una superficie de **CUSTF** de **3,035.30 metros cuadrados** (**0.3 hectáreas**) para el desarrollo del proyecto, determinándose lo siguiente:

Que mediante oficio No. **04/SGA/0701/2026**, **folio 1667** de fecha 16 de junio de 2026, notificado el día 17 de junio de

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.

que como parte del procedimiento para autorizar el cambio de uso de suelo forestal debería depositar al **Fondo Fo-restal Mexicano** (FFM) la cantidad de **$ 64,663.51 (Sesenta y cuatro mil seiscientos sesenta y tres pesos 51/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de **1.46 hectáreas** de vegetación de **Selva baja sub-caducifolia**.

Que, mediante escrito, recibido en esta Oficina de Representación el 6 de julio de 2026 el **promovente** presentó el recibo fiscal emitido por Comisión Nacional Forestal No. de folio: **DINFFM-4671** con fecha de 26 de junio de 2026, por el pago de **$ 64,663.51 (Sesenta y cuatro mil seiscientos sesenta y tres pesos 51/100 M.N.)**, y copia de la ficha de depósito con fecha de 23 de junio de 2026.

9. LEGAL POSESIÓN DEL PREDIO.

XIX Respecto al cumplimiento del **artículo 139 párrafo segundo Fracción I, II y III del Reglamento de la LGDFS**, que señala:

A la solicitud a que se refiere el párrafo anterior, se deberá anexar lo siguiente:
I. Copia simple de la identificación oficial del solicitante;
II. Original o copia certificada del instrumento con el cual se acredite la personalidad del representante legal o de quien solicite el Cambio de uso de suelo a nombre del propietario o poseedor del predio, así como copia simple para su cotejo;
III. Original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo;

Para efecto de cumplir con lo establecido en las disposiciones jurídicas señaladas en el párrafo que antecede, la **promovente** presenta la documentación legal que a continuación se describe:

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.

junio de 2015, inscrita en Registro Público de la Propiedad y del Comercio del Estado de Quintana Roo, en el folio

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.

En la que, en el apartado de **TRANSITORIAS** fracción **I**, se pactó que la sociedad sea administrada por un **ADMI-**

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.

sus funciones se le confieren los poderes y facultades señalados en la cláusula vigésima Octava de estos Estatutos Sociales, la cual se tiene aquí por reproducida íntegramente como si se insertase a la letra (Sic)...

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.

bre el cual pretende desarrollar el proyecto de mérito con copia certificada de la escritura pública número 2,508 de

fecha 22 de diciembre de 2022, inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio, Delegación Cancún, Q. Roo, bajo el folio mercantil electrónico número 264162 y con la copia de escritura pública número 2,509 de fecha 22 de diciembre del 2022, inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio, Delegación Cancún, Q. Roo, bajo el folio mercantil electrónico número 264161, por el cual adquirieron por **COMPRAVENTAS** el conjunto de predios siguiente:

- *AVENIDA PERIMETRAL PONIENTE, LOTE NÚMERO 008 (CERO, CERO, OCHO), MANZANA 060 (CERO, SESENTA), SUPERMANZANA 008 (CERO, CERO, OCHO), FRACCIONAMIENTO MUNDACA, ISLA MUJERES, ISLA MUJERES, QUINTANA ROO* ***(Actualmente identificado como): NÚMERO OFICIAL 008 (CERO, CERO, OCHO), SUPERMANZANA 008 (CERO, CERO, OCHO), MANZANA 060 (CERO, SESENTA), LOTE 15 (CERO, QUINCE), SUB-LOTE 03 (CERO, TRES) AVENIDA PERIMETRAL PONIENTE, NÚMERO 008 (CERO, CERO, OCHO, FRACCIONAMIENTO MUNDACA, ISLA MUJERES, QUINTANA ROO. Con una superficie de 2,906.668 M².***

- ***NÚMERO OFICIAL 006 (CERO, CERO, SEIS), SUPERMANZANA 008, MANZANA 060 (CERO, SESENTA), LOTE 15 (CERO, QUINCE), AVENIDA PERIMETRAL PONIENTE, NÚMERO 006 (CERO, CERO, SEIS, FRACCIONAMIENTO MUNDACA, ISLA MUJERES, QUINTANA ROO. Con una superficie de 3,120.06 M².***

XX Que como resultado del análisis y la evaluación del **Documento Técnico Unificado** modalidad **B,** presentado por la **promovente** con base en lo indicado en los razonamientos técnicos y jurídicos expuestos de manera fundada y motivada, esta Unidad Administrativa concluye que es **FACTIBLE** la autorización del **proyecto**, en su concepción, no ocasionara daños graves al ecosistema; toda vez que no se producirán impactos ambientales severos, ni críticos; dado que los impactos ambientales identificados cuentan con medidas preventivas, mitigación y compensación, según sea el caso, que permitirán evitar que algunos se manifiesten y que otros más se reduzcan en magnitud; y que algunos sean compensados; en virtud de que no se violenta el carácter preventivo del procedimiento de evaluación tal como lo establece el artículo 28 de la **LGEEPA**; Asimismo, se advierte que el proyecto cumple con los 4 supuestos establecidos en el artículo 93 párrafo primero de la **LGDFS**, se considera que el desarrollo del proyecto demuestra que la biodiversidad de los ecosistemas que se verá afectado se mantiene, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitigarán y respecto a la captura de carbono esta será compensado y con el tiempo rebasará los niveles que presenta la superficie del CUSTF. Asimismo se advierte que el **proyecto** es congruente con 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 ejecutivo del estado mediante el cual se establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo**, publicado el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 09 de abril de 2008 (POEL-ISLA MUJERES); **Programa Parcial de Desarrollo Urbano Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo 2010-2030,** publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 05 de octubre de 2010; **ACUERDO que adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la restauración de los humedales costeros en zonas de manglar,** publicado en el Diario Oficial de la Federación el 07 de mayo de 2004; **DECRETO por el que se adiciona un artículo 60 TER y se adiciona un segundo párrafo al artículo 99 de la Ley General de Vida Silvestre** publicado en el Diario Oficial de la Federación el 01 de febrero de 2007; **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 publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 2019 y la **FE de erratas a la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SE-MARNAT-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 04 de marzo de 2020.

XXI 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 o actividades que cita en las fracciones I al XIII, requerían previamente la autorización en materia de impacto ambiental; **fracciones I y VII** del mismo artículo 28, que establecen que las vías generales de comunicación y los cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas, requieren de previa autorización en materia de impacto ambiental; **artículo 33** que establece que tratándose de las obras y actividades a que se refiere la fracción VII, IX y XI del **artículo 28**, la secretaría notificará a los gobiernos estatales y municipales, el ingreso del **proyecto** al procedimiento de evaluación, a fin de que estos manifiesten lo que a su derecho convenga; en el **artículo 35, primer párrafo**, que dispone que una vez presentado el **proyecto**, 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 II** 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 autorizar de manera condicionada las obras y actividades del **proyecto**; 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 O) cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas, Q) desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros** y **R) obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;** requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la secretaria; 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 y 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 de la **promovente, 57 segundo párrafo** del mismo Reglamento que establece que la Secretaría sujetará al procedimiento de evaluación de impacto ambiental las obras o actividades que aún no hayan sido iniciadas; 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; 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 de la 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; n 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 el **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 el **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** ,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**, 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**, 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, y **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; **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; **ACUERDO que adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la restauración de los humedales costeros en zonas de manglar,** publicado en el Diario Oficial de la Federación el 07 de mayo de 2004; **DECRETO por el que se adiciona un artículo 60 TER y se adiciona un segundo párrafo al artículo 99 de la Ley General de Vida Silvestre** publicado en el Diario Oficial de la Federación el 01 de febrero de 2007; **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** publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 2019 y la **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** 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 el **proyecto** denominado, **"DEMARES INN"** con pretendida ubicación Av. Perimetral Poniente, lote 008, manzana 60, supermanzana 008, Fraccionamiento Mundaca, Municipio de Isla Mujeres, Estado de Quintana

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.

objeto de la evaluación que se dictamina con este instrumento es forestal y ambientalmente viable; por lo tanto, en los siguientes Términos:

R E S U E L V E:

PRIMERO. - Con fundamento en lo dispuesto por el **artículo 35, fracción II** de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y **45, fracción II** de su **Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**, publicado el 30 de mayo de 2000 en el Diario Oficial de la Federación, **AUTORIZAR DE MANERA CONDI-**

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.

cación en Av. Perimetral Poniente, lote 008, manzana 60, supermanzana 008, Fraccionamiento Mundaca, Municipio de Isla Mujeres, Estado de Quintana Roo (Lote 008 y 015), por los motivos que se señalan en los **Considerandos VI, VII, IX, XI, XII, XIII, XV incisos A, B, C y D, XVI, XVII, XVIII y XIX** de la presente resolución.

El **proyecto autorizado** consiste en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, y la correspondiente Manifestación de Impacto Ambiental, para la construcción de un conjunto de residencias turísticas y amenidades, tales como Gimnasio, Salón de entretenimiento, Restaurant de 3 tiempos, deck de madera y albercas para uso de los residentes, así como camino de acceso, del proyecto denominado **"DEMARES INN"** mismo que se desarrollará en un terreno de **6,026.72 m²** y se integra de los siguientes elementos:

Tabla 22. Superficies que integran el proyecto.

INFRAESTRUCTURA	DESPLANTE (M²)	NIVELES	OBSERVACIONES
Torre 1 (EDIFICIO)	1,518.61	4	
Torre 2 (EDIFICIO)	1,081.64	4	
Área Total Techada	**2,600.25**		
Área con vegetación Natural	1,824.75		
Vialidades	435.05		
Área de alberca	373.20		AUTORIZADO MEDIANTE OFICIO 04/SGA/0111/2025
Área de Deck	793.28		AUTORIZADO MEDIANTE OFICIO 04/SGA/0111/2025
Área Total No Techada	**3,426.28**		
Área Total del predio	**6,026.53**		

Tabla 23. Superficies de Aprovechamiento.

USOS DE SUELO	SUPERFICIE(M²)	SUPERFICIE (Ha)	PORCENTAJE (%)
Torre 1 (Edificio)	1,518.61	0.151	25.20
Torre 2 (Edificio)	1,081.64	0.108	17.95
Vialidades Internas	435.05	0.043	7.22
Superficie Total de Aprovechamiento (CUSTF)	3,035.30	0.303	50.37
Superficie Autorizada Resolutivo OFICIO 04/SGA/0111/2025	1,166.48	0.116	19.36
Superficie Total de Conservación del predio (Lotes 008 y 015).	1,824.75	0.182	30.28
Superficie Total del predio.	**6,026.53**	**0.602**	**100.00**

Las 15 residencias turísticas para renta se distribuyen en las dos torres de la siguiente manera: **8 residencias en la torre 1 y siete en la torre dos incluyendo amenidades en cada nivel como son gimnasio, área de masajes, salón de usos múltiples y área de estancia tal** y como se muestra a continuación:

TORRE 1 DE 4 NIVELES			
ESPACIO	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**NUMERO DE RESIDENCIAS TURISTICAS**
RESIDENCIAS TURISTICAS PLANTA BAJA	m²	1005.72	2
ÁREA DE MASAJES COMUN PLANTA BAJA	m²	512.89	0
TOTAL NIVEL: PLANTA BAJA		1518.61	N/A
RESIDENCIAS TURISTICAS NIVEL 1	m²	996.09	2
ÁREA DE GIMNACIO COMÚN NIVEL 1	m²	522.52	0
TOTAL NIVEL: PRIMERO		1518.61	N/A
RESIDENCIAS TURISTICAS NIVEL 2	m²	993.54	2
SALON DE USOS MULTIPLES COMUN NIVEL 2	m²	525.07	
TOTAL NIVEL: SEGUNDO		1518.61	N/A
RESIDENCIAS TURISTICAS NIVEL ROOFGARDEN	m²	1012.4	2
ÁREA DE ESTANCIA COMÚN NIVEL ROOFGARDEN	m²	506.21	0
TOTAL NIVEL: ROOFGARDEN		1518.61	
TORRE 2 DE 4 NIVELES			
ESPACIO	UNIDAD	CANTIDAD	
RESIDENCIAS TURISTICAS PLANTA BAJA	m²	711.54	2
AREA DE GIMNASIO COMUN PLANTA BAJA	m²	370.1	0
TOTAL NIVEL: PLANTA BAJA		1081.64	N/A
RESIDENCIA TURISTICAS NIVEL 1	m²	712.6	2
SALON DE USOS MULTIPLES NIVEL 1	m²	369.04	0
TOTAL NIVEL: PRIMERO		1081.64	N/A
RESIDECNIAS TURISTICAS NIVEL 2	m²	712.6	2
ÁREA DE MASAJES COMÚN NIVEL 2	m²	369.04	0
TOTAL NIVEL: SEGUNDO		1081.64	N/A
RESIDENCIA TURISTICA ROOFGARDEN	m²	354.43	1
ÁREA DE ESTANCIA COMÚN NIVEL ROOFGARDEN	m²	727.21	0
TOTAL NIVEL: ROOFGARDEN		1081.64	
TOTAL DE RESIDENCIAS TURISTICAS EN LAS DOS TORRES			15

El lugar donde se desarrollará el proyecto denominado "**DEMARES INN**", se ubica en Av. Perimetral Poniente, lote 008, manzana 60, supermanzana 008, Fraccionamiento Mundaca, Municipio de Isla Mujeres, Estado de Quintana Roo (Lote 008 y 015); ambos lotes suman una superficie de **6,026.72 m²**, que son regulados por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 09 de abril de 2008.

Para ello se pretende el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) para el aprovechamiento de **3035.30 m² (0.3 ha.)** en áreas de vegetación de selva baja subcaducifolia en 2 predios (Lote 008 y 015), que en total constan de una superficie de **6,026.72 m²**, dejando **1,824.75 m²** de vegetación de selva baja subcaducifolia como áreas de conservación; mismo que incluye una pequeña área inundable de temporal con elementos de manglar botoncillo (*Conocarpus erectus*) mangle blanco y (*Laguncularia racemosa*) entremezclado con vegetación de selva baja subcaducifolia, cuya extensión se calculó en 75 m², que se mantendrá a lo largo del lindero de la propiedad para permitir la continuidad de vegetación entre predios vecinos.

Polígono Lote 008.

Vértice	X	Y	SUPERFICIE TOTAL
1	528796.6513	2345688.716	2,906.66 M²
2	528813.5036	2345658.945	
3	528736.7609	2345617.19	
4	528718.9403	2345643.077	
5	528796.6513	2345688.716	

Polígono Lote 015.

Vértice	X	Y	SUPERFICIE TOTAL
1	528779.799	2345718.487	3,120.06 M²
2	528796.6513	2345688.716	
3	528718.9403	2345643.077	
4	528699.6658	2345671.075	
5	528779.799	2345718.487	

Polígonos Lotes 008 y 015.

Vértice	X	Y	SUPERFICIE TOTAL
1	528814.0587	2345658.8784	6,026.72 m²
2	528779.9632	2345718.1974	
3	528700.1436	2345670.2591	
4	528737.5923	2345616.6199	

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.

(0.3 ha.), para el desarrollo del proyecto denominado **"DEMARES INN"** con pretendida ubicación en Av. Perimetral Poniente, lote 008, manzana 60, supermanzana 008, Fraccionamiento Mundaca, Municipio de Isla Mujeres, Estado de Quintana Roo, por los motivos que se señalan en los **VI, VII, IX, XI, XII, XIII, XV incisos A, B, C y D, XVI, XVII, XVIII y XIX** de la presente resolución.

TERCERO. - La ejecución del cambio de uso de suelo en terrenos forestales del **proyecto** denominado **"DEMARES INN"** se llevará a cabo en 2 Lotes que suman una superficie de **3035.30 M² (0.3 hectáreas)**.

Los 2 Lotes (lote 008 y 015) donde se ejecutará el CUSTF se tiene las siguientes superficies:

Predio	Superficie Total del predio M²	CUSTF M²	Conservación total en el predio M²
Lote 008	2,906.66	1,494.78	***849.71***
Lote 015	3,120.06	1,540.53	***975.04***
TOTAL	**6,026.72**	**3035.30**	**1,824.75**

POLÍGONO CUSTF 1 LOTE 008

VÉRTICE	X	Y
1	528796.968	2345688.67
2	528798.216	2345686.5
3	528791.683	2345682.71
4	528791.278	2345682.44
5	528790.885	2345682.06
6	528790.559	2345681.57
7	528790.245	2345681.02
8	528790.168	2345680.36
9	528790.196	2345679.76
10	528790.289	2345679.21
11	528790.592	2345678.61
12	528792.761	2345674.87
13	528793.09	2345674.41
14	528793.637	2345673.94
15	528794.139	2345673.66
22	528805.214	2345674.32
23	528797.738	2345670.03
24	528797.357	2345669.71
25	528796.878	2345669.19
26	528796.67	2345668.68
27	528796.504	2345668.13
28	528796.493	2345667.54
29	528796.57	2345666.91
30	528796.672	2345666.6
31	528796.829	2345666.27
32	528800.173	2345660.5
33	528800.525	2345659.75
34	528800.635	2345659.09
35	528800.636	2345658.44
36	528800.562	2345658.06
43	528789.325	2345654.62
44	528789.55	2345654.78
45	528789.681	2345654.96
46	528789.782	2345655.16
47	528789.825	2345655.41
48	528789.82	2345655.62
49	528789.778	2345655.79
50	528789.688	2345655.99
51	528784.638	2345664.71
52	528782.011	2345671.45
53	528782.875	2345671.95
54	528783.008	2345672.04
55	528783.122	2345672.15
56	528783.221	2345672.33
57	528783.274	2345672.47

16	528794.858	2345673.46
17	528795.401	2345673.42
18	528795.965	2345673.43
19	528796.426	2345673.57
20	528796.861	2345673.78
21	528803.349	2345677.54

37	528800.472	2345657.67
38	528800.102	2345656.92
39	528799.643	2345656.34
40	528798.93	2345655.83
41	528789.121	2345650.14
42	528787.246	2345653.41

58	528783.306	2345672.65
59	528783.288	2345672.83
60	528783.26	2345672.95
61	528783.182	2345673.11
62	528780.045	2345678.51
63	528796.968	2345688.67

POLÍGONO CUSTF 2 LOTE 008

VÉRTICE	X	Y
1	528778.46	2345677.56
2	528782.011	2345671.45
3	528784.638	2345664.71
4	528781.734	2345663.03
5	528787.246	2345653.41
6	528789.121	2345650.14
7	528778.064	2345643.73
8	528777.371	2345643.39
9	528776.595	2345643.14
10	528775.805	2345642.99
11	528775.041	2345642.93
12	528774.285	2345642.98
13	528773.525	2345643.12
14	528772.655	2345643.41
15	528771.927	2345643.9
16	528771.57	2345643.68
17	528771.301	2345643.57
18	528771.015	2345643.54
19	528770.724	2345643.54
20	528770.49	2345643.61
21	528770.266	2345643.7
22	528770.016	2345643.86
23	528769.809	2345644.07
24	528762.225	2345657.14
25	528762.097	2345657.39
26	528762.02	2345657.66
27	528761.998	2345657.91
28	528762.014	2345658.14
29	528762.073	2345658.38
30	528762.177	2345658.6

VÉRTICE	X	Y
31	528762.293	2345658.78
32	528761.24	2345660.6
33	528759.344	2345659.5
34	528762.417	2345654.2
35	528762.476	2345653.87
36	528762.459	2345653.6
37	528762.391	2345653.33
38	528762.225	2345653.03
39	528762.057	2345652.85
40	528760.307	2345651.83
41	528765.661	2345642.6
42	528765.709	2345642.49
43	528765.735	2345642.37
44	528765.734	2345642.26
45	528765.715	2345642.15
46	528765.667	2345642.04
47	528765.597	2345641.94
48	528765.512	2345641.86
49	528765.406	2345641.79
50	528753.822	2345635.12
51	528753.634	2345635.03
52	528753.42	2345634.99
53	528753.262	2345634.99
54	528753.111	2345635.01
55	528752.945	2345635.06
56	528752.787	2345635.14
57	528752.619	2345635.27
58	528752.47	2345635.45
59	528750.48	2345638.88
60	528748.768	2345637.89

VÉRTICE	X	Y
61	528748.717	2345637.86
62	528748.596	2345637.8
63	528748.439	2345637.76
64	528748.318	2345637.74
65	528748.197	2345637.74
66	528747.983	2345637.77
67	528747.82	2345637.84
68	528747.663	2345637.92
69	528747.538	2345638.04
70	528747.429	2345638.17
71	528742.306	2345647
72	528742.261	2345647.1
73	528742.227	2345647.2
74	528742.205	2345647.31
75	528742.19	2345647.41
76	528742.194	2345647.52
77	528742.207	2345647.64
78	528742.232	2345647.74
79	528742.271	2345647.85
80	528740.321	2345646.72
81	528740.115	2345646.63
82	528739.894	2345646.59
83	528739.713	2345646.59
84	528739.545	2345646.62
85	528739.397	2345646.68
86	528739.255	2345646.75
87	528739.1	2345646.89
88	528738.974	2345647.05
89	528736.041	2345652.1
90	528778.46	2345677.56

POLÍGONO CUSTF 3 LOTE 015

VÉRTICE	X	Y
1	528780.045	2345678.51
2	528776.477	2345684.65
3	528776.374	2345684.78
4	528776.249	2345684.89
5	528776.149	2345684.94
6	528776.067	2345684.97
7	528775.951	2345685.01
8	528775.854	2345685.02
9	528775.764	2345685.03
10	528775.641	2345685.02
11	528775.565	2345685.01
12	528775.426	2345684.96
13	528775.318	2345684.9
14	528774.477	2345684.41
15	528769.922	2345690.09
16	528764.862	2345698.81
17	528764.758	2345698.96
18	528764.621	2345699.09
19	528764.444	2345699.21
20	528764.266	2345699.27
21	528764.073	2345699.31
22	528763.88	2345699.3
23	528763.667	2345699.25
24	528763.493	2345699.17
25	528761.417	2345697.97
26	528758.915	2345700.85
27	528769.262	2345706.85
28	528769.737	2345707.1
29	528770.487	2345707.31
30	528771.167	2345707.33
31	528772.008	2345707.2
32	528772.713	2345706.89
33	528773.217	2345706.56
34	528773.651	2345706.17
35	528774.057	2345705.58
36	528785.261	2345686.22
37	528785.547	2345685.82
38	528786.217	2345685.27
39	528786.783	2345685
40	528787.345	2345684.89
41	528787.723	2345684.87
42	528788.385	2345684.96
43	528788.919	2345685.15
44	528789.287	2345685.39
45	528796.475	2345689.53
46	528796.968	2345688.67
47	528780.045	2345678.51

POLÍGONO 4 CUSTF LOTE 015

VÉRTICE	X	Y
1	528736.041	2345652.1
2	528731.443	2345660.04
3	528731.363	2345660.2
4	528731.313	2345660.38
5	528731.295	2345660.56
6	528731.304	2345660.74
7	528731.362	2345660.92
8	528731.447	2345661.09
9	528731.552	2345661.23
10	528731.696	2345661.36
11	528733.809	2345662.6
12	528733.565	2345662.64
13	528733.34	2345662.73
14	528733.135	2345662.89
15	528732.972	2345663.1
16	528727.915	2345671.82
25	528728.262	2345673.17
26	528730.009	2345674.18
27	528727.54	2345678.46
28	528740.527	2345685.97
29	528746.091	2345676.37
30	528748.703	2345677.86
31	528752.304	2345671.63
32	528754.205	2345672.73
33	528753.67	2345673.66
34	528753.568	2345673.64
35	528753.517	2345673.64
36	528753.466	2345673.64
37	528753.414	2345673.64
38	528753.362	2345673.64
39	528753.257	2345673.66
40	528753.199	2345673.67
49	528744.655	2345687.48
50	528744.577	2345687.78
51	528744.54	2345688.02
52	528744.555	2345688.24
53	528744.627	2345688.51
54	528744.819	2345688.86
55	528745.086	2345689.14
56	528745.336	2345689.28
57	528745.627	2345689.45
58	528745.63	2345690.03
59	528745.683	2345690.62
60	528745.828	2345691.31
61	528746.059	2345691.96
62	528746.49	2345692.82
63	528747.041	2345693.57
64	528747.734	2345694.29

17	528727.827	2345672.02
18	528727.8	2345672.13
19	528727.785	2345672.24
20	528727.787	2345672.4
21	528727.811	2345672.57
22	528727.882	2345672.75
23	528727.986	2345672.92
24	528728.109	2345673.06

41	528753.131	2345673.68
42	528753.004	2345673.72
43	528752.872	2345673.77
44	528752.743	2345673.84
45	528752.709	2345673.87
46	528752.597	2345673.94
47	528752.475	2345674.05
48	528752.351	2345674.18

65	528748.567	2345694.85
66	528758.915	2345700.85
67	528761.417	2345697.97
68	528767.02	2345688.41
69	528769.922	2345690.09
70	528774.477	2345684.41
71	528778.46	2345677.56
72	528736.041	2345652.1

CUARTO. - El tipo de vegetación por afectar es de vegetación secundaria de **Selva baja subcaducifolia** y el volumen de materias primas forestales a remover por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y los códigos de identificación se indica a continuación para cada uno de los lotes (008 y 015):

LOTE 008				
	Superficie CUSF (M^2)	**Especies**	**Volumen forestal (m3 v.t.a)**	**Código de Identificación**
LOTE 008	**1,494.78**	Manilkara zapota	0.59	**C-23-003-L08-001/26**
		Bursera simaruba	2.303	
		Ficus cotinifolia	1.335	
		Terminalia catappa	0.588	
		Thouinia paucidentata	0.365	
		Pithecellobium keyense	0.718	
		Caesalpinia gaumeri	0.668	
		Psidium sartorianum	0.036	
		Rehdera trinervis	0.466	
Total			**7.069**	

LOTE 015				
	Superficie CUSF (M^2)	**Especies**	**Volumen forestal (m3 v.t.a)**	**Código de Identificación**
LOTE 008	**1,540.53**	Bursera simaruba	3.151	**C-23-003-L15-001/26**
		Ficus cotinifolia	5.443	
		Coccoloba cozumelensis	1.194	
		Caesalpinia gaumeri	0.662	
		Krugiodendron ferreum	0.304	
		Coccoloba diversifolia	0.6	
		Gymnanthes lucida	0.51	
		Touhinia paucidentata	0.129	
		Rehdera trinervis	0.914	
Total			**12.907**	

QUINTO. – La presente autorización de trámite unificado en materia de Impacto Ambiental y en materia Forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales tendrá una vigencia de **03 años** para las actividades de preparación del sitio y construcción y una vigencia de **96 años** para la etapa de operación y mantenimiento.

El plazo para realizar la remoción de la vegetación derivada de la presente autorización de cambio de uso de suelo en terrenos Forestales, será de **3 años**, a partir de la recepción de la misma, el cual podrá ser ampliado, siempre y cuando se solicite a esta Oficina de Representación de la SEMARNAT en Quintana Roo, antes de su vencimiento y se haya dado cumplimiento a las acciones e informes correspondientes que se señalan en el presente resolutivo, así como la justificación del retraso en la ejecución de los trabajos relacionados con la remoción de la vegetación forestal, de tal modo que se motive la ampliación del plazo solicitado, conforme a lo establecido en los artículos 146, 147 y 148 del Reglamento de la LGDFS.

En **materia de impacto ambiental**, deberá solicitar por escrito a esta Unidad Administrativa la aprobación de su solicitud, conforme a lo establecido en el trámite CONAMER con número de homoclave **SEMARNAT-04-008** de forma previa a la fecha de su vencimiento. Cabe señalar que dicho trámite corresponde únicamente en materia de impacto ambiental. Así mismo, dicha solicitud deberá acompañarse de un informe suscrito por el representante legal de la promovente, debidamente acreditado, con la leyenda de que se presenta bajo protesta de decir la verdad, sustentándolo en el conocimiento previo de la promovente a las fracciones II, IV y V del artículo 420 Quater del Código Penal Federal.

El informe antes citado deberá detallar la relación pormenorizada de la forma y resultados alcanzados con el cumplimiento a los Términos y Condicionantes establecidos en la presente autorización.

El informe referido podrá ser sustituido por el documento oficial emitido por la Unidad Administrativa de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el Estado de Quintana de Roo, a través del cual dicha instancia haga constar la forma como la promovente ha dado cumplimiento a los Términos y Condicionantes establecidos en la presente autorización; en caso contrario, no procederá dicha gestión.

SEXTO.- De conformidad con el articulo 35 último párrafo de la **LGEEPA** y 49 de su **Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental**, a través de las facultades encomendadas a las Unidades Administrativa de la **SEMARNAT** conforme al Reglamento Interior de la misma, la presente resolución se refiere única y exclusivamente a los aspectos ambientales y forestales de las actividades descritas en los **TÉRMINOS PRIMERO y SEGUNDO**, sin perjuicio de lo que determinen las autoridades municipales y/o estatales, así como de los de más autorizaciones, permisos, licencias entre otras que sean requisito para llevar a cabo el **proyecto**.

SÉPTIMO. -La presente resolución no autoriza la construcción, operación y/o ampliación de ningún tipo de infraestructura, ni el desarrollo de actividades que no estén listadas en los **TÉRMINOS PRIMERO y SEGUNDO** del presente oficio; sin embargo, en el momento que la **promovente** decida llevar a cabo cualquier actividad diferente a la autorizada, directa o indirectamente vinculada al **proyecto**, deberá indicarlo a esta Unidad Administrativa, atendiendo lo dispuesto en el **TÉRMINO** siguiente.

OCTAVO.- En **Materia de Impacto Ambiental**, en caso de que la **promovente** decida realizar modificaciones al **proyecto**, (ampliaciones, sustituciones de infraestructura, modificaciones etc.) deberá hacerlo del conocimiento de esta Unidad Administrativa, en los términos previstos en el artículo 28 del **Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**, con la información suficiente y detallada que permita a esta autoridad, analizar si el o los cambios decididos no causarán desequilibrios ecológicos, ni rebasarán los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente que le sean aplicables, así como lo estableci-

do en los Términos y Condicionantes del presente oficio de resolución. Para lo anterior, la **promovente** deberá notificar dicha situación a esta Unidad Administrativa, previo al inicio de las actividades del **proyecto** que se pretendan realizar.

En **Materia Forestal**, deberá de solicitarlo con fundamento en el **artículo 95** de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (**LGDFS**) y en los términos previstos en los **artículos 146, 147 y 148** del **Reglamento** de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (**LGDFS**).

NOVENO. - El **promovente** queda sujeto a cumplir con la obligación contenida en el artículo 50 del **Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental**, en caso de que se desista de realizar las obras y actividades, motivo de la presente autorización, para que esta Unidad Administrativa proceda, conforme a lo establecido en su fracción II y en su caso, determine las medidas que deban adoptarse a efecto de que no se produzcan alteraciones nocivas al ambiente.

DÉCIMO.- De conformidad con lo dispuesto por el párrafo cuarto del artículo 35 de la **LGEEPA** que establece que una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá la resolución correspondiente en la que podrá autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate y considerando lo establecido por el artículo 47 primer párrafo del **Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambienta**l que establece que la ejecución de la obra o la realización de la actividad de que se trate deberá sujetarse a lo previsto en la resolución respectiva, esta autoridad determina que la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono de las obras y actividades autorizadas del **proyecto**, estarán sujetas a la descripción contenida en la **DTU-B**, la información adicional, así como a lo dispuesto en la presente autorización conforme a las siguientes

C O N D I C I O N A N T E S:

1.- Con base en lo estipulado en el artículo 28, primer párrafo de la **LGEEPA** que define que la SEMARNAT establecerá las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrios ecológicos, rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y considerando que el artículo 44 del **Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental** en su fracción III establece que, una vez concluida la evaluación de la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el **promovente** para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente, esta Unidad Administrativa determina que la **promovente** deberá cumplir con todas y cada una de las medidas de prevención y mitigación que propuso en el **DTU-B** del **proyecto**, así como, las medidas señaladas en la presente resolución.

2.- A efecto de lo anterior, el **promovente** deberá presentar ante esta Unidad Administrativa; así como a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente para su seguimiento, en un plazo de 30 días hábiles a partir del día siguiente de la recepción del presente oficio, un **PROGRAMA DE CALENDARIZACIÓN PARA EL CUMPLIMIENTO DE LOS TÉRMINOS Y CONDICIONANTES** de la presente resolución.

3.- En el caso de pretender el cese del proyecto, deberá presentar previamente ante esta Secretaría un **PROGRAMA DE ABANDONO DEL SITIO**, en el cual se detalle la manera en que se realizarán las labores de rehabilitación del sitio.

4.- De conformidad con lo establecido en los artículos 35, penúltimo párrafo de la **LGEEPA** y 51, fracción II de su **Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**, que establecen que la Secretaría podrá exigir el

otorgamiento de **instrumentos de garantía** para el cumplimiento de las condicionantes establecidas en las autorizaciones, cuando puedan producirse daños graves a los ecosistemas en lugares donde existan especies de flora y fauna o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial, y siendo que de acuerdo a lo manifestado por el **promovente** en el **DTU-B**, en el predio se reporta la presencia de especies de flora y fauna que se encuentran catalogadas en alguna categoría de riesgo, conforme a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010,** de acuerdo a lo establecido en el artículo 86 de la **LGEEPA** el cual faculta a la Secretaría para aplicar las disposiciones que sobre la preservación de las especies de la biota silvestre establezcan la propia **LGEEPA** y otras leyes; por lo anterior el **promovente** deberá presentar a esta Unidad Administrativa la propuesta de garantía debidamente justificada conforme al siguiente procedimiento.

- Deberá definir el tipo y monto de la garantía, soportándolo con los estudios técnicos-económicos que respalden las estrategias de control, mitigación y compensación ambiental, establecidas para el **proyecto,** dichos estudios deberán presentar los costos de ejecución de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación propuesta por el **promovente** en el **DTU-B**, así como en los Términos y Condicionantes establecidos en la presente resolución y que representen acciones con costo económico.

- El anterior estudio deberá ser presentado a esta Unidad Administrativa para su revisión y validación, de conformidad con lo establecido en los artículos 52 del **Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental** y 50, párrafo segundo de la Ley Federal del Procedimiento Administrativo.

- Una vez validado el tipo y monto de la garantía por esta Unidad Administrativa, la misma deberá ser implementada a través de la contratación de una póliza emitida por una afianzadora o aseguradora, la cual deberá estar a nombre de la Tesorería de la Federación y a favor de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Dicho documento deberá ser presentado por la promovente en original a esta Unidad Administrativa, **de manera previa al inicio de los trabajos previstos en el cronograma de actividades para el cambio de uso de suelo** y hasta entonces se dará por cumplida la presente Condicionante. Dicho instrumento de garantía deberá renovarse anualmente, conforme a lo establecido en el párrafo segundo del artículo 52 y párrafo primero del artículo 53 del REIA, en adición a lo anterior se le comunica a la promovente que para el caso de que dejara de otorgar los seguros y fianzas requeridas, la Secretaría podrá ordenar la suspensión temporal, parcial o total de la obra hasta en tanto no se cumpla con el requerimiento, en acatamiento a lo señalado en el párrafo tercero del artículo 52 del REIA.

5.- Previo a las labores de **desmonte y despalme** para el CUSTF y el desarrollo del **proyecto**, se deberá implementar el **programa de rescate y reubicación** sobre los individuos de las especies de **flora y fauna silvestre** presentes en la zona de trabajo, así como comenzar el monitoreo de su adaptación a su nuevo hábitat. El plazo para garantizar el cumplimiento y la efectividad de los compromisos derivados de las medidas de mitigación por la afectación del suelo, el agua, la flora y la fauna será de **cuatro años**, en donde se contempla el Programa de Rescate y Reubicación de flora y fauna silvestre del proyecto. Los resultados del cumplimiento de la presente Condicionante se incluirán en los reportes a los que se refiere el **TÉRMINO DÉCIMO PRIMERO** de este resolutivo, lo cual deberá indicar en el calendario solicitado en la **Condicionante 2.**

6.- Deberá presentar los resultados de la ejecución del programa anexo al **DTU-B** denominado **Programa de Vigilancia Ambiental** y los programas solicitados en el presente oficio, mismos que deberá ser complementados con la memoria fotográfica y/o video de las acciones realizadas, como parte de los informes señalados en el **TÉRMINO DÉCIMO PRIMERO** de la presente resolución.

7.- Toda vez que la presente autorización es emitida a favor del promovente, se advierte que las mismas tendrán la obligación del cuidado, conservación y mantenimiento de la vegetación de las áreas verdes y áreas naturales al interior de los predios. Asimismo, se deberá favorecer como primera alternativa el control biológico de plagas y el uso de insumos orgánicos, y en todas las etapas del proyecto (construcción, operación y mantenimiento), únicamente se permite el uso de agroquímicos autorizados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).

8.- La **promovente** manifestó que, como medida de compensación en beneficio de los humedales, propone realizar la restauración en dos áreas, a través del establecimiento y siembra de plantas de mangle rojo (***Rhizophora mangle***) y mangle botoncillo (***Conocarpus erectus***) en una superficie de **1,000 metros cuadrados** dentro de Área Natural Protegida denominado "**Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an**", en la zona conocida como el Playón, de acuerdo a lo señalado en el Programa de Reforestación en Beneficio de los humedales con vegetación de Manglar. Dado lo anterior y en congruencia con lo establecido en los numerales **4.16 y 4.43 de la NOM-022-SEMARNAT-2003** y con la finalidad de garantizar el impacto benéfico de la medida de compensación, la promovente deberá establecer acciones concretas que permitan estar en estrecha comunicación, coordinación y cooperación con la oficina encargada de administrar en Área Natural Protegida (ANP) denominada Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an; por lo que la promovente deberá:

- Presentar ante esta Oficina de Representación, en un plazo que no podrá exceder de 3 meses contados a partir del día siguiente de la notificación del presente oficio, y como medida de compensación, un convenio de concertación y/o coordinación con la CONANP, a efecto de cooperar e implementar actividades en las áreas de restauración propuestas en el Programa de Reforestación en Beneficio de los humedales con vegetación de Manglar.
- Los resultados del programa deberán incluirse en los informes solicitados en el Resuelve **DÉCIMO PRIMERO** del presente resolutivo, de por lo menos los primeros 3 años.

10.-Queda prohibido al **promovente** realizar las siguientes acciones durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento del **proyecto**:

- El uso de explosivos.
- Las quemas de desechos sólidos y vegetación.
- La instalación de infraestructura para la disposición final de residuos sólidos.
- La extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo lo que la Ley General de Vida Silvestre prevea.
- La introducción de especies de flora y fauna exóticas invasivas.
- El vertimiento de aceites, grasas, combustibles o cualquier otro tipo de hidrocarburos a la laguna o el suelo.
- Canalizar las aguas con grasas y aceites a las áreas permeables.
- Usar la plataforma para composturas de vehículos y aeronaves cualquier tipo.

DÉCIMO PRIMERO.- El **promovente** deberá presentar informes del cumplimiento de los Términos y Condicionantes del presente resolutivo y de las medidas de prevención, mitigación y compensación así como de los resultados de los programas implementados, que se propusieron en el **DTU-B** del **proyecto**; los informes deberán ser presentados con una periodicidad **semestral** durante la etapas de preparación y construcción del proyecto, los informes deberán

presentarse a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente para su seguimiento, y una copia del informe con el acuse de recibo de la **PROFEPA** deberá ser presentado a esta Oficina de Representación en el estado de Quintana Roo. El primer informe deberá ser presentado en un plazo de seis meses, contados a partir del día siguiente de la recepción del presente resolutivo, se hayan o no iniciado las obras y actividades del **proyecto**.

En dichos informes deberá tener un apartado específico de las actividades que hayan implicado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, con relación al contenido de las **fracciones VIII, IX y X del artículo 141 del Reglamento** de la **LGDFS.** También deberá incluir los resultados del cumplimiento de las **Condicionantes** del presente resolutivo, así como la aplicación de las medidas de prevención y/o mitigaciones contempladas dentro del **DTU-B**.

Una vez finalizada la ejecución del cambio de uso de suelo en terrenos forestales, sólo deberá de informar con relación a la **fracción IX del artículo 141 del Reglamento de la LGDFS**, y hasta que finalice el plazo señalado en el **Resuelve Quinto** del presente oficio.

DÉCIMO SEGUNDO. - El responsable de dirigir el cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto será 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.

que establecer una bitácora por día, la cual se reportará en los informes a que hace referencia el Resuelve **DECIMO PRIMERO** de la presente autorización. En caso de hacer cambio del responsable, se deberá de informar oportunamente en un periodo no mayor a 15 días hábiles a partir de que ocurra el cambio, a esta Oficina de Representación de la SEMARNAT y a la PROFEPA en el Estado de Quintana Roo. Así como presentar el trámite SEMARNAT-03-028, aviso de terminación y/o cambio de prestador de servicios técnicos forestales.

DÉCIMO TERCERO. – La **promovente** deberá dar aviso a esta Unidad Administrativa del inicio y la conclusión del proyecto, conforme lo establecido en el artículo 49, segundo párrafo, del **Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental** y **Fracción VIII** del **artículo 141** del **Reglamento de la LGDFS.** Para lo cual deberá comunicar por escrito a esta secretaria y a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Quintana Roo, la fecha de inicio de las obras y/o actividades autorizadas, dentro de los 3 días siguientes a que hayan dado inicio, así como la fecha de terminación de dichas obras y actividades, dentro de los 3 días posteriores a que esto ocurra.

Se deberá de comunicar por escrito a la Oficina de Representación de Protección Ambiental de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (**PROFEPA)** en el estado de Quintana Roo, con copia a esta Oficina de Representación de la SEMARNAT, la fecha de inicio de los trabajos relacionados con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales autorizado, dentro de los 30 días hábiles posteriores al inicio de la ejecución de la autorización con relación a lo establecido en la fracción VIII del artículo 141 del RLGDFS.

DÉCIMO CUARTO. - En caso de que se requiera aprovechar y trasladar las materias primas forestales, el titular de la presente autorización deberá tramitar ante la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo, la documentación correspondiente.

DÉCIMO QUINTO. - La presente resolución a favor del **promovente** es personal. En caso de pretender transferir los

Derechos y Obligaciones derivados de la presente Autorización, se deberá dar aviso a esta Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo, el cambio en la titularidad del proyecto, de acuerdo con lo establecido en el **artículo 49**, **segundo párrafo**, del **Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental** y en los términos y para los efectos que establece el artículo **146 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**, adjuntando al mismo el documento en el que conste el consentimiento expreso del adquiriente para recibir la titularidad de la autorización y responsabilizarse del cumplimiento de las obligaciones establecidas en la misma, así como los documentos legales que acrediten el derecho sobre los terrenos donde se efectuará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de quien pretenda ser el nuevo titular.

Es conveniente señalar el cambio de titularidad de la autorización a la que se refiere el párrafo anterior, se acordará única y exclusivamente en el caso de que el interesado en continuar con el **proyecto**, ratifique en nombre propio ante esta Secretaría, la decisión de sujetarse y responsabilizarse de los derechos y obligaciones impuestos al **promovente** en el presente resolutivo.

DÉCIMO SEXTO. - El **promovente** será el único responsable de garantizar por sí, o por los terceros asociados al **proyecto** la realización de las acciones de mitigación, restauración y control de todos aquellos impactos ambientales atribuibles al desarrollo de las obras y actividades del **proyecto**, que no hayan sido considerados, en la descripción contenida en el **DTU-B.**

En caso de que las obras y actividades autorizadas pongan en riesgo u ocasionen afectaciones que llegasen a alterar los patrones de comportamiento de los recursos bióticos y/o algún tipo de afectación, daño o deterioro sobre los elementos abióticos presentes en el predio del **proyecto,** así como en su área de influencia, la Secretaría podrá exigir la suspensión de las obras y actividades autorizadas en el presente oficio así como la instrumentación de programas de compensación, además de alguna o algunas de las medidas de seguridad previstas en el **artículo 170** de la **LGEEPA**.

DÉCIMO SÉPTIMO. - La **SEMARNAT**, a través de la **PROFEPA**, vigilará el cumplimiento de los Términos y Condicionantes establecidos en el presente instrumento, así como los ordenamientos aplicables en materia de impacto ambiental. Para ello ejercerá, entre otras, las facultades que le confieren los artículos 55, 59 y 61 del **Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental**.

DÉCIMO OCTAVO. - Informar al **promovente** que el presente oficio se emite en apego al principio de buena fe, al que se refiere el **Artículo 13** de la **Ley Federal de Procedimiento Administrativo**, tomando por verídica la información presentada por la promovente. En caso de existir falsedad de información, la promovente será acreedora de las sanciones correspondientes de acuerdo al **Código Penal Federal.**

DÉCIMO NOVENO. - El **promovente** deberá mantener en su domicilio registrado en el **DTU-B**, copias respectivas del expediente, del propio **DTU-B**, así como de la presente resolución, para efectos de mostrarlas a la autoridad competente que así lo requiera.

VIGÉSIMO. - La presente resolución no prejuzga sobre el otorgamiento o no de otras autorizaciones, permisos, concesiones o licencias que fuere necesario obtener previo a la realización o ejecución de las obras, como es el caso de las concesiones que para tal efecto deben de obtenerse ante la Autoridad competente para tal fin.

VIGÉSIMO PRIMERO.- 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 de la **Ley Federal del Procedimiento Administrativo**.

VIGÉSIMO SEGUNDO.- Hágase del conocimiento a la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos y Ordenamiento Ecológico, Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental, a la Oficina de Representación de la Comisión Nacional Forestal en el Estado de Quintana Roo, a la Oficina de Representación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el estado de Quintana Roo y a la Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Quintana Roo como Coordinador del Consejo Estatal Forestal, el contenido del presente resolutivo.

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.

recibir notificaciones, por alguno de los medios legales previstos por los artículos 35 y 36 y demás relativos y aplicables de la **Ley Federal de Procedimiento Administrativo**.

A T E N T A M E N T E

TITULAR DE LA OFICINA DE REPRESENTACIÓN DE LA SEMARNAT EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

ING. YOLANDA MEDINA GÁMEZ

C.c.e.p.- **LIC. MARIA 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.
MTRA. TERESA ATENEA GÓMEZ RICALDE.- Presidente Municipal de Isla Mujeres, Estado de Quintana Roo.
LIC. OSCAR ALBERTO RÉBORA AGUILERA- Secretaría de Ecología y Medio Ambiente y presidente del Consejo Estatal Forestal del Estado de Quintana Roo. - recepcion.semaqroo@gmail.com
ACT. GLORIA SANDOVAL SALAS.- Titular de la Unidad Coordinadora de Oficinas de representación y Gestión Territorial.- ucorgt@semarnat.gob.mx
C. RAFAEL OBREGÓN VILORIA.-Dirección General de Gestión Forestal, Suelos y Ordenamiento Ecológico de la SEMARNAT.- rafael.obregon@semarnat.gob.mx
LIC. JULIO CESAR GARCÍA VERGARA.- Director General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT.- julio.vergara@semarnat.gob.mx
LIC. JOSÉ LUIS FUNES IZAGUIRRE.- Titular de la Oficina de Representación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Quintana Roo.- jose.funes@profepa.gob.mx
ING. JAVIER MAY CHAN.- Titular de la Oficina de Representación de la CONAFOR en el Estado de Quintana Roo. javier.may@conafor.gob.mx
ARCHIVO.-

NÚMERO DE BITÁCORA: **23/MC-0236/02/25**
NÚMERO DE EXPEDIENTE: **23QR2025TD010**

YMG / JRAE / SPA



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

OFICIO NÚM.: 04/SGA/0834/2026

Asunto: Programa de Rescate y reubicación

de Flora proyecto Demares Inn

Chetumal, Quintana Roo, a 16 de julio de 2026

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES DE FLORA QUE PUDIERAN RESULTAR AFECTADAS Y SU ADAPTACIÓN AL NUEVO HÁBITAT "DEMARES INN", MUNICIPIO DE ISLA MUJERES, ESTADO DE QUINTANA ROO.

1.-INTRODUCCIÓN.

El Programa de Rescate y Reubicación de Flora constituye una medida de mitigación, orientada a la disminución de los impactos que el proyecto ocasionará a la flora ubicada en su área de influencia y se propone como tal, enfocándose al rescate, protección, conservación y reubicación de las especies vegetales distribuidas e identificadas, considerando además que se encuentren incluidas en alguna categoría dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059 SEMARNAT-2010, así como aquellas destinadas a conservar, rescatar y reubicar por sus características ecológico/culturales.

Como medida de mitigación a los impactos generados por la remoción de la vegetación (desmonte) para la ejecución del proyecto "**Demares Inn**", se contempla la implementación del presente Programa de Rescate y Reubicación de la Flora Forestal, el cual consiste de manera general en el rescate de plantas silvestres elegidas por su importancia ecológica y económica de las áreas de cambio de uso de suelo para reubicarlos en otros sitios con condiciones que resulten favorables para su recuperación y posterior restablecimiento.

2.- OBJETIVOS

2.1- Objetivo General.

Rescate selectivo de la vegetación. Previo a cualquier actividad se realizará el rescate de toda la vegetación que tenga un valor estético, ambiental, ecológico o que se encuentre protegida por la normatividad ambiental vigente, y se la ubicará en un vivero expresamente destinado a la recepción y propagación de las especies rescatadas.

2.2- Objetivos Particulares.

- Prevenir y mitigar los impactos ambientales generados por el desmonte de la Vegetación de selva baja subcaducifolia de las áreas sujetas a cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) del proyecto en el Lote 015 y Lotes 008.
- Rescatar ejemplares selectos de las especies vegetales de importancia ecológica y económica de las áreas sujetas a remover para reubicarlos en las áreas verdes naturales durante y después de cada proceso constructivo donde existen condiciones que resultan favorables para su recuperación y posterior restablecimiento, con especial énfasis en las especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Acondicionamiento de un pequeño vivero provisional dentro de los predios a fin de poder salvaguardar las plantas rescatadas y de mantenerlas en óptimas condiciones, para poder reubicarlas posteriormente en pequeñas áreas de conservación donde se encuentra disminuida la vegetación para su enriquecimiento y mejoramiento del área.



- Dar cumplimiento a lo establecido en el Artículo 141, Fracción IX del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Asegurar al menos un ochenta por ciento de supervivencia de las especies vegetales de interés del presente programa de rescate y reubicación.

3.-METAS O ALCANCES DEL PROGRAMA

Este programa se presenta con el fin de contrarrestar el impacto del desmonte de 0.30 hectáreas (Lote 015 la superficie de CUSTF es de 1,540.5261m2 y para el Lote 008 la superficie de CUSTF es de 1,494.7764m2) para la implementación del proyecto Demares Inn, cuya vegetación dentro del predio de interés corresponde a vegetación de selva baja subcaducifolia.

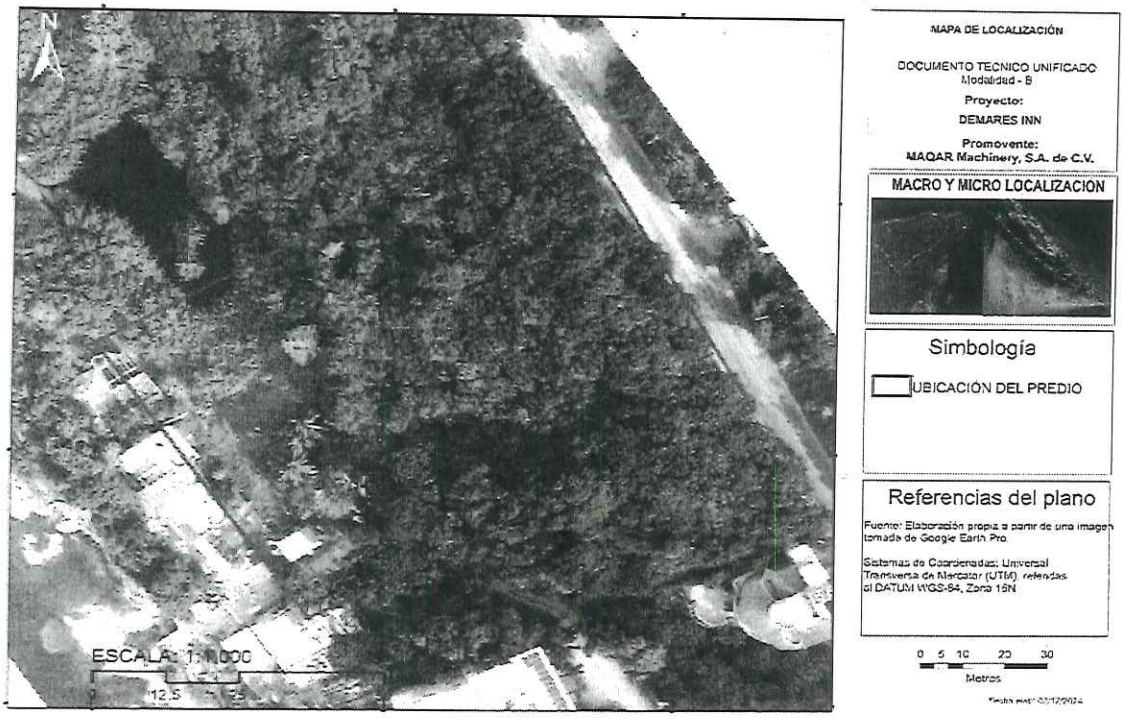
Se pretende rescatar en Total 503 plantas de plantas silvestres de cuando menos 18 especies forestales. Se establecerá un vivero temporal rustico para proporcionar los cuidados necesarios a las plantas rescatadas. Este vivero temporal se ubicará dentro del área de aprovechamiento, cerca de áreas con infraestructura para facilitar el suministro de agua. La meta es la sobrevivencia en el área del vivero de las 503 plantas que se rescaten de las áreas afectar, así como su disposición final reubicando la totalidad de las plantas en las áreas destinadas por el proyecto a futuro manteniendo una sobrevivencia mínima del 80%.

En este contexto se han determinado las metas siguientes:

- Rescatar 503 plantas silvestres de al menos 18 especies forestales.
- Rescatar dentro de la SCUSTF al menos 65 ejemplares de la especie Thrinax radiata, 43 de Guaiacum sanctum y 35 individuos de Cedrela odorata.
- Garantizar la sobrevivencia en vivero del 80% de las plantas rescatadas.

4.- LOCALIZACIÓN DEL PREDIO.

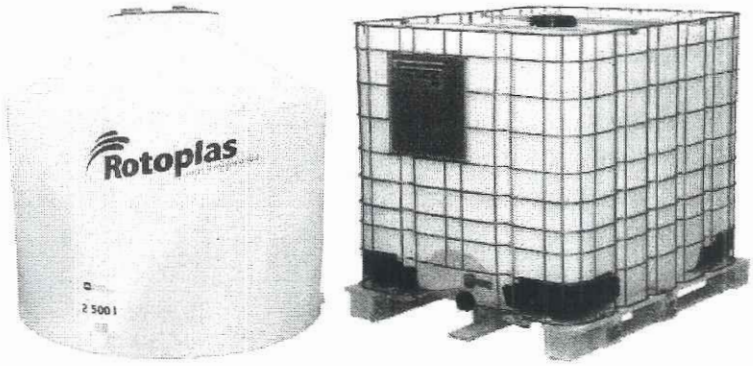
La ubicación geográfica del conjunto de predios del proyecto denominado Demares Inn, de acuerdo a los polígonos de construcción general se localiza, específicamente en Avenida Perimetral Poniente, Lote Numero 008, Manzana 060, Supermanzana 008, Fraccionamiento Mundaca, Isla Mujeres Quintana Roo; No. Oficial 006, Supermanzana 008, Manzana 060, Lote 015 Avenida Perimetral Poniente No. 006 Fraccionamiento Mundaca, Isla Mujeres Quintana Roo



5.- UBICACIÓN DEL ÁREA DE ACOPIO DE LAS PLANTAS A RESCATAR.

Como se ha indicado anteriormente se destinará para el acopio de las plantas que se rescaten en la superficie propuesta para el cambio de uso de suelo un espacio suficiente que estará dentro de la misma superficie a remover en la cual se eliminara la vegetación herbácea para llevar a cabo la recepción de la planta y el preparado del sustrato debajo de la sombra de algunos árboles. Se dispondrá de 50 m2 dentro del predio con cercanía a la entrada y cercanía al camino de la vialidad principal y de colindancia al área destinada para obras complementarias donde se destinará el área de vivero el cual estará de manera temporal hasta que las plantas sean reubicadas en pequeñas áreas verdes naturales donde se encuentra disminuida la vegetación del predio para su enriquecimiento y mejoramiento de la misma.

Se contará con un sistema de riego con manguera, un tanque elevado para almacenar cuando menos 1,100 litros de agua, un área de manejo de 20 m^2 y la superficie restante para la colocación de las plantas, en total se contará con un área específica para la colocación de un contenedor de agua que servirá para el almacenamiento de ésta y regularmente será llenada con pipas de agua de manera continua. El almacenamiento será en un tinaco de plástico pudiendo ser como los que se muestran en la Figura



6.- IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE ESPECIES DE FLORA POR RESCATAR.

De acuerdo con el listado florístico registrado dentro de la SCUSTF del sitio del proyecto, la vegetación al interior del predio de acuerdo con los datos del muestreo alcanza una riqueza de 25 especies. No se registró ninguna especie en peligro de extinción, 3 especies se reportar listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Para la selección de las especies a rescatar se consideraron los siguientes criterios, citados en orden de mayor a menor importancia:

- La especie es propia del ecosistema de selva baja subcaducifolia que corresponde al ambiente natural y que se encuentre disponible en el predio.
- La especie está incluida en alguna categoría de protección de acuerdo con 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.
- La especie es de importancia ecológica por la contribución que hace al sostenimiento de la fauna local, como alimento, refugio, percha o espacio de anidación; o como fijadora de suelo para minimizar la erosión.
- La especie ha demostrado que es apropiada para su trasplante, debido a que durante el proceso no presenta alto índice de mortalidad. Se considera alto con mortalidad igual o mayor a 40%.
- La especie no es tóxica, urticante o peligrosa por la presencia de espinas, resinas o insectos que cohabitan con ella.

Con base en los criterios anteriormente mencionados, se determinó la siguiente lista de especies susceptibles a ser rescatadas, mismas que serán las especies disponibles para las actividades de reforestación (Tabla 3).

El listado de las especies observadas dentro del predio se preparó de acuerdo con la nomenclatura de Carnevali et al. (2010) y se ordenó alfabéticamente por especie. Asimismo, se estandarizó a la reconocida por ITIS (*Integrated Taxonomic Information System*) por ser la autoridad taxonómica de información a nivel mundial y a la cual México está adherido por intermediación de la Comisión Nacional para Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO).

Se incluyen las categorías de forma de vida correspondientes a cada especie y las categorías de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 3. Número de plantas por especie que se pretenden someter al rescate ecológico en el área de CUSTF del proyecto.

NO.	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN/CLAVE	RESCATAR/CUSTF
1	*Ficus cotinifolia*	*Álamo*	18
2	*Cedrela odorata*	*Cedro*	35
3	*Bursera simaruba*	*Chacah*	22
4	*Coccoloba cozumelensis*	*Chicbob*	14
5	*Thrinax radiata*	*Chit*	65
6	*Tillandsia fasciculata*	*Epifita*	14
7	*Sabal japa*	*Guano*	15
8	*Guaiacum sanctum*	*Guayacán*	43
9	*Tohuinia paucidentata*	*Kanchunup*	27
10	*Caesalpinia gaumeri*	*kitinche*	21
11	*Hampea trilobata*	*Majahua*	27
12	*Zuelania guidonia*	*Palo volador*	16
13	*Pithecellobium keyense*	*Pike*	33
14	*Coccoloba diversifolia*	*Sacbob*	24
15	*Rehdera trinervis*	*Sakwisilche*	38
16	*Malvabiscus arboreus*	*Tulipán*	34
17	*Gymnanthes lucida*	*Yaite*	28
18	*Manilkara zapota*	*Zapote*	29

7. DENSIDAD DE PLANTACIÓN.

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

La distribución de las plantas en las distintas áreas a reforestar del proyecto seguirá patrones distintos en función de los arreglos adaptados para cada sitio, procurando formar franjas y agrupaciones de plantas que resulten atractivas. Por lo que no se contará con una distribución uniforme de las plantas. Es importante considerar que la distancia entre planta y planta dependerá del espaciamiento que la especie demande al ser adulta, tomando en cuenta que en sus etapas juveniles la plantación debe tener por lo menos el doble de densidad que cuando es adulta.

Para determinar la densidad de plantación se basó en el rango que establece en el Manual Básico de Prácticas de Reforestación de la Comisión Nacional Forestal del área de Conservación y Restauración el cual propone para áreas tropicales una densidad mínima de 625 plantas y una densidad máxima de 900 plantas por hectárea por lo cual se establece una metodología de diseño de Marco rectangular de 3.5m X 4m. Para conocer la densidad de siembra o plantación (número de plantas por hectárea).

Para los trabajos de reforestación dentro del predio del proyecto se tendrá especial cuidado de lograr una densidad global promedio de al menos 714 plantas/ha, lo que equivale a un espaciamiento que expresado como si la distancia entre los árboles y entre las líneas fuera uniforme, con lo que se tendría bajo este supuesto un arreglo entre cada una de las plantas de aproximadamente 3.5 x 4 entre filas e hileras. Sin embargo, como se trata de una reforestación no se contará con una distribución uniforme de las plantas, pero si con el número de plantas por hectárea. De acuerdo con los objetivos del presente programa y considerando la talla y estrategia de siembra se tiene que para la ejecución de la reubicación se requieren 503 plantas de al menos 18 especies forestales distribuida en las áreas propuesta dentro de la propiedad.

8.- SITIO DONDE SERÁN REUBICADAS LAS PLANTAS.

Una vez concluida la labor de rescate y que se asegure el buen estado de los ejemplares rescatados se procederá a la reubicación de las plantas en sitios destinados para la reforestación y conservación. Las áreas seleccionadas contaran con características físicas similares a las existentes en el área de rescate (altitud, topografía, etc.). La ubicación del área a reforestar se ubicará en las zonas destinadas a la conservación o áreas de amortiguamiento dentro del propio predio.

Las plantas rescatadas de las áreas de desmonte de interés del proyecto Demares Inn, serán reubicadas como bien se señala en ciertas áreas propuestas a conservar, algunas plantas serán reubicadas en las áreas a verdes naturales, específicamente donde existen espacios donde la vegetación se encuentra disminuida para el enriquecimiento del mismo como nutrientes y protección de los recursos naturales (colindante a las áreas removidas). El proyecto contempla utilizar las plantas rescatadas provenientes de las áreas de CUSTF para reforestar las áreas propuestas. Las actividades de reforestación contarán con un área aproximada de 1,750 m^2 localizados dentro de los predios colindante a las áreas a remover buscando los pequeños claros entre esta vegetación para establecer las plántulas que fueron rescatadas.

Las plantas serán reubicadas como bien se señala en ciertas áreas propuestas a conservar, algunas plantas serán reubicadas en las áreas a verdes naturales donde existen espacios para el enriquecimiento del mismo y protección de los recursos naturales y así ayudar a prevenir los efectos de erosión del suelo.

A continuación, se presenta el plano georreferenciado del sitio donde serán reforestadas y reubicadas las plantas asociadas a la vegetación de selva baja. Las Coordenadas en UTM de los vértices extremos aproximados del área a reforesta r se presentan en Proyección en UTM, Datum WGS-84, 16 Q. Margen de error ± 3.0 m, corresponde a la siguiente 1. X=528725, Y=2345687, 2. X=528777, Y=2345717, 3. X=528813, Y=2345659, 4. X=528745, Y=2345619; 5. X=528742, Y=2345623; 6. X=528799, Y=2345657; 7. X=528771, Y=2345703 y 8. X=528730, Y=2345680.

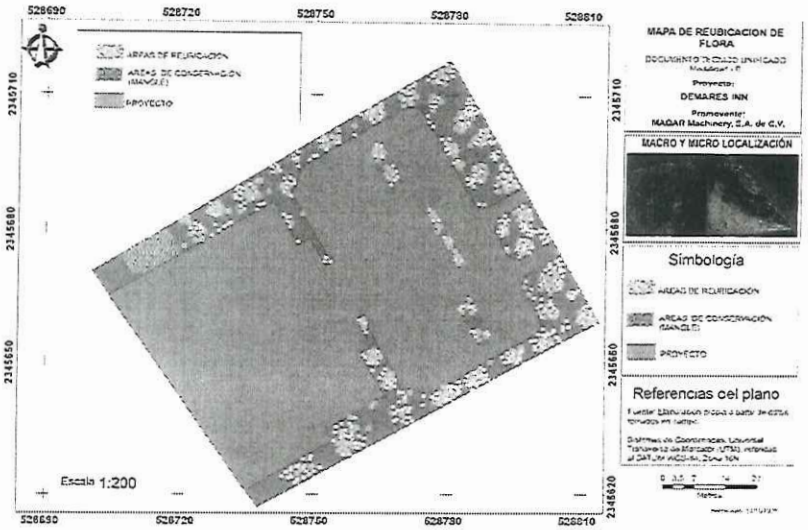


Figura 3. Plano del área propuesta donde se pretende distribuir las plantas para la reubicación de plantas de selva baja (color naranja y amarillo).

Las plantas se colocarán en cepas previamente excavadas para favorecer el desarrollo de las plantas. Los individuos arbustivos y palmas requerirán de la apertura de cepas anchas y profundas, cuyas dimensiones dependen del tamaño de la planta a recibir. Por regla general se recomienda abrir cepas dos veces más grandes que el cepellón de la planta que recibirá. Las cepas para las plantas pequeñas deben permitir que todo el contenido de la bolsa quepa en el interior y queden ligeramente por debajo del nivel del suelo de 5 a 10 cm.

Además, por estar dentro de la misma propiedad se le podrá dar mantenimiento para su sobrevivencia y asegurar la supervivencia del mayor número posible de ejemplares. Las actividades a realizar pueden incluir riego, deshierbe, fertilización y eliminación de pudriciones. En casos extremos, como con la detección de pudriciones avanzadas, la planta puede ser extraída y tratada en el vivero hasta su recuperación.

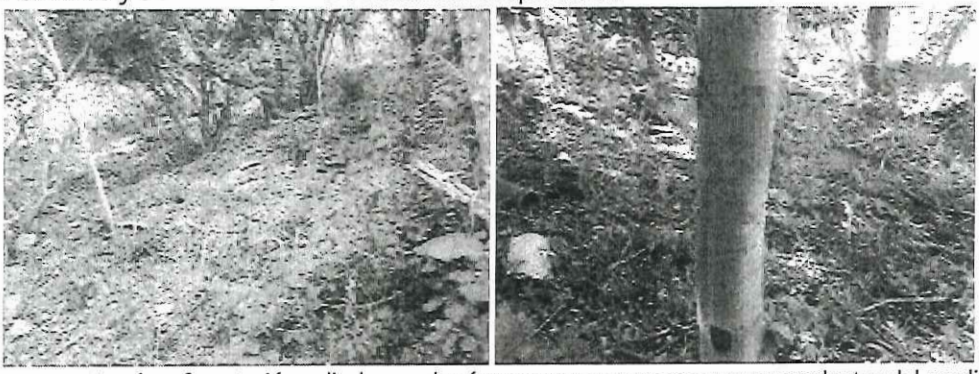


Figura 4. Áreas propuestas de reforestación colindante a las áreas que se proponen a remover dentro del predio del proyecto Demares Inn. Fotografía Miguel A. Marmolejo Monsiváis.

Además, por estar dentro de la misma propiedad se le podrá dar mantenimiento para su sobrevivencia y asegurar la supervivencia del mayor número posible de ejemplares. Las actividades a realizar pueden incluir riego, deshierbe, fertilización y eliminación de pudriciones. En casos extremos, como con la detección de pudriciones avanzadas, la planta puede ser extraída y tratada en el vivero hasta su recuperación.

Las plantas recién reubicadas necesitan de unos cuidados mínimos para garantizar el éxito de la repoblación. Nunca puede decirse que una reforestación está conseguida simplemente porque la planta ha sido instalada en el terreno, sino que será necesario brindarle una serie de cuidados posteriores para poder afirmarlo con seguridad. El tipo de labores, su calidad y frecuencia van a venir condicionadas por el objetivo de la repoblación, el costo de las labores, la calidad de los trabajos de plantación y la especie utilizada (en función de su tolerancia a sequía, competencia con la vegetación existente, etc.). Un elemento clave para el monitoreo es el de la documentación y registro para lo que se usarán fichas de registro en los términos indicados por la SEMARNAT.

Plagas y enfermedades. Es difícil prever en este momento las posibles plagas y enfermedades que puedan desarrollarse en la futura repoblación, aunque el incremento significativo de la superficie forestal, hace pensar que este riesgo pueda existir. En el momento actual solo puede hacerse algunas recomendaciones de carácter muy general:

1. Eliminar previamente a la reubicación, todas aquellas plantas que presenten daños de hongos o insectos, cuando existan dudas razonables de que estén infectadas.
2. En repoblaciones realizadas próximas a zonas forestales que presenten alguna plaga, debe vigilarse periódicamente las plantas reforestadas eliminándose rápidamente cualquier brote de la plaga.
3. En el caso de producirse una mortandad importante, sin causa aparente o por alguna enfermedad o plaga no identificada, debe consultarse lo antes posible a un experto, para que haga las recomendaciones pertinentes.
4. Aun cuando en la reforestación se hayan tomado todas las precauciones necesarias siempre hay algunas plantas que se mueren debido a daños en las raíces, mala plantación, variaciones en la calidad del sitio, etc. Hay que tratar de reducir al mínimo las mermas ya que la reposición es siempre costosa.
5. La reposición de mermas no debe hacerse en todos los casos, justificándose sólo cuando las pérdidas no permiten que se logre una sobrevivencia del 80 %. La época más adecuada de hacer la reposición de mermas es cuando la plantación ha superado el primer año.
6. Lo más recomendable es hacer una inspección general de la plantación, sobre todo cuando son de pequeñas superficies, para determinar el número y distribución de las mermas.

Riego. Las plantas sólo van a poder arraigar y desarrollarse cuando exista suficiente humedad en el suelo. Si se elige adecuadamente la especie de acuerdo a las condiciones del lugar y se planta en la época apropiada con planta de calidad no será necesario regar. En el caso más general será solo necesario un riego de establecimiento, que a lo sumo se repetirá durante el segundo y tercer año, hasta que la raíz de la planta se haya desarrollado lo suficiente para que ésta pueda sobrevivir de forma independiente. Este riego se realizará solo en aquellos casos que se observe sequedad en el suelo alrededor de las plantas. La dosis de riego puede ser muy variada, pero de acuerdo al tipo de clima con que se cuenta en la zona del proyecto será suficiente de 5 a 10 litros por planta cada vez que sean regadas, y repitiendo el riego solo en temporadas más secas.

Al menos una vez al año se deberá aplicar fertilizante a las plantas y hasta tres veces al año en caso del césped. La única recomendación es este caso es que los fertilizantes que se utilicen estén permitidos por la CICOPLAFEST. Del mismo modo, los herbicidas y plaguicidas que se llegarán a utilizar deberán estar permitidos por la Comisión.

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

Para considerar éxito el programa de rescate de flora propuesto, se espera lograr la sobrevivencia del 80% del total de la colecta de 503 individuos, rango que puede ampliarse siempre y cuando las plantas extraídas reciban los cuidados necesarios pertinentes para lograr su recuperación, esto durante el tiempo que los individuos permanezcan dentro del vivero, en tanto sean reubicados por medio de actividades de reforestación en ciertas áreas propuestas dentro de la propiedad, algunas plantas serán reubicadas en las áreas a conservar para el enriquecimiento del mismo y protección de los recursos naturales.

A continuación, se establecen una serie de recomendaciones generales que debe tenerse en cuenta a la hora de manejar la planta hasta su establecimiento y que pueden lograr que la sobre vivencia de ser igual o mayor al 80 %. La primera manipulación que sufre la planta es su transporte al lugar de plantación. El mayor riesgo que supone esta fase es la de desecación de la planta en su parte aérea y radicular. La persona que recibe la planta para su almacenamiento ha de cerciorarse de que:

1. El sustrato esté húmedo.
2. Evitar la insolación directa y la desecación por el aire.
3. Asimismo, el apilado de las plantas en el lugar de almacenamiento debe evitar doblamiento de tallos y de raíces, que pueden dar lugar a roturas y heridas a las plantas haciéndolas desechables para su utilización en la plantación.
4. Es muy recomendable el uso de cajas o soportes especiales, que facilitan y mejoran la calidad y transporte.
5. Es importante recordar que la descarga de las plantas en su lugar de destino ha de realizar de manera cuidadosa para evitar daños mecánicos.
6. Lo ideal es que la recepción de la planta se produzca en el momento en que se va a realizar su plantación y en entregas sucesivas para evitar almacenamientos prolongados.
7. Lo más importante es que las plantas, tanto en el lugar de almacenamiento, como en el transcurso de la plantación, no reciban insolación directa ni estén expuestas al viento, para evitar su desecación.

Técnicas empleadas para realizar el rescate.

Identificación y registro de los individuos a rescatar.

Una vez delimitada el área autorizada para el CUSTF, la brigada de rescate comenzará un proceso de búsqueda minuciosa de ejemplares de las especies de interés. Si bien, en principio el enfoque estará las especies propuestas para rescate se reitera que la selección de individuos podría llegar a incluir otras especies susceptibles de rescate (especies de lento crecimiento, de difícil regeneración y las enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010).

Se debe registrar cada ejemplar por extraer con la siguiente información:

- Nombre científico

- Nombre común
- Número de individuos rescatados
- Técnica de rescate (individuos completos o por esqueje)
- Estado sanitario
- Fecha de extracción
- Coordenadas UTM del sitio de rescate
- Nombre del auxiliar que realizó el rescate
- Nombre del técnico forestal

Extracción de individuos que serán rescatados.

El rescate de las plantas de tallas chica y mediana, se realizará por el método de banqueo y extracción inmediata. Para aplicarlo primero se identificarán y marcarán las plantas que se encuentran dentro de las áreas de aprovechamiento y construcción, luego con la ayuda de un machete o una tijera para podar se cortan las raíces en un círculo de aproximadamente 15 cm alrededor del tallo y se procura extraer la planta con el cepellón. Para proteger el sistema radicular, el cepellón se cubrirá con yute y una vez amarrado se trasladarán las plantas al centro de acopio. En el caso de las plantas que se extraigan a raíz desnuda se cubrirán con papel periódico humedecido para trasladarlas al centro de acopio.

En el caso de las plantas arbustivas y las palmas de talla mediana el rescate se realizará por el método de banqueo diferido. Una vez que las plantas son elegidas, se realiza un chapeo en una superficie de un metro alrededor del tallo, con la ayuda de un machete y un pico se cortan las raíces en un círculo de aproximadamente 30 cm alrededor del tallo y se extrae la tierra en una franja de aproximadamente 20 cm hasta llegar a la roca o laja. Posteriormente se aplica un riego de emergencia y se vuelve a enterrar. Estas plantas se marcarán y se mantendrán en el mismo sitio en donde se les proporcionarán cuidados para favorecer la recuperación del sistema radicular por un periodo de cuando menos 30 o 40 días según la especie. Después de transcurrido este tiempo, se realiza un nuevo corte al sistema radicular y se extrae la planta, el cepellón se cubre con yute y se amarra al tallo. Para proporcionarle mayor resistencia al tallo en los casos que se requiera se colocarán tutores.

El rescate de las plantas epifitas se realizará de preferencia cortando el tallo o rama del árbol en el cual se encuentran y se trasladarán de inmediato al centro de acopio. En el caso de tallos muy gruesos se procurará desprender la planta con todo y la corteza del árbol en el que se encuentran.

Manejo de las plantas rescatadas.

Tan pronto lleguen las plantas al sitio de acopio deberá procurarse su preparación para estabilizar las plantas y dar inicio a su recuperación. Las plantas rescatadas, ya sean ejemplares completos o partes vegetativas deben ser expuestas a la brevedad a una solución con enraizador y posteriormente embolsarse. Se recomiendan bolsas negras para vivero de 22 X 22, 25 X 25 y 30 X 30 cm, para tener variedad de tamaño y poder seleccionar la bolsa adecuada para cada planta. Las bolsas deben perforarse antes de poder ser utilizadas, ya que de lo contrario impedirán el dren del agua y las raíces se pudrirán.

La tierra que se emplee para el llenado de la bolsa debe ser de buena calidad, por lo que se recomienda prepararla con anticipación mezclando tierra de hoja o composta con tierra de monte y arena en proporción 1:4:2 o 1:4:1.



Figura 5. Imágenes de archivo de recuperación de tierra fértil en áreas de aprovechamiento. Fuente: Foto de archivo.

En la plantación dentro de la bolsa de vivero es necesario seguir los siguientes pasos. Primero se llena el fondo de la bolsa hasta una altura de 5 cm, seguidamente se coloca la planta y se agrega más tierra hasta cubrir las raíces apretando con la mano para asegurar que la planta quede fija. Se recomienda emplear tierra húmeda para este proceso. Las bolsas se agrupan en conjuntos de 100 a lo largo de hileras o platabandas dejando camellones de unos 50 cm entre platabandas y de 20 cm entre conjuntos, lo que facilitará el tránsito necesario para el riego de las plantas.

Las plantas rescatadas se mantendrán en el vivero hasta que presenten evidencias de su recuperación. Se considera que las plantas han iniciado su recuperación cuando el sistema radicular restablece su funcionamiento normal, en este periodo se aprecia el crecimiento de nuevas raíces, hojas y rebrotes y los síntomas que se generan por el efecto del estrés causado durante el trasplante desaparecen.

Durante la recepción de las plantas rescatadas en el vivero se incluyen en el inventario general de plantas. Durante los primeros días estas plantas se mantienen en el área con sombra natural bajo los árboles en donde se les proporcionan cuidados intensivos tendientes a eliminar los síntomas de marchitamiento, deshidratación, amarillamiento, secado y/o caída de hojas que presenten. Uno de los primeros cuidados que se les deben proporcionar a estas plantas, luego de acomodarlas en su lugar bajo la sombra de los árboles, es apisonar y rellenar la tierra de las bolsas, para posteriormente proporcionarles un riego abundante con la finalidad de evitar la formación de burbujas de aire entre el sistema radicular que puede ser inducido por la manipulación que se tuvo durante el traslado desde el centro de acopio.

Una vez que las plantas se han recuperado, si tienen que permanecer en el vivero las labores de mantenimiento se les proporcionan de manera similar a las plantas cultivadas. La poda de raíces que salen de las bolsas, las podas de formación y las podas sanitarias son labores frecuentes en esta etapa. Para facilitar la readaptación de las plantas que se han recuperado a las condiciones del sitio en el cual se van a restablecer es necesario realizar cambios graduales en la intensidad de iluminación y en el suministro de agua. Por tratarse de plantas silvestres es necesario considerar que son más sensibles a la manipulación que las plantas cultivadas. Con la finalidad de asegurar la supervivencia de las plantas rescatadas, éstas deberán permanecer en el vivero temporal, por lo menos durante ocho semanas antes de ser reubicadas al lugar definitivo. En el caso que las plantas permanezcan en el vivero por más de dos meses, se recomienda que durante su estancia se realice el movimiento de los envases en las platabandas cada tres meses, debido a que las plantas cuando desarrollan raíces nuevas, algunas de éstas sobresalen de los envases y si no se tiene el cuidado necesario penetran al suelo; cuando esto ocurre debe realizarse una poda de raíces.

Señalización de las zonas de reubicación de las especies forestales.

En el marco de este programa se contempla la instalación de señalamientos ambientales que consistirán en carteles donde se presenta de manera clara las zonas de reforestación, así como de concientización a la población para cuidar de dichas áreas. Se presentan en la siguiente figura.



10.- ACTIVIDADES DE REFORESTACIÓN Y REUBICACIÓN DE LA PLANTA.

Una de las principales medidas de prevención que se tomarán para lograr alcanzar las metas de sobrevivencia de más del 80% que han sido planteadas como parte del Programa, se realizará la contratación de personal capacitado y con experiencia en reforestación y reubicación de plantas.

La reforestación o reubicación de las plantas en las áreas propuesta por el proyecto se realizará posteriormente a la finalización de cada etapa de construcción, lo que ayudara a que las plantas se repongan del estrés y puedan tener una suficiente aclimatación, ya que estas tienen una mayor probabilidad de mortalidad, en estas áreas se reubicaran todos los ejemplares que fueron previamente seleccionadas, una vez seleccionados los sitios donde se establecerán las plantas por regla general se recomienda abrir cepas dos veces más grandes que el cepellón de la planta que recibirá, por lo que se estima se realizaran pocetas en promedio de al menos 25 centímetros de diámetro y una profundidad 30 cm dependiendo del diámetro y profundidad de la planta considerando que este puede ser mayor y así lograr aflojar el suelo para facilitar el desarrollo de raíces y obtener un buen drenaje y añadir una capa de suelo de buena calidad de la misma materia orgánica del sitio.

Una vez que se ha abierto la cepa se procede a la plantación. Las plantas deben ser colocadas en su cepa con el cepellón intacto. Se debe evitar que las raíces se aplasten sosteniendo la planta de tal manera que la marca que la tierra ha dejado en el tallo se encuentre al nivel del suelo, en estas condiciones se rellena la cepa con la mezcla indicada previamente, procurando no dañar las raíces. Sin embargo, si el suelo en los alrededores es compacto, es preferible plantarla más en la superficie, formando un montículo, y que al asentarse la planta se forme un cajete en el que se acumule agua, pues esto podría evitar la disipación del agua.

Tras colocar la planta debe apisonarse el suelo con la finalidad de eliminar bolsas de aire. Inmediatamente después deben regarse abundantemente y mantenerse humedecidas por al menos los siguientes cinco días, para reducir el estrés debido a la plantación. Luego, el riego podrá ser cada tercer día. Algunas plantas requerirán de la aplicación de enraizadores, los que pueden aplicarse diluidos con el primer riego. Para mantener la planta en su lugar debido al

tamaño será necesario el uso de guías tirantes o cuerdas. Las palmas requieren además que se amarren las hojas para evitar que el viento las mueva demasiado y se dañen las raíces con el vaivén. En todo caso deberá evitarse infringir daños a la planta por estas acciones.

Una vez que se haya realizado el rescate de palmas se implementará una supervisión permanente a través de un etiquetado para observar el comportamiento de las plantas rescatadas en esta zona. Como una medida para lograr tener un porcentaje de sobrevivencia de las plantas rescatadas se llevarán a cabo inventarios frecuentes y labores culturales como riego adecuado y un humedecimiento continuo sin que en ningún momento pueda producirse encharcamiento.

Tabla 4. Infraestructura requerida para efectuar el rescate y reforestación.

Equipo de trabajo	En que se ocupa	Cantidad
Picos	Banqueo	2
Palas	Banqueo	2
Rastillo	Preparación del terreno	1
Bolsas de polietileno	Plantación	503
Martillo	Preparación de bolsa	2
Clavos (gramos)	Preparación de bolsa, letreros	50
Costales de yute	Traslado de plantas	20
Tela de paño (m)	Protección de raíces	20
Cubetas	Preparación de soluciones	2
Tambo de plástico (200 L)	Preparación de soluciones	1
Plantador	Plantación	2
Tijeras de podar	Poda, corte, preparación de estolones	2
Machetes	Poda, corte, preparación de estacas	2
Navaja	Corte, preparación de acodos	2
Manguera de 30 m	Riego	1
Tinaco (1,100 L)	Almacén de agua	1
Carretilla	Manejo de plantas en vivero, acarreos	1
Aspersor de mano	Fertilización, control de plagas	1
Alambre (Kilo)	Preparación de acodos	1
Escoba	Limpieza del vivero	1

Tabla 5. Requerimientos de personal para la ejecución del programa de rescate de flora.

Personal	Proceso en que se ocupa	Cantidad
Especialista	Supervisión de rescate y manejo de plantas en vivero	1
Viverista	Manejo de plantas en vivero	1
Peón	Labores de rescate de plantas	1



Registros.

Se recabará información durante el rescate y durante el mantenimiento. Durante el rescate y reubicación se utilizarán bitácoras donde se asentarán, minino los siguientes datos: Nombre del Proyecto nombre de la contratista responsable de las actividades de rescate, fecha de rescate, coordenadas de rescate, nombre de la especie, número de individuos rescatados, nombre o identificador del sitio de reubicación, coordenadas de reubicación, así como la técnica de rescate utilizada (individuo completo, por esqueje o hijuelo). Posteriormente, la información será concentrada en una tabla de Excel, con la finalidad de poder manejar mejor los datos y realizar los análisis correspondientes.

Durante las actividades de mantenimiento se deberá recabar mínimo la información: fecha de conteo, responsable de las actividades de conteo, nombre o identificador del sitio de reubicación, coordenadas de reubicación, número de individuos vivos y observaciones (se deberá especificar si los individuos presentan alguna enfermedad y/o las acciones que deberán realizar para mantener la sobrevivencia).

Indicador de realización.

Como indicador se utilizará el porcentaje de avance del rescate de flora en el área autorizada de CUSTF.

$$P = \frac{S_r}{S_i} \times 100$$

Donde:

P = Avance en el rescate de flora.
Sr =Superficie efectiva donde se ha ejecutado el rescate de flora.
Si = Superficie autorizada de CUSTF.

Indicador de eficacia.

Para conocer el éxito del rescate de flora, se hará una evaluación de la sobrevivencia de las plantas para tener una valoración cuantitativa del éxito de la reforestación bajo la influencia de los factores del sitio. El valor que se obtiene es la proporción de plantas que están vivas en relación con las plantas efectivamente plantadas. Para obtener la sobrevivencia de la plantación se extrapolan los datos de la superficie de muestreo a la totalidad de la plantación.

Fórmula para calcular la estimación de la sobrevivencia:

$$S = \frac{a_i}{m_i} \times 100$$

Donde:
S = Proporción estimada de plantas vivas
ai = Número de plantas vivas en el sitio
mi = Número de plantas reubicadas en el sitio



En el caso de que la sobrevivencia disminuya del 80% de los individuos, la medida para mitigarlo es la plantación de nuevos individuos, los cuales tendrán el mismo mantenimiento que se les dará a los individuos anteriormente plantados. Tener un monitoreo de la supervivencia de los individuos permitirá la toma de decisiones o de las medidas emergentes que se pudieran presentar si el número de individuos re-plantados fuera menor al 80%.

11.- PROGRAMA DE CTIVIDADES.

A continuación, se presenta un cronograma de trabajo para seguir conforme a la realización de cada uno de los pasos que se describieron con anterioridad en este programa.

Las acciones de preparación de sustrato y plantación se realizarán conforme avance el rescate de los individuos y se ejecutarán simultáneamente con las actividades de banqueo de plantas y embolsado. En lo que respecta al periodo establecido para la ejecución del programa de rescate y reubicación de las especies de la vegetación forestal, la promovente presenta el cronograma de actividades para considerar un periodo de 4 años, esto a fin de comprometerse a que se obtendrá el 80% de supervivencia de los individuos rescatados y reubicados en los espacios propuestos durante la fase de construcción y una vez terminado las actividades del proyecto.

Aunque el cambio de uso de suelo solicitado es de 3 años, el Programa de rescate y reubicación de las especies de la vegetación forestal del proyecto Demares Inn, tendrá un periodo de 4 años hasta su conclusión para garantizar la sobrevivencia del 80% de las plantas reubicadas en las áreas propuestas, tal como se señala en el Tabla 6. Todas las plantas serán mantenidas en el vivero por un periodo de tiempo antes de ser reubicadas en el proyecto.

Tabla 6. Programa de trabajo para el rescate y reubicación de plantas de la vegetación forestal del proyecto.

Tiempo	AÑOS/Trimestres															
	1				2				3				4			
Actividades	*1*	*2*	*3*	*4*	*1*	*2*	*3*	*4*	*1*	*2*	*3*	*4*	*1*	*2*	*3*	*4*
1. Logística y adquisición de insumos, herramientas y equipo	■															
2. Capacitación del personal designado	■															
3. Asignación de labores para las actividades del predio	■															
4. Preparación y acondicionamiento del vivero temporal	■															
5. Recuperación de tierra vegetal en el predio	■				■				■							
6. Rescate de plantas y embolsado de ejemplares	■				■				■							
7. Mantenimiento de las especies en el vivero	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
8. Reforestación y Reubicación de los ejemplares rescatados						■					■					
9. Mantenimiento de las plantas en el lugar definitivo.						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
10. Evaluación del éxito del programa y monitoreo						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
11. Implementación del uso de la bitácora	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

12.- RESULTADOS ESPERADOS.



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

OFICIO NÚM.: 04/SGA/0834/2026

Asunto: Programa de Rescate y reubicación

de Flora proyecto Demares Inn

Este programa es elaborado derivado al rescate de flora nativa con el fin de minimizar el impacto del desmonte, con la intención de salvaguardar la riqueza florística del predio donde se llevará el proyecto, dichos ejemplares serán reintroducidos por medio de actividades de reforestación en ciertas áreas propuestas a restaurar dentro de la propiedad, las plantas serán reubicadas en las áreas de conservación específicamente sobre pequeñas áreas donde se encuentra disminuida la vegetación para el enriquecimiento del mismo.
Los resultados esperados de la aplicación del Programa de Reforestación es el siguiente:

- Reforestar un mínimo 503 plantas provenientes del rescate de plantas en el proyecto
- Sobrevivencia de un mínimo del 80 % de los individuos.
- Reforestación de plantas distribuidas en una superficie de 1,749.75m2.

Se procurará la sobrevivencia de los individuos de cada especie siendo esta del 80% durante los primeros meses del trasplante hasta lograr su adaptación al nuevo hábitat, asegurándose así la conservación de las plantas nativas y endémicas de la zona. Este programa constituye un conjunto de procedimientos prácticos y acciones de rescate de la vegetación forestal para su reubicación al sitio definitivo que se implementarán para prevenir, eliminar, minimizar y compensar los impactos ambientales negativos por las obras y actividades en el proyecto. El ejercicio correcto de este programa, ayudará a la procuración de la conservación del sitio de proyecto.

El manejo ético y apropiado de los organismos, la funcionalidad y manejo adecuados del vivero y los cuidados antes, durante y después de la reforestación, serán indispensables para asegurar la supervivencia de los ejemplares en valores superiores al 80% y por tanto los objetivos de este programa.

A T E N T A M E N T E
TITULAR DE LA OFICINA DE REPRESENTACIÓN DE LA SEMARNAT EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

ING. YOLANDA MEDINA GÁMEZ

C.c.e.p.- **LIC. MARIA 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.
MTRA. TERESA ATENEA GÓMEZ RICALDE.- Presidente Municipal de Isla Mujeres, Estado de Quintana Roo.
LIC. OSCAR ALBERTO RÉBORA AGUILERA- Secretaria de Ecología y Medio Ambiente y Presidente del Consejo Estatal Forestal del Estado de Quintana Roo. - recepcion.semaqroo@gmail.com
ACT. GLORIA SANDOVAL SALAS.- Titular de la Unidad Coordinadora de Oficinas de representación y Gestión Territorial.- ucorgt@semarnat.gob.mx
C. RAFAEL OBREGÓN VILORIA.-Dirección General de Gestión Forestal, Suelos y Ordenamiento Ecológico de la SEMARNAT.- rafael.obregon@semarnat.gob.mx
LIC. JULIO CESAR GARCÍA VERGARA.- Director General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT.- julio.vergara@semarnat.gob.mx
LIC. JOSÉ LUIS FUNES IZAGUIRRE.- Titular de la Oficina de Representación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Quintana Roo.- jose.funes@profepa.gob.mx
ING. JAVIER MAY CHAN.- Titular de la Oficina de Representación de la CONAFOR en el Estado de Quintana Roo. javier.may@conafor.gob.mx
ARCHIVO.-

NÚMERO DE BITÁCORA: **23/MC-0236/02/25**
NÚMERO DE EXPEDIENTE: **23QR2025TD010**

YMG / JRAE / SPA





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

OFICIO NÚM.: 04/SGA/0834/2026

Asunto: Programa de Rescate de Fauna

Proyecto Demares Inn

Chetumal, Quintana Roo, a 16 de julio de 2026

PROGRAMA DE RESCATE Y AHUYENTAMIENTO DE ESPECIES DE FAUNA DE LA AUTORIZACIÓN DE CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES DEL PROYECTO "DEMARES INN", MUNICIPIO DE ISLA MUJERES, ESTADO DE QUINTANA ROO.

1.-INTRODUCCIÓN

El presente Programa de Rescate y Ahuyentamiento de Fauna Silvestre, se presenta como una propuesta de acciones preventivas, de protección y conservación de fauna silvestre que pudieran resultar afectadas, por el desarrollo del proyecto.

Para alcanzar tal fin se plantean dos acciones: protección y rescate. La primera consiste en realizar actividades que promuevan el desplazamiento de la fauna hacia los lotes adyacentes al predio, en donde se presenta vegetación de las mismas características. Estas actividades se consideran idóneas debido a que se evita la manipulación de los individuos y se reduce el riesgo de que se lastimen en su intento por huir o liberarse.

La segunda consiste en el rescate mediante la captura de los individuos, lo cual involucra la contención temporal, traslado y reubicación. Estas actividades sólo se realizarán en casos excepcionales, siempre y cuando no se obtengan los resultados deseados al aplicar la primera opción, ya que la captura y/o manipulación de la fauna puede provocar estrés, lo cual modifica su conducta, y es en este estado en el cual corren el riesgo de daño.

Estas actividades deben realizarse antes que se lleve a cabo el desmonte de las superficies contempladas en la etapa de preparación del terreno, por conducto de personal especializado y con experiencia comprobable. Es primordial que los desmontes se realicen por etapas y en un solo frente de trabajo, con la finalidad que la mayor parte de la fauna se desplace libremente hacia los sitios donde no existan afectaciones con vegetación de selva baja subcaducifolia.

Lo anterior facilita el trabajo de rescate ecológico, ya que los esfuerzos se concentran hacia los organismos de lento desplazamiento, crías en nidos o aquellos que ocupan hábitats muy particulares (cuevas, troncos y huecos principalmente).

2.- UBICACIÓN DEL PROYECTO

La ubicación geográfica del conjunto de predios del proyecto denominado **Demares Inn**, de acuerdo a los polígonos de construcción general se localiza, específicamente en el área de Punta Sur aproximadamente en la Avenida Perimetral Poniente, Fraccionamiento Mundaca, Localidad Isla Mujeres, Zona Insular del Municipio Isla Mujeres, Estado de Quintana Roo.

Coordenadas del Polígono del predio

Vértice	X	Y	SUPERFICIE TOTAL
1	528814.0587	2345658.8784	6,026.73 m2
2	528779.9632	2345718.1974	
3	528700.1436	2345670.2591	
4	528737.5923	2345616.6199	



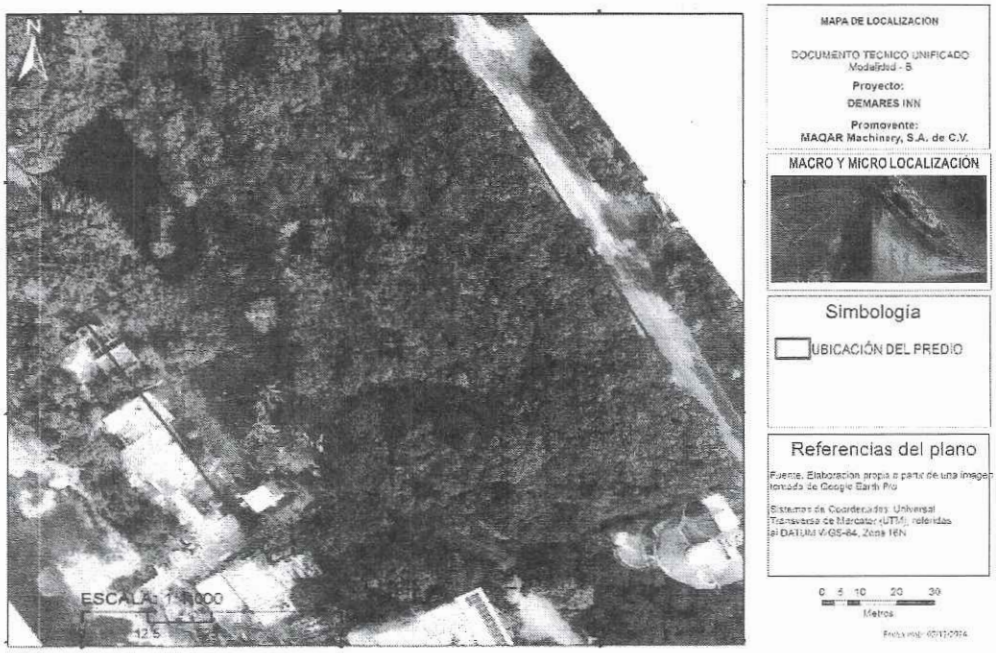


Figura 1. Croquis de localización del predio del proyecto.

3.- OBJETVO DEL PROGRAMA.

Con base en lo anterior, se elaboró el presente estudio con los siguientes objetivos:

- Realizar el reconocimiento de la fauna de vertebrados terrestres para determinar la diversidad de especies.
- Identificar mediante criterios legales, ecológicos y técnicos aquellas especies susceptibles de ser rescatadas al interior del área donde se desplantará el proyecto.
- Contribuir a la mitigación de los impactos adversos que habrá de producir el desmonte y despalme producto del cambio de uso de suelo sobre la fauna que habita en el área del proyecto.
- Llevar a cabo el rescate de fauna silvestre con especial énfasis la enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Cumplir con la Ley General de Vida Silvestre y la normatividad aplicable a la protección de la fauna silvestre.
- Salvaguardar la vida de las especies de fauna silvestre presentes en el área que será afectada por el cambio de uso de suelo forestal para el proyecto.
- Establecer los procedimientos para realizar la captura, manejo, traslado y reubicación de las especies registradas en el predio del proyecto en estudio.

3.1 Alcances

El Programa establece métodos de ahuyentamiento, rescate y reubicación de especies, con los cuales se pretende mitigar los impactos causados a la fauna por las actividades de cambio de uso de suelo en terreno forestal, y a su vez coadyuvar a la conservación de la diversidad faunística en el sistema ambiental, con énfasis en las especies que se encuentran enlistadas bajo estatus de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El reconocimiento de la fauna realizado en el área del predio del proyecto y el análisis de los resultados, permite establecer los pasos fundamentales a seguir para realizar el rescate ecológico de la fauna, cuyo objetivo es contribuir y minimizar los posibles impactos ambientales negativos hacia la fauna de vertebrados donde se desarrollará el proyecto.

Con base en lo anterior, esta actividad debe realizarse antes que se lleve a cabo el desmonte de las superficies contempladas en la etapa de preparación del terreno, por conducto de personal especializado y con experiencia comprobable. Es primordial que los desmontes se realicen por etapas y en un solo frente de trabajo, con la finalidad que la mayor parte de la fauna se desplace libremente hacia los sitios donde no existan afectaciones incluso dentro del mismo predio.

Lo anterior facilita el trabajo de rescate ecológico, ya que los esfuerzos se concentran hacia los organismos de lento desplazamiento, crías en nidos o aquellos que ocupan hábitats muy particulares (cuevas, troncos huecos principalmente).

3.2. Metas.

- Ahuyentar y/o rescatar al 100% individuos de fauna presentes en el área de cambio de uso de suelo.
- El 100% de los individuos rescatados serán reubicados en sitio ecológicamente similares al sitio de procedencia.

En la figura se presenta el diagrama de flujo para las actividades de rescate de fauna y en los párrafos siguientes se presenta su descripción. Figura 4.

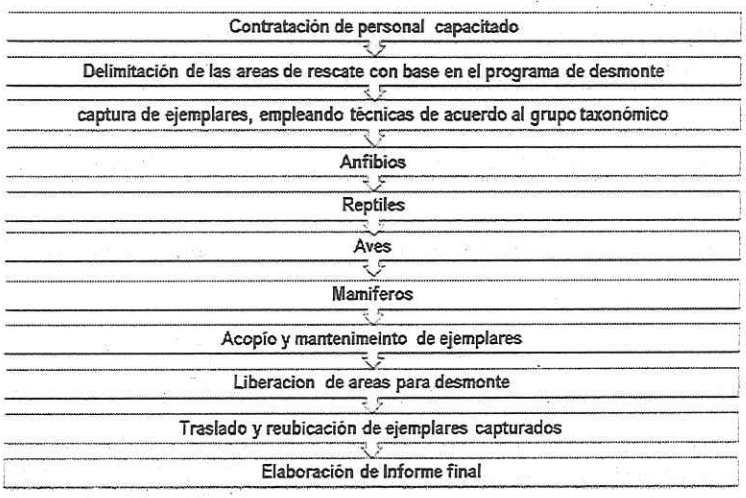


Figura 4. Diagrama de flujo para la realización del Programa de Rescate de Fauna Silvestre.

3.3. Contratación de personal capacitado.

La captura de la fauna silvestre requiere de personal ejemplar capacitado en la captura y manipulación de fauna silvestre, por lo que el personal que intervenga en esta actividad deberá demostrar que cuenta con la suficiente experiencia de trabajos de este tipo en la zona.

3.4 Delimitación de áreas de rescate.

Para la identificación y selección de los sitios donde se llevará a cabo el rescate de fauna silvestre se utilizará un plano con la ubicación de las áreas de desmonte, destacándose los sitios que de manera cronológica se van a desmontar. Mediante esta acción se programarán con el encargado del desmonte los recorridos en los que se tratará de identificar las madrigueras en las que se encuentren las especies de fauna silvestre.

4. CAPTURA DE EJEMPLARES EMPLEANDO TÉCNICAS DE ACUERDO AL GRUPO TAXONÓMICO.

Anfibios. Para localizar anfibios se utilizará la técnica de búsqueda intensiva en oquedades del suelo, troncos y hojarasca. Una vez localizado el individuo, con mucho cuidado se procede a su captura con el auxilio de guantes de carnaza o red de malla fina en caso que se observe en una oquedad de difícil acceso. Una vez capturado el individuo se coloca en la bolsa de tela y se asegura la boca con el mismo cordel manteniendo los individuos a la sombra de la vegetación y evitando en todo momento que las bolsas de lona queden expuestas directamente al sol o temperaturas que rebasen 25°C. Concluida las actividades diarias, se anota en la bitácora correspondiente los datos relativos a la especie y sitio de colecta para ser trasladado al sitio de acopio temporal.

Reptiles. Al igual que en el caso anterior, la localización de los reptiles será mediante la técnica de búsqueda intensiva en oquedades del suelo, troncos y hojarasca, realizando la actividad con mucha precaución para evitar incidentes desagradables por el encuentro de ejemplares venenosos. Para este grupo de organismos se utilizarán diferentes tipos de ganchos que eviten daños al organismo y accidentes a las personas encargadas de la captura.

La captura de las lagartijas y similares puede ser en forma manual o con la ayuda de un lazo con nudo corredizo adosado a un tubo de aluminio o PVC. En su extremo distal se coloca el nudo corredizo y al ser localizado el individuo se procede a acomodar el asa del nudo en la base del cuello o algún miembro, para posteriormente jalar con cuidado hasta que se cierre el nudo y sea capturado el organismo. En este proceso se debe tener particular cuidado en evitar la asfixia del individuo o dislocaciones del miembro atrapado. Otra técnica utilizada pero que requiere de habilidad, es el uso de ligas que se disparan hacia el animal cuidando que no sea con fuerza excesiva de tal manera que éste pueda resultar lastimado con el propósito de aturdirlo momentáneamente y poder agarrarlo antes de que se recupere. Independientemente de la técnica de captura empleada, la manipulación del individuo para proceder a depositarlo en el interior de la bolsa de tela consiste en sujetarlo por el cuello con los dedos índice y medio y posteriormente inmovilizarlo por el cuello con los dedos pulgar e índice, nunca por la cola ya que es desprendible.

Realizado lo anterior, se procede a introducir al organismo en la bolsa de tela y se cierra con el cordel de la jareta, en el caso de los anfibios no se deben exponer directamente al sol o temperaturas que rebasen 25°C.En el caso de víboras y serpientes es indispensable utilizar guantes de carnaza gruesos y ganchos herpetológicos para evitar accidentes. El primer paso consiste en asegurar que existe espacio libre de obstáculos para realizar la captura que consiste en

levantar con cuidado la serpiente, evitando movimientos bruscos, para favorecer que se enrosque en la punta del gancho.

Realizado lo anterior, se procede a depositarla con suavidad en el interior de la bolsa de lona gruesa que debe estar en el suelo. Una vez en su interior y con la ayuda del gancho, se levanta la boca de la bolsa y se cierra con mucho cuidado asegurando firmemente con el cordel de la jareta. En el caso que la víbora o serpiente se muestre reacia a ser capturada por el procedimiento anterior, será necesario utilizar las pinzas herpetológicas para sujetar por debajo de su cabeza mediante una presión suave pero firme; es común que la serpiente o víbora intente escapar y realice movimientos violentos, por lo que debe estar sujetada firmemente hasta que se introduce en la bolsa de lona gruesa.

Para lo anterior, en primer lugar, se introduce el cuerpo del individuo y se suelta la mano que sostiene el cuerpo para proceder con el resto del cuerpo. Una vez que el individuo se encuentra en el interior de la bolsa de lona, por el exterior se sujeta firmemente la cabeza de la víbora o serpiente para permitir soltar la mano que se encuentra en el interior y una vez fuera cerrar el costal con la ayuda de un cordel corredizo.

En caso de especies venenosas se requiere utilizar cubetas de plástico con tapa y perforaciones para permitir la ventilación. En este caso el procedimiento es similar y se debe asegurar que la tapa cierra firmemente para evitar la fuga que puede provocar un accidente.

Una vez que el individuo se encuentre en la bolsa de lona o cubeta, deberá etiquetarse indicando la especie y colocando además una cinta de color rojo en caso que la especie sea venenosa. La transportación de víboras y serpientes debe realizarse con toda precaución y es necesario introducir los sacos de lona con los individuos capturados en cubetas de plástico con la tapa perforada para permitir la ventilación. Las cubetas deben mantenerse a la sombra y evitar su exposición a la luz solar directa o en sitios con temperaturas superiores a 25ªC.

Aves. Este grupo de organismos tiene una amplia movilidad, de tal manera que no se requiere realizar su captura para trasladarlas a otro sitio. Sin embargo, es necesario realizar las siguientes actividades para el caso que se observen nidos con huevos o polluelos.

A partir de los recorridos realizados, se debe obtener evidencia de nidos ocupados por aves tanto en el follaje como troncos de los árboles. Una vez localizados los nidos y con la seguridad de que tienen huevos o polluelos, se marcarán los árboles y se establecerá una zona de seguridad en un radio de 10 m a su alrededor donde no podrá ser desmontada la vegetación hasta que los juveniles abandonen por sí mismos el nido.

En caso que sea estrictamente necesario realizar el desmonte, se procederá a cortar cuidadosamente la rama o tronco con el nido y en presencia de los padres reubicarlos en un sitio alejado al menos 20 m del área de desmonte más próxima. Realizado lo anterior, se mantendrá una vigilancia permanente hasta asegurar que los padres continúan con la atención de las crías y en un lapso que no rebase 6 horas. En caso que no se realice el cuidado parental, será necesario recuperar los huevos y crías y proceder a un manejo especial para que reciban los cuidados necesarios hasta que sean capaces de valerse por sí mismos.

Mamíferos. Este grupo de vertebrado presenta una amplia movilidad y una marcada conducta de cuidado parental, por lo que se estima que no será necesario realizar acciones específicas para su captura; ya que los padres generalmente transportan a sus crías a una nueva madriguera cuando perciben que existe peligro hacia ellas.

Sin embargo, no se excluye la posibilidad que algunas crías puedan ser capturadas, siendo este el caso deberá ser colocadas en jaulas acordes al tamaño del individuo y trasladados al sitio de acopio temporal donde se les proveerá de agua y alimento de acuerdo a sus requerimientos dietéticos, manteniéndolos lo más aislados posible para evitar que se asusten y lastimen. Estos individuos a la brevedad deben ser trasladados a un sitio donde alcancen su desarrollo y puedan valerse por sí mismos; evitando a toda costa que personal de la obra los adopte como mascotas.

En el caso particular de que se detecten quirópteros que habitan oquedades en tronco y suelo, serán desalojados a través de un ahuyentamiento directo o con la ayuda de un sahumador utilizado en apicultura. En el primer caso y si la oquedad es suficientemente amplia, el personal encargado del rescate se introducirá en el sitio y obligará a que lo abandonen. En el caso que la oquedad sea pequeña y no pueda realizarse el ahuyentamiento en la forma antes descrita, se utilizará un sahumador para que el humo obligue al abandono de la cueva. Una vez que los quirópteros desalojen el sitio, las entradas deberán ser cerradas con ramas y troncos a fin de evitar al máximo que los individuos vuelvan a ingresar.

5. ACCIONES DE PROTECCIÓN TENDIENTE A AHUYENTAR A LA FAUNA.

Esta técnica consiste en la no manipulación a la fauna silvestre, por lo que se propone alejar a los individuos que se localicen dentro del área de desplante del proyecto, evitando en todo momento la contención o contacto directo con ellos. Para ello se plantea hacer recorridos a lo ancho de dichas áreas en zig-zag, con dirección Este y Oeste o viceversa, con la finalidad de dirigir el desplazamiento hacia las áreas en breña colindantes.

Los recorridos por el predio se realizarán durante tres días y en dos turnos cada día, por la mañana y por la tarde para ahuyentar al mayor número de especies como sea posible debido a las dimensiones del predio, la actividad podrá realizarse con dos o tres personas. Cada persona portará una vara de 2 a 3 m de longitud durante el recorrido, la vara puede ser de madera u otro material duro. La persona, durante el recorrido se desplazará haciendo movimientos semicirculares (con una amplitud de 180°) con la vara de tal manera que antes de su paso mueva la vegetación a nivel de piso.

Esto provocará la huida de la fauna, pues ante la presencia o actividad humana los mismos individuos se desplazan inmediatamente a las áreas más seguras. Esta acción también servirá para prevenir a la persona de la presencia de algún animal riesgoso como víboras; pese a que no se registró evidencia de la presencia de estos animales, es mejor tomar precauciones. Figura 5.

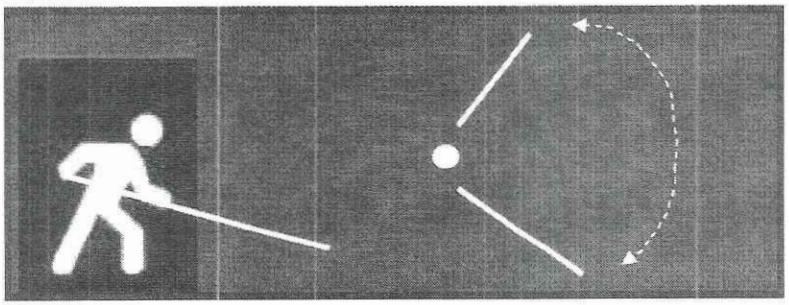


Figura 5. Procedimiento para ahuyentar fauna silvestre. A la izquierda la imagen muestra la forma de avance a lo largo de la trayectoria que se determine. A la derecha se muestra una vista aérea que muestra el movimiento semicircular que se realizará con la vara entre 90 y 180°.

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

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

Reflectores. Este método consiste en utilizar reflectores de alta luminosidad buscando generar un cambio en las condiciones naturales del ambiente y crear un estrés en los animales. El uso de los reflectores se debe hacer durante la noche, con este se busca alterar las condiciones naturales de la noche (oscuridad) e impedir que los animales no puedan dormir y requieran desplazarse del lugar para hacerlo. Este método se emplea principalmente en aves y mamíferos; se recomienda instalarlos cerca de lugares donde se establecen nidos o madrigueras.

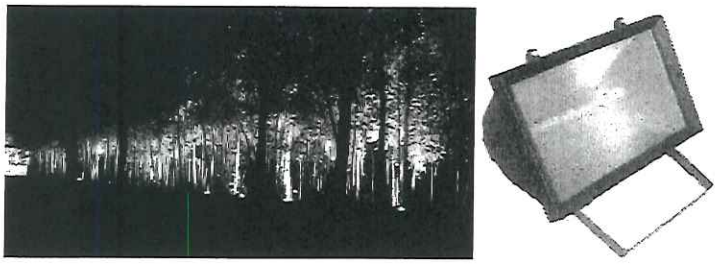


Figura 6. Reflectores utilizados para ahuyentar alterando las condiciones naturales de obscuridad.

Reproducción de sonido. Busca simular la presencia de personas, maquinaria operando, animales depredadores, entre otros; con lo cual se genere estrés ambiental y por consiguiente un desplazamiento. Durante la aplicación de esta metodología se utiliza un bafle o parlante amplificador de sonido (mínimo 30Wats de potencia, dependiendo del tamaño del área), con una grabación que se reproduzca continuamente.

Se debe ubicar en un lugar estratégico en el cual se logre abarcar en la totalidad el área que se quiere ahuyentar. Es recomendable No dejar la grabación de forma continua por mucho tiempo, puesto que se puede volver normal para los animales, se recomienda dejarla 50 minutos y suspenderla 10 minutos.

6. MÉTODO DE TRAMPEO.

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

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

Desventajas: Requiere de experiencia y conocimientos previos sobre el manejo y uso de las trampas según el grupo faunístico, esto implica costos según la calidad de las trampas y su aplicación deber ser realizada por un especialista en la materia, ya que esta práctica ocasiona estrés prolongado en el animal y en casos extremos puede provocar su

muerte; demanda muchas horas hombre. El cebo utilizado en las trampas puede resultar un atrayente para fauna no deseada.

Aplicación por grupo faunístico: Aves, reptiles y mamíferos.
Algunas de las trampas que se utilizan comúnmente son las Sherman, Tomahawk y redes de niebla como las que presenta en la siguiente Figura 7.

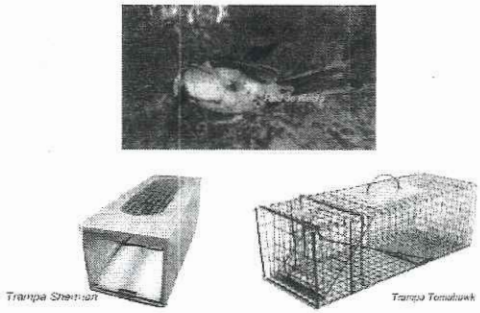


Figura 7. Tipos de trampas.

8. MÉTODO DE CAPTURA DIRECTA.

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

Ventajas: Garantiza el retiro del ejemplar del área de aprovechamiento proyectada y puede ser aplicado por una sólo persona. **Desventajas**: Requiere de experiencia y conocimientos previos sobre el manejo y uso de los instrumentos. Implica un costo medio según la calidad del equipo utilizado. Su aplicación debe ser realizada por un especialista en la materia y puede ocasionar estrés prolongado en el animal. Demanda gran esfuerzo físico y capacidad técnica para manipular al ejemplar.

Aplicación por grupo faunístico: Reptiles y mamíferos.

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

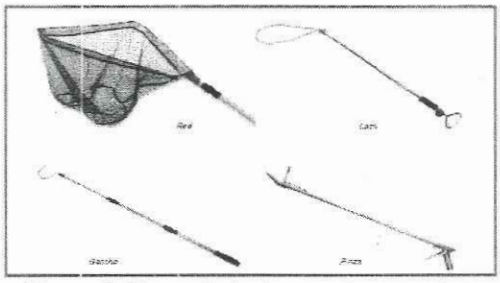


Figura 8. Tipos de instrumentos y redes.

8. ACOPIO Y MANTENIMIENTO DE EJEMPLARES.



El manejo de los individuos rescatados deberá aplicar los siguientes procedimientos por grupo de vertebrados, brindando siempre la alimentación y cuidados necesarios mientras dure su confinamiento temporal antes de su reubicación. Para evitar o en su caso reducir el riesgo de daño para el ejemplar capturado con los métodos activos, se seguirán las siguientes reglas de operación:

Regla 1. La captura del animal deberá realizarse en las primeras horas de la mañana, a media tarde o en la noche, con la finalidad de evitar las altas temperaturas, ya que estas pueden ocasionar la deshidratación del ejemplar y en consecuencia su muerte.
Regla 2. Tras la aproximación al animal objeto de la captura, éste deberá ser inmovilizado con seguridad y rapidez.
Regla 3. Si durante las operaciones de aproximación hacia el animal se detecta que tiene alguna lesión de aparente gravedad, se procederá a retirarse a una distancia prudente y se descartará su captura.
Regla 4. Si durante el manejo y contención del ejemplar se produce algún daño físico sobre el mismo, éste tendrá que ser trasladado a un hospital veterinario donde una vez recuperado de las heridas, se devolverá a su hábitat original.
Regla 5. Una vez capturado el ejemplar, éste deberá ser liberado de manera inmediata; sin embargo, en caso de que el ejemplar requiera estar bajo observación antes de ser liberado, éste no podrá permanecer en dicha condición por más de una hora.
Regla 6. El equipo utilizado en la captura deberá estar en óptimas condiciones de uso (libre de óxido, metales sueltos, enmendaduras y piezas dañadas, entre otros).
Regla 7. En ningún caso podrá utilizarse como mascota el ejemplar capturado.
Regla 8. Queda estrictamente prohibida la comercialización del ejemplar capturado.

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

Durante los trayectos realizados para la caracterización de la fauna se registró una baja incidencia de fauna silvestre en comparación con las especies potenciales reportadas para el sistema ambiental, esto probablemente se deba a que el predio y por consiguiente el área aprovechar tiene menor variación de ecosistemas que el sistema ambiental.

De acuerdo con la caracterización de fauna en la zona del proyecto, las especies susceptibles de rescate ecológico o ahuyentamiento en el sitio del proyecto corresponden a las especies que se registraron en campo, con especial atención a las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, se pondrá especial atención a toda la fauna reportada para la zona.

Si bien las acciones de rescate y reubicación están encaminadas hacia cualquier individuo de fauna que con las acciones de ahuyentamiento no se haya desplazado fuera de la superficie de cambio de uso de suelo, las acciones de rescate pondrán especial atención a individuos de fauna que cumplan con los siguientes criterios, ya sea un solo criterio o la combinación de varios de ellos:

- Especies que se encuentren bajo alguna categoría de protección, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Especies de lento desplazamiento; tal es el caso de los anfibios, reptiles y mamíferos pequeños; los cuales son más vulnerables al paso de vehículos y maquinaria, al tener una movilidad limitada.
- Especies que, de acuerdo con su distribución geográfica, sean consideradas como endémicas, semiendémicas o cuasiendémicas.



- Especies de hábitos fosoriales; es decir, aquellas especies que se encuentran adaptadas a la excavación y a la vida subterránea.
- Especies cuya tendencia poblacional indique algún decremento en sus poblaciones.

A estas especies se les denominará especies prioritarias de conservación y rescate; debido a que presentan mayor susceptibilidad a sufrir afectaciones por las obras del proyecto.

Los resultados obtenidos del trabajo de campo se presentan en la siguiente tabla, en donde se observa que el grupo mejor representado son las aves con 19 especies, seguido de 3 reptiles y 1 mamíferos. No se registró ninguna especie de anfibio. Con base en el listado de especies de fauna registradas en el área del CUSTF se rescatarán y ahuyentarán las especies prioritarias de conservación y rescate.

Tabla 3. Concentrado de los resultados de campo obtenido por medio de recorridos, así como de las especies ampliamente reportadas para la zona susceptible de rescate en el área del proyecto.

No.	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
REPTILES			
1	Dactyloidae	*Anolis sagrei*	Abaniquillo Pardo del Caribe
2	Iguanidae	*Ctenosaura similis*	Iguana Negra de Cola Espinosa
3	Colubridae	*Drymobius margaritiferus*	Culebra Corredora de Petatillo
AVES			
1	Ardeidae	*Butorides virescens*	Garcita Verde
2	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote aura
3	Columbidae	*Columbina talpacoti*	Tortolita canela
4	Mimidae	*Dumetella carolinensis*	Maullador Gris
5	Ardeidae	*Egretta caerulea*	Garza Azul
6	Icteridae	*Icterus cucullatus*	Calandria Dorso Negro Menor
7	Mimidae	*Melanoptila glabrirostris*	Maullador Negro
8	Mimidae	*Mimus gilvus*	Cenzontle tropical
9	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Luisito común
10	Cracidae	*Ortalis vetula*	Chachalaca Oriental
11	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Luis bienteveo
12	Corvidae	*Psilorhinus morio*	Chara Pea
13	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mayor
14	Parulidae	*Setophaga dominica*	Chipe Garganta Amarilla
15	Parulidae	*Setophaga petechia*	Chipe Amarillo
16	Parulidae	*Setophaga ruticilla*	Pavito Migratorio
17	Columbidae	*Streptopelia decaocto*	Paloma Turca de Collar
18	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tirano pirirí
19	Vireonidae	*Vireo pallens* Salvin	Vireo Manglero
MAMÍFEROS			
1	Procyonidae	*Nasua narica*	Coatí

La caracterización de la fauna en el sitio del proyecto fue realizada con el objeto de describir los vertebrados existentes y determinar la presencia de especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las cuales se identificaron las siguientes.

Tabla 4. Especies bajo estatus de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Especie	*Nombre común*	*NOM-059 -SEMARNAT-2010*
Reptiles		
Ctenosaura similis	*Iguana Negra de Cola Espinosa*	*Amenazada*
Aves		
Vireo pallens	*Vireo manglero*	*Protección especial*

10. SITIOS DE REUBICACIÓN AHUYENTAMIENTO.

Como sitio de liberación y ahuyentamiento para la fauna silvestre que será rescatada durante la ejecución del proyecto, se proponen realizar su reubicación en las áreas colindantes al predio y dentro del mismo ya que se mantendrán área de conservación considerando que poseen el mismo tipo de vegetación que será afectado con el cambio de uso de suelo, y se ajusta al modelo conceptual de las metapoblaciones; ya que implica el traslado de individuos desde un parche en donde su hábitat será removido (superficie de CUSTF vegetación de selva baja subcaducifolia), hacia un lugar que presenta un hábitat de condiciones similares (si no es que idénticas) y donde eventualmente puede existir otra población de la misma especie, se propone una superficie mayor a 10,000 metros cuadrados para la reubicación de la fauna y más de 3,000 metros cuadrados de áreas para ahuyentamiento.

Las áreas de reubicación serán seleccionadas in situ en función de los sitios de captura y con base en los siguientes criterios:

- Estar fuera del área de CUSTF, pero cuya distancia no implique prolongar más de lo necesario el tiempo de cautiverio de los ejemplares capturados (ningún animal podrá estar en cautiverio por más de 24 horas).
- Que cumpla con las características ambientales necesarias para el desarrollo de las especies (microhábitats, alimento, protección, etc.) y que éstas sean similares al sitio de rescate.

Es por esto que los ejemplares se reubicaran en un lugar que presenta un hábitat de condiciones similares (si no es que idénticas) y donde eventualmente puede existir otra población de la misma especie (áreas con una vegetación de selva baja sub.).

Asimismo, se prevé el desplazamiento gradual hacia zonas aledañas, es decir conforme el avance de actividades de CUSTF, Sin embargo, como se observa en la Figura 9, el predio está compuesto en su mayoría por vegetación de selva baja subcaducifolia, por lo que cualquiera que sea la dirección que tomen los especímenes, se prevé que el nuevo hábitat será similar a su hábitat actual.

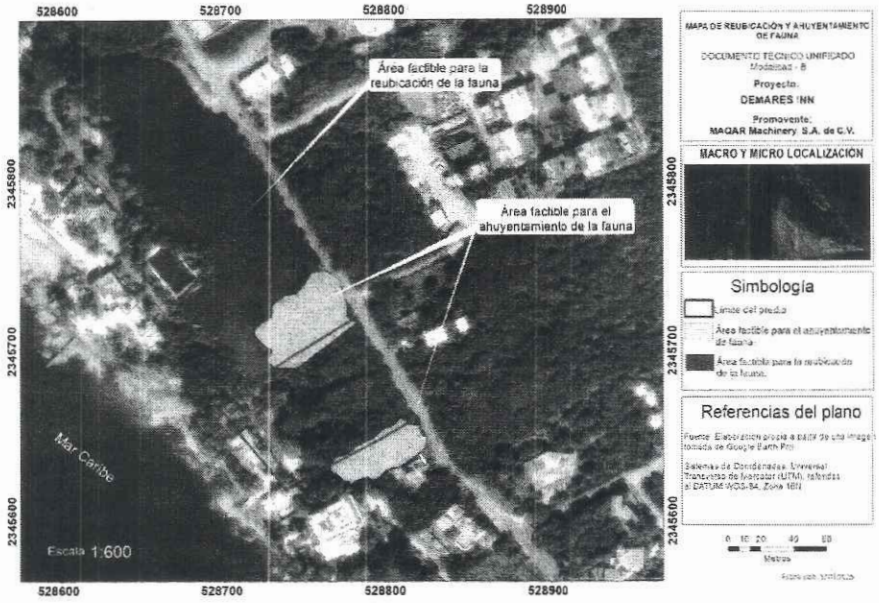


Figura 9. Dirección potencial para la reubicación y desplazamiento de la fauna con respecto a la superficie propuesta para el cambio de uso de suelo en terreno forestal.

11.- Indicador de realización.

Como indicador de realización (mide la aplicación y ejecución efectiva del programa) se utilizará el porcentaje de avance en el ahuyentamiento y rescate de fauna con respecto al área autorizada para CUSTF, con base en la siguiente expresión:

$$R_{\%av} = \frac{S_r}{S_t} x\,100$$

Donde:

R%av = Porcentaje de avance en el ahuyentamiento y rescate de fauna.
Sr = Superficie efectiva donde se ha ejecutado el ahuyentamiento y recate de fauna.
St = Superficie total del proyecto.
Para este indicador el umbral permisible es el 100% de la superficie.

12.- Indicador de eficacia.

Los indicadores de eficacia miden los resultados obtenidos por la aplicación del programa, tratándose de fauna silvestre y en virtud de su movilidad, la mayoría son no cuantificables. No obstante, se determinó de utilidad el siguiente: Sobrevivencia de los ejemplares de fauna al momento de su liberación, mediante este indicador se evaluará que las técnicas de manejo y su ejecución hayan sido adecuadas, cumpliendo con el objetivo de salvaguardar el bienestar de los individuos rescatados.

$$E_{\%sv} = \frac{I_l}{I_c} x\,100$$

Donde:

E%sv = Porcentaje sobrevivencia de los individuos reubicados, al momento de su liberación.
Il = Número de individuos vivos liberados.
IC = Número de individuos capturados.

Para este indicador el umbral permisible es el 100%, pues no se admitirán pérdidas derivadas de un mal manejo.

Adicionalmente, y de forma cualitativa, podrá evaluarse la efectividad del programa en virtud de que el número de individuos rescatados vaya disminuyendo conforme avanzan los días de trabajo, ya que se espera una recesión natural de la actividad faunística en el área de CUSTF, derivada del ahuyentamiento y de las actividades de preparación del sitio y construcción.

13. PROGRAMA DE ACTIVIDADES.

Las actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre se realizarán de forma paulatina de acuerdo con la ejecución de las actividades de desmonte y despalme del proyecto. El tiempo estimado para realizar el rescate y reubicación de los individuos es de 3 meses alternados.

A continuación, se presenta el programa calendarizado de actividades de rescate de fauna para el proyecto ajustado al cronograma de CUSTF.

Tabla 5. Programa general de actividades del rescate y ahuyentamiento de fauna.

PROGRAMA GENERAL DE ACTIVIDADES DEL RESCATE Y AHUYENTAMIENTO DE FAUNA												
ACTIVIDADES	MESES											
PREPARACIÓN DE SITIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PRIMER AÑO												
Contratación de personal												
Adquisición de materiales y equipo												
Inspección previa al área												
Identificación de los ejemplares a rescatar												
Rescate y ahuyentamiento de fauna												
Delimitación y señalización de áreas de reubicación												
Traslado de los ejemplares al sitio de liberación/reubicación												
Monitoreo de los ejemplares que pudieran regresar al predio u otros nuevos												
Informe semestral de actividades												



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

OFICIO NÚM.: 04/SGA/0834/2026

Asunto: Programa de Rescate de Fauna

Proyecto Demares Inn

SEGUNDO AÑO												
Inspección previa al área												
Identificación de los ejemplares a rescatar												
Rescate y ahuyentamiento de fauna												
Delimitación y señalización de áreas de reubicación												
Traslado de los ejemplares al sitio de liberación/reubicación												
Monitoreo de los ejemplares que pudieran regresar al predio u otros nuevos												
Informe semestral de actividades												
TERCER AÑO												
Inspección previa al área												
Identificación de los ejemplares a rescatar												
Rescate y ahuyentamiento de fauna												
Delimitación y señalización de áreas de reubicación												
Traslado de los ejemplares al sitio de liberación/reubicación												
Monitoreo de los ejemplares que pudieran regresar al predio u otros nuevos												
Informe semestral de actividades												
CUARTO AÑO												
*Monitoreo de fauna (anfibios, reptiles, aves, mamíferos) **												
Informe semestral de actividades												
*El monitoreo de fauna tendrá una duración de tres días cada 6 meses												

A T E N T A M E N T E
TITULAR DE LA OFICINA DE REPRESENTACIÓN DE LA SEMARNAT EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

ING. YOLANDA MEDINA GÁMEZ

C.c.e.p.- **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.
MTRA. TERESA ATENEA GÓMEZ RICALDE .- Presidente Municipal de Isla Mujeres, Estado de Quintana Roo.
LIC. OSCAR ALBERTO RÉBORA AGUILERA- Secretaria de Ecología y Medio Ambiente y Presidente del Consejo Estatal Forestal del Estado de Quintana Roo. - recepcion.semaqroo@gmail.com
ACT. GLORIA SANDOVAL SALAS.- Titular de la Unidad Coordinadora de Oficinas de representación y Gestión Territorial.- ucorgt@semarnat.gob.mx
C. RAFAEL OBREGÓN VILORIA.-Dirección General de Gestión Forestal, Suelos y Ordenamiento Ecológico de la SEMARNAT.- rafael.obregon@semarnat.gob.mx
LIC. JULIO CESAR GARCÍA VERGARA.- Director General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT.- julio.vergara@semarnat.gob.mx
LIC. JOSÉ LUIS FUNES IZAGUIRRE.- Titular de la Oficina de Representación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Quintana Roo.- jose.funes@profepa.gob.mx
ING. JAVIER MAY CHAN.- Titular de la Oficina de Representación de la CONAFOR en el Estado de Quintana Roo. javier.may@conafor.gob.mx
ARCHIVO.-

NÚMERO DE BITÁCORA: **23/MC-0236/02/25**
NÚMERO DE EXPEDIENTE: **23QR2025TD010**

YMG / JRAE / SPA



2026 año de Margarita Maza