

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



- I. **Unidad Administrativa que clasifica:** Delegación Federal en Quintana Roo.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública del Trámite unificado de cambio de uso de suelo modalidad B que integra la autorización en materia de impacto ambiental (SEMARNAT-09-001-B), No. bitácora 23/MC-0005/01/16.
- III. **Partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente al nombre y firma de tercero a manera de acuse de recibo, en página 1.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Firma del titular:** 
C. Renán Eduardo Sánchez Tajonar, Delegado Federal en Quintana Roo
- VI. **Fecha de Clasificación y número de acta de sesión:** Resolución 143/2017, en la sesión celebrada el 12 de abril de 2017.



SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



26 Enero 2017

Delegación Federal en el estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Gestión Ambiental
Departamento de Impacto y Riesgo Ambiental

OFICIO NÚM.: 04/SGA/104/17 00320

10:40
Cancun, Quintana Roo

20 ENE. 2017

Recibí original
27 Enero 2017

C. JORGE EDMUNDO DUCOING SAUNDERS
AV. ACANCEH, MZA 02, LOTE 03, PISO 3-B, SMZA 11,
CANCUN, MPIO DE BENITO JUÁREZ, CP 77511
ESTADO DE QUINTANA ROO

En acatamiento a lo que dispone la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)** en su artículo 28, primer párrafo, que establece que la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la **Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)** establece las condiciones a que se sujetará la realización de **obras y actividades que pueden causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas**, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente y que en relación a ello, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las obras y actividades que dicho lineamiento lista, requerirán **previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la SEMARNAT**; así como lo establecido en el artículo **117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)** que establece que la Secretaría sólo podrá **autorizar el cambio de uso del 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 que demuestren que **no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo**; 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 DECIMO se dice que los tramites 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 (REIA)**.

Que en cumplimiento a las disposiciones citadas, el **C. Jorge Edmundo Ducoing Saunders**, sometió a evaluación de la **SEMARNAT**, a través de esta Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo, el Documento Técnico Unificado, en su modalidad B Particular (**DTU-B**), del proyecto denominado "**Villa Bacalar**", con pretendida ubicación en el Lote 73, manzana 001, zona 5, en la localidad de Aarón Merino Fernández, en el municipio de Bacalar, Estado de Quintana Roo.

Que esta Delegación Federal 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 VII y IX, 35 párrafos primero, segundo y último, así como su 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 las fracciones O) y Q), del artículo 5; 12, 37, 38, 44 y 45, primer párrafo y fracción II del Reglamento de la **LGEEPA** en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental; artículo 117 y 118 de la **LGDFS**; artículo 119, 120, 121, 122, 123 y 124 del Reglamento de la **LGDFS**; 14, 26 y 32-bis fracciones I, III y XI, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 37 primer párrafo, 39 y 40 fracción IX inciso c, XXIX y XXXI, y Cuarto Transitorio del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de noviembre del 2012; 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 Ay 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 relativo a que es expedido por el órgano administrativo competente, siendo esta Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo de la Secretaría 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 Tulum; lo anterior en términos de lo dispuesto por el artículo **38 primer párrafo** del **Reglamento Interior de la SEMARNAT**, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de noviembre del 2012, 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 **39** del **Reglamento Interior de la SEMARNAT**, que señala que al frente de cada Delegación Federal estará un Delegado que será nombrado por el Secretario, como es el caso del Delegado Federal que emite el presente resolutivo, quien cuenta con el respectivo nombramiento de Delegado Federal de la **SEMARNAT** en Quintana Roo, mediante oficio de fecha 06 de mayo de 2015, en relación al artículo anterior; el artículo **19** del mismo Reglamento el cual en su **fracción XXIII**, señala que los Delegados Federales 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 40, **fracción IX, inciso c)** del Reglamento en comento, establece las atribuciones de las Delegaciones Federales para evaluar y resolver los informes preventivos y las manifestaciones de impacto ambiental de las obras o actividades públicas o privadas; las **fracciones XXIX y XXXI** del mismo Reglamento que establecen las atribuciones para autorizar, suspender, revocar y nulificar el cambio de uso de suelo de terrenos forestales, siempre que sea solicitado por particulares de acuerdo con las disposiciones jurídicas aplicables, así como evaluar el cambio de uso de suelo solicitado por particulares; 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.**



Con los lineamientos antes citados y una vez que esta Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Quintana Roo, analizó y evaluó el **DTU-B** del proyecto denominado “**Villa Bacalar**”, con pretendida ubicación en el Lote 73, manzana 001, zona 5, en la localidad de Aarón Merino Fernández, en el municipio de Bacalar, Estado de Quintana Roo, promovido por el **C. Jorge Edmundo Ducoing Saunders**, (en lo sucesivo el **promoviente**), y

RESULTANDO:

1. Que el 8 de enero del 2016, se recibió en el Espacio de Contacto Ciudadano de esta Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Quintana Roo, el escrito de misma fecha, a través del cual el **promoviente** remitió el **DTU-B** del **proyecto**, para su correspondiente análisis y dictaminación en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, asignándole la clave **23QR2016TD002**.
2. Que el 12 de enero del 2016, ingresó a esta Delegación Federal el escrito de la misma fecha, a través del cual la **promoviente** presentó la página del periódico “**NOVEDADES**” de fecha 12 de enero del 2016, donde se realizó la publicación del extracto del **proyecto**, conforme a lo establecido en el artículo 34 de la **LGEEPA**.
3. Que el 14 de enero del 2016, 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 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (**REIA**), esta Secretaría publicó a través de la separata número **DGIRA/003/16**, el listado de proyectos ingresados al Procedimiento de Evaluación en Materia de Impacto Ambiental (**PEIA**) en el período del **07 al 13 de enero del 2016**, dentro de los cuales se incluyó el **proyecto** que presentó el **promoviente** para que esta Delegación Federal, en uso de las atribuciones que le confiere el artículo 40 fracción XI, inciso c del Reglamento Interior de la **SEMARNAT**, diera inicio al **PEIA**.
4. Que el 15 de enero del 2016, se emitió el memorándum número 04/JUGA/003/16, a través del cual se solicitó a la Unidad Jurídica de esta misma Delegación, que se



dictaminara jurídicamente la documentación soporte del **DTU-B** del **proyecto**.

5. Que el 22 de enero del 2016, la Jefatura de la Unidad Jurídica de esta Delegación Federal, emitió su opinión en relación a la documentación soporte del **DTU-B** del **proyecto**, a través del Dictamen Jurídico número 009/2016.
6. Que el 27 de enero del 2016, se recibió en esta Delegación Federal el escrito de fecha 25 de mismo mes y año, a través del cual un miembro de la comunidad de Bacalar, por su propio derecho, solicitó se ponga a disposición del público el **DTU-B** del **proyecto**, conforme al artículo 34 de la LGEEPA.
7. Que el 4 de febrero de 2016 esta Delegación Federal emitió el oficio número 04/SGA/0162/16 a través del cual y con fundamento en el Artículo 17-A de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, previno al miembro de la comunidad de Bacalar a la presentación de información que compruebe su calidad de miembro de la comunidad de Bacalar.
8. Que el 22 de enero del 2016, con fundamento en lo dispuesto por el artículo 34, primer párrafo de la **LGEEPA** esta Delegación Federal integró el expediente técnico administrativo del proyecto, mismo que se puso a disposición del público, en Av. Insurgentes Núm. 445, Colonia Magisterial, C.P. 77039, de la Ciudad de Chetumal, Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo, y en Boulevard Kukulcán Kilómetro 4.8, Zona Hotelera de la Ciudad de Cancún, C.P. 77500, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.
9. Que el 29 de enero del 2016, esta Delegación Federal emitió el oficio número **04/SGA/0142/16**, a través del cual y con fundamento en lo establecido en los artículos 33 de la **LGEEPA** y 25 del **Reglamento** de la **LGEEPA** en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, solicitó al **Gobierno del Estado de Quintana Roo** a través del **Instituto de Impacto y Riesgo Ambiental**, manifieste lo que a su derecho convenga en relación con el mismo, en el ámbito de su competencia para las obras y actividades ingresadas a evaluación, otorgándole un plazo de quince días contados a partir del día siguiente a la fecha de recepción del mismo, de conformidad con lo establecido en el Artículo 55 de la **LFPA**, de aplicación supletoria a la **LGEEPA**.

10. Que el 29 de enero del 2016, esta Delegación Federal emitió el oficio número **04/SGA/0143/16**, a través del cual y con fundamento en lo establecido en los artículos 33 de la **LGEEPA** y 25 del **Reglamento** de la **LGEEPA** en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, solicitó al **Gobierno del Estado de Quintana Roo** a través de la **Secretaría de Medio Ambiente**, manifieste lo que a su derecho convenga en relación con el mismo, en el ámbito de su competencia para las obras y actividades ingresadas a evaluación, otorgándole un plazo de quince días contados a partir del día siguiente a la fecha de recepción del mismo, de conformidad con lo establecido en el Artículo 55 de la **LFPA**, de aplicación supletoria a la **LGEEPA**.
11. Que el 29 de enero del 2016, esta Delegación Federal emitió el oficio número **04/SGA/0141/16**, a través del cual y con fundamento en lo establecido en los artículos 33 de la **LGEEPA** y 25 del **Reglamento** de la **LGEEPA** en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, solicitó al **Gobierno Municipal de Bacalar** del Estado de Quintana Roo, manifieste lo que a su derecho convenga en relación con el mismo, en el ámbito de su competencia para las obras y actividades ingresadas a evaluación, otorgándole un plazo de quince días contados a partir del día siguiente a la fecha de recepción del mismo, de conformidad con lo establecido en el Artículo 55 de la **LFPA**, de aplicación supletoria a la **LGEEPA**.
12. Que el 29 de enero del 2016, esta Delegación Federal emitió el oficio número **04/SGA/0139/16**, a través del cual y en acatamiento a lo establecido en los artículos 53 y 54 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo (**LFPA**), así como al 24 primer párrafo del Reglamento de la **LGEEPA** en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, solicitó a la Delegación de la **Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Quintana Roo**, su opinión respecto a si existen antecedentes administrativos o intervenciones en materia de su competencia para las obras ingresadas a evaluación, para lo cual se les otorgó un plazo de 15 días de conformidad con lo establecido en el artículo 55 de la **LFPA**, de aplicación supletoria a la **LGEEPA**.
13. Que el 29 de enero de 2016, esta Delegación Federal emitió el oficio número **04/SGA/0138/16**, a través del cual y con fundamento en lo establecido en los Artículos 53 y 54 de la **LFPA**, 24 primer párrafo del **Reglamento** de la **LGEEPA** en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, solicitó a la **Dirección General de**

Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial, emitiera su opinión respecto a la congruencia del proyecto con el **Decreto por el cual se establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de Laguna de Bacalar, Quintana Roo**, publicado el 15 de marzo de 2005 en el Periódico Oficial de Gobierno del Estado de Quintana Roo, otorgándole un plazo de quince días contados a partir del día siguiente a la fecha de recepción del mismo, de conformidad con lo establecido en el Artículo 55 de la LFPA, de aplicación supletoria a la LGEEPA.

- 14.** Que el 29 de enero del 2016, esta Delegación Federal emitió el oficio número **04/SGA/0162/16**, a través del cual, con fundamento en los artículos 117 de la **LGDFS** y 122 Fracción III de su Reglamento, solicitó opinión técnica de los miembros del **Consejo Estatal Forestal**, para lo cual se otorgó un plazo de 10 días de conformidad con lo establecido en el artículo **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**.
- 15.** Que el 10 de febrero del 2016, ingresó en esta Delegación Federal el oficio número **PFPA/29.5/8C.17.4/0338/16**, de fecha 05 de febrero del 2016, mediante el cual la **Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente** en el Estado de Quintana Roo, emitió su opinión técnica en relación al **proyecto**.
- 16.** Que el 26 de febrero de 2016 se llevó a cabo la Quinta Sesión del **Comité Técnico para Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales** mediante la cual el **Consejo Estatal Forestal** emitió su opinión técnica respecto al **proyecto**, levantando el acta número **R/V/2016**.
- 17.** Que el 4 de marzo del 2016, esta Delegación Federal emitió los oficios **04/SGA/515/16** y **04/SGA/517/16**, referentes a la visita técnica del sitio de pretendida ubicación del **proyecto**, para verificar la información contenida en el **DTU-B**, respecto de las condiciones ambientales relacionadas con dicho sitio.
- 18.** Que el 8 de marzo del 2016, ingreso a esta Delegación Federal el oficio



SEMA/DS/0260/2015, de fecha 18 de febrero del 2016, mediante el cual la **Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo**, emitió comentarios en relación al **proyecto**.

19. Que el 7 de marzo de 2016, esta Delegación Federal, emitió el oficio número 04/SGA/455/16, mediante el cual se acordó ampliar el plazo del Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental del **proyecto**.
20. Que el 30 de marzo del 2016, personal adscrito a esta Delegación Federal realizó la visita técnica del sitio donde se pretende desarrollar el **proyecto**, levantándose el acta circunstanciada número 021/16.
21. Que el 14 de diciembre de 2016, esta Delegación federal emitió el oficio 04/SGA/1925/16 a través del cual requirió a la promovente el pago de compensación al Fondo Forestal Mexicano.
22. Que el 6 de enero de 2017, se recibió en esta Delegación Federal el escrito de fecha 3 de enero de 2017, a través del cual se el **promovente presentó el pago de compensación ambiental realizado al Fondo Forestal Mexicano** de fecha 19 de diciembre de 2016.
23. Que a la fecha de la elaboración de la presente resolución no se recibió opinión de la **Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial**, del **Instituto de Impacto y Riesgo Ambiental del Gobierno del estado de Quintana Roo** y el **H. Ayuntamiento del Municipio de Bacalar**, en relación al **proyecto**.

CONSIDERANDO:

I. GENERALES

1. Que esta Delegación Federal 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 y IX, 35 párrafos primero, segundo, y último, así como su fracción II de la **LGEEPA**; 2, 3 fracciones IX, XII, XIII, XIV, XVI y XVII, 4 fracciones I, III y VII, 5 incisos O) y Q); 12, 37, 38, 44 y 45, primer párrafo y fracción



II del **REIA**; 14, 26 y 32-bis, fracciones I, III y XI, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 38 primer párrafo, 39, y 40 fracción IX inciso c), XXIX y XXXI, Cuarto Transitorio, del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de noviembre del 2012.

Que esta Delegación Federal procedió a evaluar el **proyecto** bajo lo establecido en el **Decreto por el cual se establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de Laguna de Bacalar, Quintana Roo**, publicado el 15 de marzo de 2005 en el Periódico Oficial de Gobierno del Estado de Quintana Roo; 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 en 24 de noviembre de 2012; la **Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010**, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 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 **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, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de abril de 2003; el **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 7 de mayo de 2004; el Artículo **60 TER** de la **Ley General de Vida Silvestre** publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de febrero de 2007.

Conforme a lo anterior, esta Delegación Federal 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 VII y IX, y 35 de la **LGEEPA**, que a la letra establecen:

Art. 4. La Federación de los Estados, el Distrito Federal y los municipios ejercerán 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 esta ley y en otros ordenamientos legales.

Art. 5. Son facultades de la Federación...

II. La aplicación de los instrumentos de la política ambiental previstos en esta 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;

Art. 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a las 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 para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente...

VII.- Cambio de uso de suelo en áreas forestales, si como en selvas y zonas áridas
IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

Art. 35.
(...)



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 antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que se resulten aplicables.

Así mismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

La resolución de la Secretaría solo se referirá a los aspectos ambientales de las obras y actividades de que se trate.”

II. PROCESO DE CONSULTA PÚBLICA DEL PROYECTO

2. Que el 27 de enero del 2016, se recibió en esta Delegación Federal el escrito de fecha 25 de mismo mes y año, a través del cual un miembro de la comunidad de Bacalar, por su propio derecho, solicitó se ponga a disposición del público el **DTU-B** del **proyecto**, conforme al artículo 34 de la LGEEPA, por lo que el 4 de febrero de 2016 esta Delegación Federal emitió el oficio número 04/SGA/0162/16 a través del cual y con fundamento en el Artículo 17-A de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, previno al miembro de la comunidad de Bacalar a la presentación de información que compruebe su calidad de miembro de la comunidad de Bacalar. Que el plazo establecido.
3. Que el oficio 04/SGA/0162/16 fue notificado el 9 de febrero de 2016, iniciándose el plazo de 5 días hábiles el día 10 de febrero de 2016 y venciendo el 16 de febrero de 2016, sin que se tuviera respuesta por parte del interesado.

III. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.

4. De acuerdo con la información presentada por el **promoviente** en el **DTU-B**, el proyecto consiste en la construcción de lo siguiente:



"El proyecto Residencial Villa Bacalar, se pretende desarrollar en un predio cuya superficie total es de 2,244.720 m². El predio del proyecto se localiza en el Lote 73, manzana 001, zona 5, del poblado Aarón Merino Fernández, municipio de Bacalar (antes Othón P. Blanco), Estado de Quintana Roo.

El proyecto Villa Bacalar consistirá en una vivienda residencial la cual estará conformada por dos edificaciones tal como se enlista a continuación:

- Edificación 1:

Planta baja: incluirá la sala, cocina-comedor, baño, estancia, terraza, vestíbulo, acceso y escalera para subir a la planta alta.
Primer piso: recamara principal, sala de tv, vestíbulo, terraza y baño.

- Edificación 2:

Planta baja: incluye área de juego, estudio, baño y terraza acceso a escaleras
Planta alta: contempla recamara, baño, vestidor y terraza.

Asimismo el proyecto contará con:

- Andadores
- Estacionamiento
- Áreas ajardinadas
- Biodigestor
- Tinacos o tanques elevados para almacenamiento y suministro de agua.

El proyecto pretende ocupar una superficie total de 687.957 m², lo cual equivale al (30.65%) de la superficie total del predio; quedando el resto del predio (69.35 %) como área de conservación.
(...)

OBRAS DEL CUSTF	SUPERFICIE EN m2
Acceso	5.547
Andadores	119.341
Área de parking	255.946
Áreas ajardinadas	161.264
Edificación 1	76.844
Edificación 2	42.849

Tanques	
Tinacos para almacenamiento de agua	11.954
Tubería	7.774
Total general	6.438
	687.957

IV. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

5. Que de acuerdo con la información presentada por la **promovente** en el **DTU-B** las condiciones ambientales en el sitio del **proyecto** son la siguientes:

“Delimitación del área de estudio.

Si bien el predio se ubica dentro de la Cuenca Quintana Roo, está por su extensión, no resulta representativa de elementos físicos y biológicos con los que interactuará el proyecto; por lo tanto, para este estudio se optó por reducir el área de influencia del proyecto a nivel de la microcuenca de Chetumal misma que ocupa una superficie de 190,574.3 ha.

En virtud de lo anterior, a continuación se presenta la descripción de las características bióticas y abióticas del área de estudio y el predio.

Medio Biótico.

Vegetación.

Si bien conforme a lo reportado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en su Guía para la Interpretación de Cartografía Uso de Suelo y Vegetación Escala 1:250,000 Serie IV, el SA donde se ubica el predio de interés, alberga diversos tipos de vegetación Selva Mediana Subperennifolia, Selva Baja Subperennifolia, manglar y tular (ver plano), la vegetación del predio corresponde sólo a la que a continuación se describe.

Selva Mediana Subperennifolia (SMQ). Dentro del SA Ocupa una superficie de 122,598.243 ha. Se desarrolla en climas cálido-húmedos y subhúmedos, Aw para las porciones más secas, Am para las más húmedas y Cw en menor proporción. Con temperaturas típicas entre 20 y 28 grados centígrados. La precipitación total anual es del orden de 1000 a 1 600 mm. Se le puede localizar entre los 0 a 1300 metros sobre el nivel medio del mar. Ocupa lugares de moderada pendiente, con drenaje superficial más rápido o bien en regiones planas pero ligeramente más secas y con drenaje rápido, como en la Península de Yucatán. El material geológico que sustenta a esta comunidad vegetal son predominantemente rocas cársticas. Sus árboles de esta comunidad, al igual que los de la selva alta perennifolia, tienen

contrafuertes y por lo general poseen muchas epífitas y lianas. Los árboles tienen una altura media de 25 a 35 m, alcanzando un diámetro a la altura del pecho menor que los de la selva alta perennifolia aun cuando se trata de las mismas especies. Es posible que esto se deba al tipo de suelo y a la profundidad. En este tipo de selva, se distinguen tres estratos arbóreos, de 4 a 12 m, de 12 a 22 m y de 22 a 35 m. Formando parte de los estratos (especialmente del bajo y del medio) se encuentran las palmas.

Especies importantes: *Lysiloma latisiliquum*, *Brosimum malic astrum* (ox, ramón, capomo), *Bursera simaruba* (chaka', palo mulato, jiote, copal), *Manilkara zapota* (ya', zapote, chicozapote), *Lysiloma* spp. (tsalam, guaje, tepeguaje), *Vitex gaumeri* (ya'axnik), *Bucida buceras* (pukte'), *Alseis yucatanensis* Ua'asché), *Carpodiptera floribunda*. En las riberas de los ríos se nota a *Pachira aquatica* (k'uyche'). Las epífitas más comunes son algunos helechos y musgos, abundantes orquídeas y bromeliáceas y aráceas

Fauna.

En Quintana Roo se observan cerca de la mitad de las aves de México, es refugio del emblemático jaguar y a nuestras playas arriba 50% de las especies de tortugas marinas que habitan en el mundo. Más de 30% de la superficie de Quintana Roo fue decretada área natural protegida, donde, además de las reservas de la biósfera, destacan Banco Chinchorro, el Santuario de la Tortuga Marina en Xcacel-Xcacelito y el Santuario del Manatí en la Bahía de Chetumal. Entre las especies más representativas podemos encontrar las siguientes:

Mamíferos. De acuerdo con la base de datos del Museo Nacional de Historia Natural de los Estados Unidos, basado en Kays y Wilson (2002). Las especies de mamíferos silvestres más comunes en la región Norte de la Península de Yucatán son: el ocelote (*Felis pardalis*), el leoncillo (*Herpailuris yaguarondi*), tigrillo (*Leopardis pardalis*), jaguar (*Panthera onca*), jabalina (*Pecari tayacu*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), comadreja (*Mustela frenata*), tejón (*Nasua narica*), mapache (*Procyon lotor*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y entre las principales especies nocturnas están el murciélago con sombrero (*Eumops glaucinus*), murciélago amarillo gigante (*Lasiurus intermedius*), vampiro patas peludas (*Diphylla ecaudata*), entre otras especies pequeñas y medianas comunes. Por lo que toca a las especies bajo alguna categoría dentro de la NOM-059- SEMARNAT-2010, encontramos mono araña (*Ateles geoffroyi*), saraguato negro (*Alouatta pigra*), viejo de monte (*Eira barbara*) y tapir (*Tapirus bairdii*).

Anfibios y Reptiles: Calderón (2005)¹⁴ reporta para la herpetofauna de la región: salamandra de Yucatán (*Bolitoglossa yucatanensis*), sapo excavador (*Rhinophrynus dorsalis*), rana arbórea (*Phrynosoma venulosus*), rana de árbol (*Triprion petasatus*), rana leopardo (*Rana berlandieri*); en relación con los anfibios Lee (2002) reporta que hay una disminución



significativa de las especies de sur a Norte de la Península y especialmente al Noroeste, mientras que para las lagartijas y serpientes es intermedia en el Norte, entre las especies de reptiles están: tortuga de tres lomos (*Staurotypus triporcatus*), casquito (*Kinostemon creasen*), pochitoque (*Kinostemon scopioides*) tortuga monjiona (*Rhynoclemys areolata*), tortuga de carolina (*Terrapene carolina*), tortuga jicotea (*Trachemys scripta*), toloquito (*Norops sagrei*), tolok (*Basiliscus vittatus*), merech (*Eumeces schwartzei*), cuija yucateca (*Coleonyx elegans*), iguana espinosa (*Ctenosaura similis*), iguana (*Ctenosaura defensor*), lagartija escamosa (*Sceloporus chrysostictus*), boa (*Boa constrictor*), falso coral (*Lampropeltis triangulum*), petatilla (*Drymobius margaritiferus*), chirrionera (*Masticophis mentovarius*), cascabel tropical (*Crotalus durissus*), culebra labios blancos (*Symphimus mayae*), tantilla (*Tantilla cuniculator*), coralillo (*Micrurus diastema*) entre otros.

Aves: La fauna será descrita según la importancia que esta tenga, es así que para el grupo de las aves, se tomaron como referencia las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), por lo que se anticipa que en total existe una riqueza de 241 especies de aves conforme al AICA Corredor Calakmul-Sian Ka'an que es la que se involucra dentro del SA.

(...)

Inventario Forestal

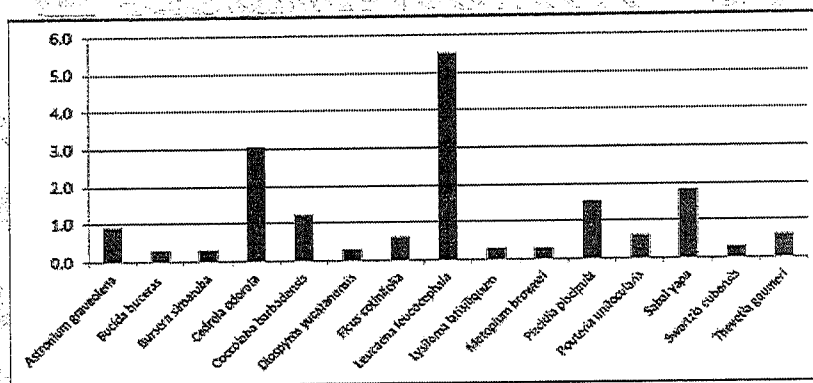
Las primeras actividades consistieron en identificar los límites del predio mediante el GPS, una vez corroborados dichos datos se procedió a identificar el tipo de vegetación (Selva mediana subperennifolia) así como las condiciones en las que ésta se encontraba, la cual fue verificada mediante imágenes satelitales del 2013 con lo que corroboró el tipo de vegetación del sitio

A continuación se presentan las estimaciones para cada una de las especies arbóreas registradas con respecto a su densidad (número de individuos), área basal y volumen rollo total árbol en el predio del por la superficie de CUSTF y por hectárea

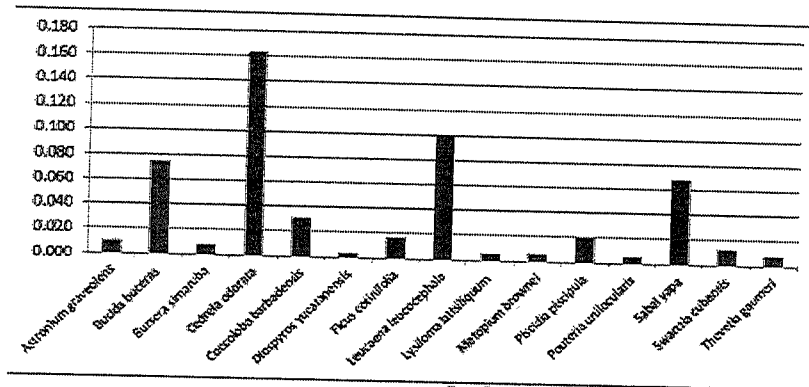
<i>Astronium graveolens</i>	13.4	0.147	0.550	0.9	0.010	0.038
<i>Bucida buceras</i>	4.5	1.086	4.342	0.3	0.075	0.299
<i>Bursera simaruba</i>	4.5	0.122	0.306	0.3	0.008	0.021
<i>Cedrela odorata</i>	44.5	2.385	11.450	3.1	0.164	0.788
<i>Coccoloba barbadensis</i>	17.8	0.453	1.926	1.2	0.031	0.133
<i>Diospyros yucatanensis</i>	4.5	0.055	0.219	0.3	0.004	0.015
<i>Ficus cotinifolia</i>	8.9	0.246	0.570	0.6	0.017	0.025
<i>Leucaena leucocephala</i>	80.2	1.462	7.074	5.5	0.101	0.487
<i>Lysiloma latistiquum</i>	4.5	0.085	0.383	0.3	0.006	0.026
<i>Metopium brownei</i>	4.5	0.094	0.235	0.3	0.006	0.016
<i>Piscidia piscipula</i>	22.3	0.303	1.044	1.5	0.021	0.072
<i>Pouteria unifloralis</i>	8.9	0.084	0.294	0.6	0.006	0.020
<i>Sabal yapa</i>	26.7	0.998	2.697	1.8	0.069	0.186
<i>Swartzia cubensis</i>	4.5	0.182	0.909	0.3	0.013	0.063
<i>Thevetia guianensis</i>	8.9	0.123	0.332	0.6	0.008	0.023
Total general	258.4	7.824	32.130	17.8	0.538	2.210

Los resultados obtenidos durante el análisis de los datos tomados del inventario forestal del predio; estiman que al interior del área sujeta al cambio de uso de suelo existe un total de 17.8 individuos, con un área basal de 0.538 m² (AB), un volumen rollo total árbol 2.210 m³, en un tipo de vegetación de Selva mediana subperennifolia. En los siguientes gráficos se muestra el comportamiento de las especies de acuerdo a su densidad, AB y VRTA.

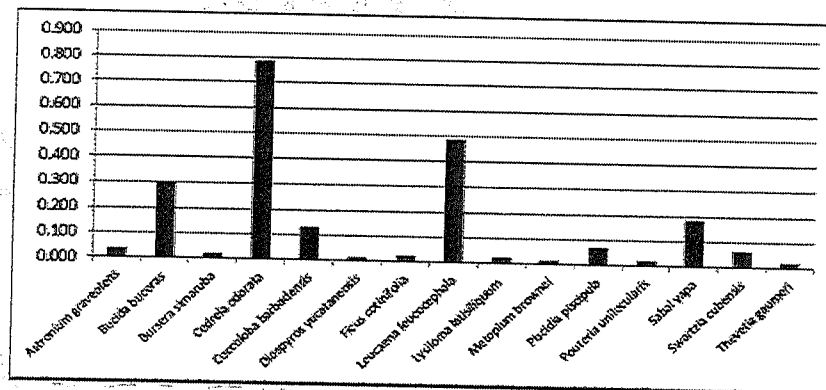
- Densidad



- Área Basal



- VRTA



(...)

Diagnóstico Ambiental.

El ambiente se define por una serie de servicios que presenta el predio. Sin embargo, estos servicios pueden variar cuando ocurre una afectación ambiental, de forma que sus características son diferentes antes y después de la afectación. Para poder evaluar dicha afectación ambiental, se necesita estimar estos dos estados, pues la afectación o daño comprendería la diferencia entre el estado ambiental antes de la intervención por la implementación del proyecto y después de la implementación del proyecto que ocasionó la afectación.

A lo largo de las afectaciones que se pretende realizar en el predio con el desarrollo del proyecto, no se propiciarán nuevas alteraciones ambientales adicionales a las que ya han sido contempladas en el diseño y planeación de mediano y largo plazo previstos en los ordenamientos ambientales, por lo que la implementación del proyecto no pondrá en riesgo

la integridad funcional del sistema ambiental y de los servicios ambientales, considerando además, la aplicación de las medidas de prevención y mitigación previstas por el proyecto.

Los servicios ambientales que interesaron evaluar son los directamente relacionados con la afectación por la implementación del proyecto. Por ello, se determinó cuáles servicios o recursos fueron afectados y analizar las características de ellos antes y después de la afectación para poder valorar la magnitud e incidencia de dicha afectación.

En la revisión de los servicios ambientales que pudieron verse afectados y su impacto, en este ejercicio se pudo concluir que los factores ambientales que se verán de alguna manera afectados por las obras del proyecto en términos de impactos en una escala de mayor a menor son: son la captación del agua, la Biodiversidad, degradación física del suelo, lo anterior sin dejar de tomar en cuenta los demás servicios que de alguna manera también se vieron afectados.

También se determinó que la mayoría de los impactos a los servicios, se generaran principalmente durante uno de los componentes, como es la fase de preparación del sitio, así mismo en este y en otros capítulos del estudio se realizó un análisis de cada uno de los componentes de los servicios, explicando, el grado de impacto, así como justificando y proponiendo en su caso alguna medida de protección y mitigación, y su área de influencia."

V. INSTRUMENTOS NORMATIVOS

6. Que de acuerdo a la ubicación del predio y la información proporcionada en el **DTU-B**, el sitio de pretendida ubicación del **proyecto** se encuentra regulada por los siguientes instrumentos jurídicos:

Instrumento regulador	Decreto y/o publicación	Fecha de publicación
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 de noviembre de 2012
Decreto por el cual se establece el programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de Laguna de Bacalar, Quintana Roo.	Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo	15 de marzo de 2005
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	Diario Oficial de la Federación	10 de abril de 2003



Instrumento regulador	Decreto publicación y/o	Fecha de publicación
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	Diario Oficial de la Federación	7 de mayo de 2004
Artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre	Diario Oficial de la Federación	1 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	Diario Oficial de la Federación	30 de diciembre de 2010

7. Que de acuerdo a la ubicación del predio y la información proporcionada en el **DTU-B**, el sitio de pretendida ubicación del **proyecto** se encuentra regulada por los siguientes instrumentos jurídicos:

Que de conformidad con lo establecido en el artículo 35, segundo párrafo de la LGEEPA, 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 y decretos de áreas naturales protegidas; esta Delegación Federal procede a realizar el análisis de la congruencia del proyecto, con las disposiciones citadas en el Considerando que antecede, conforme a lo siguiente:

A.- ACUERDO por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio Programa.

De conformidad con el **Sistema de Información Geográfica de Impacto Ambiental (SIGEIA)** el predio del proyecto se ubica dentro de la **Unidad de Gestión Ambiental Regional** número **152** del **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe**, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012; sin embargo, el Acuerdo por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino, 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**, quien expida mediante sus órganos de difusión oficial, la parte regional del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe; por tanto, dicha unidad de gestión no es considerada en el análisis.

B.- DECRETO POR EL CUAL SE ESTABLECE EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DE LA REGIÓN DE LAGUNA DE BACALAR, QUINTANA ROO.

Que esta Delegación Federal procedió a ingresar las coordenadas del **proyecto** presentadas en la **MIA-P**, en el **Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA)** incidiendo en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 7 denominada "Costa Bacalar Norte" del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de Laguna Bacalar.

Bajo este contexto, esta Delegación Federal realizó el análisis de vinculación del **proyecto** con el **POET Bacalar** conforme lo siguiente:

Ficha Técnica UGA Tu-7

Ficha Técnica UGA Tu-7			
Nombre: Costa Bacalar Norte		Identificador:	Tu-7
Política: Conservación			
Usos			
Predominante		Compatibles	
Turismo hotelero intensivo,		Turismo Alternativo, Equipamiento,	
Condicionados		Incompatibles	
Infraestructura,		Acuacultura, Agricultura, Agroforestería, ANP, Apicultura, Aprovechamiento acuífero, Asentamiento humano, Caza, Centro de población, Corredor natural, Extracción pétrea, Forestal, Ganadería, Industria, Manejo de flora y fauna, Pesca, Silvicultura,	
Criterios			
TA	Turismo Alternativo	01, 02	
Ma	Marinas	02, 03, 04	
CG	Campos de Golf	02	

Den	Densidades	01, 02, 03, 04, 09
BM	Bancos de Material	02, 04, 08
Man	Manglares	01, 04, 05, 06
Gan	Ganadería	02
ZFMT	ZoFeMaT	01, 02, 03, 04
Fa	Fauna	02, 03
MRS	Manejo de Residuos Sólidos	01, 04, 05, 06, 07, 08, 09
MRL	Manejo de Residuos Líquidos	01, 02, 03, 04, 05, 06
Flo	Flora	02, 03, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11
Urb	Áreas Urbanas	01, 03
Ind	Industria	04, 05
CyC	Carreteras y Caminos	01, 02, 03, 04, 05, 06
IBS	Infraestructura Básica y de Servicios	01, 02, 03
Cons	Construcción	03, 04, 05, 06, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
AA	Aprovechamiento del Acuífero	01, 02, 05
CoCo	Control de la Contaminación	01, 03
ZLC	Zona Litoral y Costera	01, 02, 03, 04,
AN	Actividades Náuticas	03
Ecoex	Ecosistemas excepcionales	01

Política Ambiental

La Unidad de Gestión Ambiental Tu 7 tiene asignada una política ambiental de **Conservación**; la cual, *promueve la permanencia de ecosistemas nativos y su utilización, sin que esto implique cambios drásticos en el uso del suelo. En esta política se promueve mantener la estructura y procesos de los ecosistemas bajo un esquema sustentable de manejo de los recursos existentes.* En virtud de lo cual el proyecto se plantea bajo un marco de utilización del sitio promoviendo la permanencia de los ecosistemas nativos, de conformidad con el siguiente análisis:

Criterios Ecológicos Generales (CG) y Específicos

Que en relación a la vinculación realizada por el **promovente** con los criterios ambientales generales y específicos, esta Delegación Federal advierte que en el predio no se reporta la presencia de cenotes, dolinas, cavernas ni se promueve la remoción de vegetación acuática (CG-1, CG-2, CG-3, CG-4, CG-5, CG-06,), no corresponde a un tiradero a cielo abierto, ni relleno sanitario (CG-11, MRS-07), se considera el composteo de desechos orgánicos (CG-12, CG-33), la casa

habitación cuenta con muebles sanitarios y llaves ahorradoras de agua (CG-20), no se pretende la construcción de nuevos caminos ni el mantenimiento del derecho de vía (CG-21, CG-22, FLO-09, CYC-01, CYC-02, CYC-03, CYC-04, CYC-05, CYC-06), no se pretenden llevar a cabo acciones de restauración de bancos de préstamos, ni bancos de materiales (CG-23, CG-24, CG-25, BM-02, BM-04, BM-08), no se contempla la instalación de viveros o UMAS (CG-28, FLO-02, UMAS-01), no se pretende llevar a cabo el aprovechamiento de leña (CG-30), el proyecto no corresponde a un nuevo centro de población (CG-31, CG-32), no se pretenden llevar a cabo actividades recreativas especializadas, turísticas o náuticas (CG-33, CG-34, Tu-01, Tu-02, AN-03, TA-02, Man-04, An-03), se evitará el uso de sustancias químicas que contengan compuestos organoclorados, carbamatos o metales pesados (CG-35), el sitio no corresponde a un sitio arqueológico (CG-38, CG-39), no se pretende llevar a cabo la captura de mamíferos acuáticos o actividades de caza (CG-41, Fa.06), no se pretende el uso de aguas residuales en servicios públicos (CG-43), tampoco se pretende realizar construcciones, demoliciones, marinas, campos de golf, gasolineras, plantas de tratamiento, instalaciones industriales o de servicios (CG-44, CG-45, CG-48, MA-2, MA-3, MA-04, CG-02 (criterio específico), URB-01, MRL-03, IND-04, IND-05, IBS-01, IBS-02), no se pretenden llevar a cabo actividades de pesca comercial o deportiva (CG-46, Pe-01, Pe-02), no se contempla llevar a cabo actividades ganaderas (Ga-02), por su ubicación la zona federal no corresponde a Zona Federal Marítimo Terrestre, ni a zona urbana (ZFMT-01, ZFMT-02, ZFMT-03, ZFMT-04, URB-03), el proyecto no corresponde a un desarrollo turístico y el uso asentamiento humano es un uso incompatible en las dos unidades de gestión ambiental (MRS-01, MRS-04, FLO-03), se considera un área para el almacenamiento de residuos (MRS-05), no se requieren campamentos de construcción (MRS-06, CONS-10, CONS-11, CONS-12), ni el manejo de residuos biológico infecciosos (MRS-08), no se contempla el uso de embarcaciones (MRL-06), no se rebasa la altura de 20 metros (CONS-13, CONS-15), no se pretende el abandono del sitio (CONS-05), no se pretende realizar el aprovechamiento no extractivo de los cuerpos de agua (AA-03), ni la creación de canales de navegación (Coco-02) y se hará uso de bronceadores y bloqueadores solares de tipo biodegradable (CoCo-03), ni se realizarán obras que impliquen la modificación de la zona litoral (ZLC-01, ZLC-02, ZLC-03 y ZLC-04.)

Es así que se resaltan los siguientes **Criterios Generales:**



Criterios Generales	Promovente
CG-7. Se prohíbe la quema a cielo abierto de residuos sólidos.	<i>En ningún caso se tiene contemplado realizar la quema a cielo abierto de residuos sólidos; muy al contrario de ello, dichos residuos serán almacenados en contenedores temporales y posteriormente serán dispuestos en donde la autoridad municipal lo determine.</i>
Análisis de esta Delegación Federal: El proyecto no prevé llevar a cabo la quema a cielo abierto de los residuos sólidos, ya que éstos serán almacenados en contenedores temporales y posteriormente serán dispuestos en donde la autoridad municipal lo determine. Adicionalmente el promovente presentó en anexos el Programa de Manejo Integral de Residuos en el que no se tiene contemplada la quema de residuos sólidos como mecanismo de manejo. En virtud de lo cual, se tiene que el proyecto cumple con lo dispuesto por el criterio.	
CG-8. No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa.	<i>La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos, se realizarán dentro de la superficie de cambio de uso de suelo proyectada.</i>
Análisis de esta Delegación Federal: De conformidad con lo indicado en el DTU-B , se tiene que el proyecto prevé llevar a cabo la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos, dentro de la superficie de cambio de uso de suelo proyectada, por lo que no se pretende disponer de estos materiales sobre la vegetación nativa. Se cumple con lo dispuesto por el criterio.	
CG-9. La disposición de baterías, acumuladores, plaguicidas y fertilizantes así como sus empaques y envases, deberá cumplir con lo dispuesto en la LGEEPA en materia de residuos peligrosos.	<i>El proyecto no requiere el uso de acumuladores, plaguicidas o fertilizantes, en ninguna etapa de desarrollo. En el caso de las baterías, estas sólo se contemplan para los aparatos electrónicos que lo requieran, y sólo se ocuparán aquellas de tipo recargables. Al término de la vida útil de las mismas, estas serán dispuesta en un centro de acopio autorizado.</i>
Análisis de esta Delegación Federal: De conformidad con lo indicado en el DTU-B , no se prevé el uso de uso de acumuladores, plaguicidas o fertilizantes, en ninguna etapa de desarrollo. En el caso de las baterías, estas sólo se contemplan para los aparatos electrónicos que lo requieran, y sólo se ocuparán aquellas de tipo recargables. Al término de la vida útil de las mismas, estas serán dispuesta en un centro de acopio autorizado, por lo que no se contraviene lo dispuesto por el criterio.	
CG-10. Se prohíbe enterrar los desechos sólidos provenientes de asentamientos humanos.	<i>En ningún caso se tiene contemplado enterrar desechos sólidos; muy al contrario de ello, dichos residuos serán almacenados en contenedores temporales y posteriormente serán dispuestos en donde la autoridad municipal lo determine.</i>



Criterios Generales	Promovente
CG-13. Se prohíbe la quema de corral o traspatio de desechos sólidos (basuras).	<i>Los desechos sólidos serán dispuestos de manera temporal en tambos metálicos de 200 l y serán llevados al sitio de disposición final del municipio de Bacalar.</i>
Análisis de esta Delegación Federal: El proyecto no prevé llevar a cabo la enterrar o quemar a cielo los residuos sólidos, ya que éstos serán almacenados en contenedores temporales y posteriormente serán dispuestos en donde la autoridad municipal lo determine. Adicionalmente el promoviente presentó en anexos el Programa de Manejo Integral de Residuos en el que no se tiene contemplada la quema de residuos sólidos como mecanismo de manejo. En virtud de lo cual, se tiene que el proyecto cumple con lo dispuesto por el criterio.	
CG-14. Las casas habitación que no puedan conectarse al drenaje, deberán contar con una fosa séptica para disponer de las aguas residuales propias.	<i>El proyecto contempla la instalación de un biodigestor para la disposición de las aguas residuales que se generen.</i>
CG-16. No se permite la descarga directa de ningún tipo de drenaje en los cuerpos de agua y humedales.	<i>El proyecto no considera descargas de drenajes a cuerpos de agua ni humedales.</i>
CG-17. En los asentamientos humanos menores de 500 habitantes se deberán dirigir las descargas de aguas residuales hacia sistemas alternativos para su manejo.	
Análisis de esta Delegación Federal: El proyecto prevé el establecimiento de un biodigestor para el manejo de las aguas residuales que se generen en el proyecto, por lo que no se tiene contemplado descargar las aguas residuales en cuerpos de agua o humedales. En virtud de lo anterior, se atiende y cumple con lo dispuesto por los criterios.	
CG-18. La extracción de agua en los pozos artesianos deberá sustentarse mediante los estudios que solicite la autoridad competente y deberá monitorearse constantemente la conductividad del agua para evitar la sobreexplotación (intrusión salina).	<i>El proyecto no contempla la extracción de agua a través de pozos artesianos, por lo que éste criterio no resulta aplicable.</i>
Análisis de esta Delegación Federal: El proyecto no prevé llevar a cabo la extracción de agua a través de pozos artesianos, por lo que no se contraviene lo dispuesto por el criterio.	





Criterios Generales	Promovente
CG-19. Se promoverá en las áreas urbanas, turísticas o casas habitación la instalación de infraestructura para la captación del agua de lluvia.	<i>Se instalarán canaleta en las azoteas de las edificaciones, las cuales canalizarán las aguas pluviales para su captación.</i>
Análisis de esta Delegación Federal: De conformidad con lo indicado en el DTU-B , el proyecto prevé el establecimiento de canaletas en las azoteas de las edificaciones, las cuales canalizarán las aguas pluviales para su captación, por lo que se atiende lo dispuesto por el criterio.	
CG-26. No se permite la utilización de las palmas <i>Thrinax radiata</i> (chit), <i>Pseudophoenix sargentii</i> (palma kuka), <i>Coccothrinax readii</i> (nakas), como material de construcción, excepto aquellas que provengan de UMAS autorizadas.	<i>El proyecto no contempla la construcción de obras con las especies citadas.</i>
Análisis de esta Delegación Federal: De conformidad con lo indicado en el DTU-B , el proyecto no pretende utilizar palmas <i>Thrinax radiata</i> (chit), <i>Pseudophoenix sargentii</i> (palma kuka), <i>Coccothrinax readii</i> (nakas), como material de construcción, por lo que se cumple con lo dispuesto por el criterio.	
CG-27. El uso del manglar estará sujeto a las disposiciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, NOM-022-SEMARNAT-2002 y la Ley General de Vida Silvestre.	<i>La zona externa del predio donde se distribuye vegetación de manglar, será conservada en forma íntegra y protegida por una zona de amortiguamiento, por lo que no está sujeta a aprovechamiento. La vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, se presenta en apartados subsecuentes.</i>
Análisis de esta Delegación Federal: De conformidad con lo indicado en el DTU-B , el proyecto no pretende hacer uso del espacio en el que se distribuyen ejemplares de manglar al borde de la laguna Bacalar, por lo que no forma parte de las obras y actividades del proyecto. En el siguiente apartado del presente oficio se muestra a detalle la vinculación del proyecto con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, NOM-022-SEMARNAT-2002 y la Ley General de Vida Silvestre. Se atiende lo dispuesto por el criterio.	
CG-36. Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.	<i>El proyecto no considera extracción, captura o comercialización de ningún tipo de especie incluida en la NOM citada.</i>
Análisis de esta Delegación Federal: De conformidad con lo indicado en el DTU-B , el proyecto no pretende llevar a cabo acciones tales como extracción, captura o comercialización de ningún tipo de especie de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001. En virtud de lo anterior, se cumple y atiende lo dispuesto por el criterio.	





Criterios Generales	Promovente
CG-37. El aprovechamiento de aguas subterráneas, no deberá rebasar el 15% del volumen de recarga del acuífero y garantizará la no intrusión salina.	<i>El proyecto no contempla el aprovechamiento de aguas subterráneas.</i>
Análisis de esta Delegación Federal: De conformidad con lo indicado en el DTU-B , el proyecto no pretende llevar a cabo el uso y/o aprovechamiento de aguas subterráneas, por lo que no se contraviene lo dispuesto por el criterio.	
CG-42. Se prohíbe la desecación, dragado, y relleno de humedales y cuerpos de agua.	<i>El proyecto no prevé la desecación, dragado y relleno de humedales y cuerpos de agua.</i>
Análisis de esta Delegación Federal: De conformidad con lo indicado en el DTU-B , el proyecto no pretende llevar a cabo acciones de desecación, dragado y relleno de humedales y cuerpos de agua, en virtud de que en el predio no se desarrollan estas formaciones, ni tampoco se pretende realizar obras o actividades en la zona lagunar colindante.	
CG-47. En la construcción de instalaciones e infraestructura turística, urbana, de comunicaciones y de servicios, se deberá considerar la erosión y la alta probabilidad de incidencia de fenómenos hidrometeorológicos para calcular la resistencia necesaria de la infraestructura, su programa de mantenimiento, las acciones de prevención y corrección necesarias ante dichos fenómenos así como los programas de contingencia correspondientes.	<i>El proyecto fue diseñado considerando siempre su resistencia en caso de que ocurran fenómenos naturales adversos; asimismo se advierte que se actuará conforme a los programas con que cuenta protección civil para éstos casos</i>
Análisis de esta Delegación Federal: De conformidad con lo indicado en el DTU-B , el proyecto se encuentra diseñado considerando la resistencia a la ocurrencia a fenómenos naturales adversos, de igual manera, el promovente se encuentra en disposición de colaboración con los programas de protección civil que apliquen en la zona para estos casos, por lo que se advierte que se atiende lo dispuesto por el criterio.	
CG-49. La cimentación de las construcciones no debe interrumpir la circulación del agua subterránea.	<i>La cimentación del proyecto no interrumpe la circulación del agua subterránea en virtud de sólo se prevé la excavación para las zapatas hasta una profundidad de menos de 86 cm.</i>
Análisis de esta Delegación Federal:	



Handwritten signature or mark.

Criterios Generales	Promovente
De conformidad con lo indicado, el proyecto no prevé la interrupción de la circulación del agua subterránea, toda vez que la cimentación se pretende llevar a cabo a través de zapatas, las cuales prevén una excavación de menos de 86 cm de profundidad. Se cumple con lo indicado por el criterio.	

Destacan los siguientes **Criterios Específicos** de aplicación a la **UGA Tu-7**:

CRITERIOS ESPECIFICOS	
Turismo Alternativo	Promovente
Den-01. El número total de cuartos que es posible construir en un predio, se obtiene al multiplicar la densidad (cuartos por hectárea) asignada a la unidad de gestión ambiental en donde se encuentra el predio por la superficie total del mismo (hectáreas).	<i>De acuerdo con el criterio Den-09 la densidad es de 18 cuartos por hectárea. No obstante se advierte que el proyecto se refiere a una vivienda residencial, por lo que conforme al criterio Den-03 el proyecto en su conjunto es equivalente 2.5 cuartos de hotel.</i>
Den-02. La densidad no podrá transferirse entre UGA's ni entre predios	<i>No se prevé la transferencia de densidades entre UGAs ni entre predios</i>
Den-03. Se considera equivalente dos y medio cuartos de hotel con una vivienda residencial turística.	<i>Se considera de observancia para el promovente.</i>
Den-04. La cuantificación del total de cuartos por predio incluye los cuartos hoteleros y las habitaciones del personal de servicio.	<i>Se considera de observancia para el promovente.</i>
Den-09. Los desarrollos turísticos establecidos en esta área no excederán una densidad de 18 cuartos por hectárea.	<i>El proyecto no excede la densidad permitida para el mismo.</i>
Análisis de esta Delegación Federal: De conformidad con lo indicado en el DTU-B , se tiene lo siguiente: El proyecto pretende llevar a cabo la construcción de una villa residencial. No se prevé la transferencia de densidades entre UGA's.	

La densidad aplicable es de **18 ctos/ha**, la cual considerando una superficie de predio de **0.224472 ha** (2,244.72 m²), al predio le corresponde desarrollar hasta **4.04 cuartos hoteleros**.

De acuerdo con el criterio **Den-03**, se considera equivalente **2.5 cuartos de hotel con 1 vivienda residencial turística**. Por lo tanto, en el predio se puede desarrollar una villa residencial, ya que 2.5 cuartos hoteleros, siendo que en el predio se permiten hasta 4 cuartos hoteleros.

No obstante, de conformidad con la Pagina 21, del ANEXO 6, GLOSARIO DE TÉRMINOS del POEL, Villa Residencial Turística, *Se define como una Villa Residencial turística aquella casa habitación de tipo residencial que se ubica fuera de los límites urbanos de los centros de población, los lotes deberán tener como mínimo una superficie 1000 m², y su construcción estará condicionada a los criterios ecológicos del presente ordenamiento.*

En virtud de lo anterior y siendo que el **proyecto** considera el desarrollo de 2 edificaciones, se tiene que al proyecto no se ajusta a la definición de Villa Residencial turística del POEL, la cual indica que corresponde a aquella casa habitación de tipo residencial que se ubica fuera de los límites urbanos... siendo que la definición se refiere a la construcción de una casa habitación en singular, no así a la posibilidad de desarrollo de dos o más edificaciones o casas. Por su parte el proyecto prevé el desarrollo de 2 edificaciones.

En virtud de lo anterior, esta Delegación Federal, advierte que es posible la autorización solicitada en términos de que el proyecto se ajuste a la definición de Villa Residencial Turística indicada en la Pagina 21, del ANEXO 6, GLOSARIO DE TÉRMINOS del POEL, por lo que se sujeta el desarrollo del proyecto a la construcción de la villa residencial considerando únicamente la "Edificación 1", advirtiendo que es este cuerpo el que presenta los elementos propios de una villa residencial y que por su naturaleza son necesarios para su operación, tales como sala, cocina-comedor, baño, estancia, terraza, vestíbulo, acceso y escaleras a planta alta, recámara principal, sala de tv, vestíbulo, terraza y baño, no así la "Edificación 2", la cual considera elementos como área de juego, estudio, baño y terraza, acceso a escaleras, contempla recámara, baño, vestidor y terraza.

Man-01. Los caminos que se construyan sobre manglares deberán de realizarse sobre pilotes, en concordancia con lo dispuesto en la NOM-022-SEMARNAT-2003.

Se prevé la construcción de caminos sobre dicha vegetación.

Man-04. Se permite el uso ecoturístico del manglar y los humedales para la contemplación de la naturaleza, paseos fotográficos y senderismo.

Si bien existen ejemplares al exterior del predio, el criterio se considera de observancia para el promovente; ya que no se prevé su uso para ninguna actividad.

No se contempla la disposición de aguas tratada en el manglar colindante al predio en ninguna fase del proyecto.



Man-05. En ningún caso se permitirá la disposición de aguas tratadas en el manglar.	
Análisis de esta Delegación Federal: De conformidad con la información proporcionada en el DTU-B , se tiene que el proyecto no prevé la realización de obras o actividades que afecten a los ejemplares de manglar existentes en la zona federal lagunar colindante a la laguna de Bacalar. Asimismo, no se prevé llevar a cabo la disposición de aguas tratadas en este espacio. En virtud de lo anterior, se tiene que el proyecto se ajusta a lo dispuesto por el criterio.	
Man-06. Las obras de ingeniería que se realicen sobre humedales deberán contar con autorización en materia de impacto ambiental. La Manifestación de Impacto Ambiental deberá considerar las acciones para garantizar el flujo y reflujo de agua superficial y subterránea dentro y entre los ecosistemas, apegándose a la NOM-022-SEMARNAT-2003.	La zona de manglar existente al exterior del predio será conservada en forma íntegra y libre de cualquier obra o actividad relacionada con el proyecto.
Análisis de esta Delegación Federal: De conformidad con la información proporcionada en el DTU-B , se tiene que el proyecto no prevé la realización de obras o actividades que afecten a los ejemplares de manglar existentes en la zona federal lagunar colindante a la laguna de Bacalar. En virtud de lo anterior, se tiene que el proyecto se ajusta a lo dispuesto por el criterio.	
Fa-02. Las actividades que se realicen deberán poner énfasis en causar el menor impacto posible a poblaciones de especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.	El proyecto considera el rescate y reubicación de todos aquellos ejemplares citados en la norma. Asimismo, se prevén acciones para evitar impactos a los ejemplares de mangle que existen al exterior del predio.
Análisis de esta Delegación Federal: De conformidad con la información proporcionada en el DTU-B , se tiene que el proyecto prevé llevar a cabo la implementación de acciones en beneficio a las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, las cuales prevén realizarse con base en el Programa de Rescate de Flora y el Programa de Rescate de Fauna incluidos de manera anexa al DTU-B. En virtud de lo anterior, se tiene que el proyecto cumple y se ajusta a lo dispuesto por el criterio.	
Fa-03. Los desarrollos turísticos y habitacionales deberán garantizar la permanencia del hábitat y las poblaciones de cocodrilos (<i>Crocodylus moreletii</i> y <i>Crocodylus acutus</i>).	El proyecto no contempla actividades en el área de laguna ni en la zofemat, por lo que se anticipa la nula afectación a dichas especies lo cual se verá reflejado en su permanencia.



**Análisis de esta Delegación Federal:**

De conformidad con la información proporcionada en el **DTU-B**, el proyecto no prevé llevar a cabo obras o actividades en hábitats que pudieran ser susceptible de la incidencia de estos organismos, por lo que no se contraviene lo dispuesto por el criterio.

MRS-09. No se permite la quema de desechos vegetales producto del desmonte.

Durante las actividades de desmonte no se usará el uso del fuego para ninguna actividad.

Análisis de esta Delegación Federal:

De conformidad con la información proporcionada en el **DTU-B**, el proyecto no prevé llevar a cabo el uso de fuego en los desechos vegetales producto del desmonte. Asimismo se tiene que el proyecto pretende aplicar un Programa de Manejo Integral de Residuos en el que no se tiene contemplado el uso de fuego en ninguna de sus acciones a desarrollar como manejo de los residuos de ningún tipo.

En virtud de lo anterior, el proyecto cumple con lo dispuesto por el criterio.

MRL-01. La construcción de obras e infraestructura para el drenaje pluvial deberá contemplar el máximo histórico de tormentas para la zona.

El proyecto no considera la construcción de obras e infraestructura para drenaje pluvial.

MRL-02. Toda obra urbana, suburbana y turística deberá contar con drenaje pluvial y sanitario separados.

El proyecto no contará con drenaje pluvial, por lo cual se garantiza que el drenaje sanitario se construirá en forma independiente.

Análisis de esta Delegación Federal:

De acuerdo con la información indicada en el **DTU-B**, se tiene que el proyecto no considera la construcción de obras e infraestructura para el drenaje pluvial, ya que el proyecto corresponde a la construcción de una villa residencial, la cual contará únicamente con instalaciones para el manejo de drenaje sanitario. No se contará con drenaje pluvial. En virtud de lo anterior, no se contraviene lo dispuesto por el criterio.

MRL-05. Queda prohibida la construcción de pozos de absorción para el drenaje doméstico como sistema único de tratamiento.

El proyecto contempla el uso de un biodigestor para el manejo y tratamiento de sus aguas residuales.

Análisis de esta Delegación Federal:

El proyecto pretende llevar a cabo la instalación de un biodigestor para el manejo y tratamiento de las aguas residuales, por lo que no se contraviene lo dispuesto por el criterio.

Flo-05. El aprovechamiento de las hojas de las palmas *Thrinax radiata* (chit), *Pseudophoenix sargentii* (palma kuka), *Coccothrinax readii* (nakas), *Chamaedorea seifrizii* (xiat),

No se prevé el aprovechamiento de flora y fauna silvestre.



<i>Beaucarnea ameliae</i> (despeinada) y demás plantas silvestres sólo se permitirá en las unidades de conservación, manejo y aprovechamiento de la vida silvestre (UMAS), autorizadas por la SEMARNAT.	
Análisis de esta Delegación Federal: El proyecto no prevé el aprovechamiento de las hojas de las palmas <i>Thrinax radiata</i> (chit), <i>Pseudophoenix sargentii</i> (palma kuka), <i>Coccotrinax readii</i> (nakas), <i>Chamaedorea seifrizii</i> (xiat), <i>Beaucarnea ameliae</i> (despeinada) y demás plantas para ninguna de las actividades del proyecto.	
Flo-07. Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación natural entre las colindancias de los predios para asegurar la permanencia y continuidad de las comunidades y poblaciones naturales y endémicas del área así como la posibilidad de movilización de la fauna silvestre. Esta vegetación deberá estar distribuida en una retícula en todo el predio.	<i>El proyecto da cumplimiento al criterio en comento en virtud de que las áreas con vegetación natural se distribuirán en las colindancias y reticularmente dentro del predio.</i>
Análisis de esta Delegación Federal: El proyecto atiende lo dispuesto por el criterio, toda vez que mantiene áreas de vegetación natural que se distribuyen en las colindancias dentro del proyecto, aprovechando únicamente las necesarias para la villa, por lo que se cumple con lo indicado en el criterio.	
Flo-08.- Previo al desmonte para la construcción de obras de ingeniería, se deberá llevar a cabo el rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicados. Una vez terminadas las obras, se deberán reforestar aquellas áreas afectadas por el proceso de construcción, (derechos de vías, caminos laterales, etc.), usando únicamente especies nativas, por lo que queda prohibido, para esta actividad, el uso del pino de mar (Casuarina equisetifolia),	<i>El proyecto no prevé la afectación de áreas ajenas a las solicitadas para su CUSTF, asimismo se advierte que el mismo prevé un programa de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre</i>



framboyán (Delonix regia), tulipán africano (Spathodea campanulata) y almendro (Terminalia cattapa).	
Análisis de esta Delegación Federal: De conformidad con la información proporcionada en el DTU-B , se tiene que el proyecto prevé llevar a cabo la implementación de acciones de rescate con base en el Programa de Rescate de Flora . No se tiene contemplado en las áreas ajardinadas el uso de pino de mar (Casuarina equisetifolia), framboyán (Delonix regia), tulipán africano (Spathodea campanulata) y almendro (Terminalia cattapa). En virtud de lo cual, se atiende lo dispuesto por el criterio.	
Flo-10. Se promoverá la erradicación de las plantas exóticas perjudiciales a la flora nativa, particularmente el pino de mar (Casuarina equisetifolia), framboyán (Delonix regia), tulipán africano (Spathodea campanulata) y almendro (Terminalia cattapa). Se restablecerá la flora nativa.	En caso de encontrarse ejemplares exóticos serán erradicados y sustituidos por flora nativa.
Flo-11. Exclusivamente para áreas verdes jardinadas se permite el uso de especies exóticas cuya capacidad de propagación natural esté suprimida (consultar lista en anexos).	No se anticipa el uso de especies exóticas para el proyecto.
Análisis de esta Delegación Federal: De conformidad con la información proporcionada en el DTU-B , en caso de encontrarse ejemplares exóticos, serán erradicados. Asimismo, no se tiene considerado el uso de especies exóticas para el proyecto en las áreas ajardinadas. De acuerdo con lo anterior, el proyecto cumple y se ajusta a lo dispuesto por el criterio.	
Cons-03. Se permite la construcción de vivienda residencial turística.	El proyecto da cumplimiento al mismo.
Análisis de esta Delegación Federal: De conformidad con la naturaleza del proyecto, éste corresponde a la construcción de vivienda residencial turística, la cual esta permitida para el sitio.	
Cons-04. Todo desarrollo deberá conservar el 60% de la superficie total del terreno en estado natural.	El proyecto mantendrá como área natural el 69.35% del predio, por lo que se da cumplimiento al criterio en comento.



Análisis de esta Delegación Federal:

De conformidad con la información proporcionada, el proyecto prevé conservar las del 60% de la superficie total del terreno en estado natural, por lo que se cumple con lo dispuesto por el criterio.

Cons-06. En los proyectos de desarrollo deberá dejarse una franja mínima de 20 m de amortiguamiento con vegetación sin desmontar alrededor de los ecosistemas excepcionales. Se consideran como ecosistemas excepcionales: manglares, selva bien y medianamente conservada, playas, duna, cenotes, cavernas, rejolladas, etc. (articulado de la LEEGEPA)

Si bien dentro del predio no se desarrolla vegetación de manglar, en las colindancias del área lagunar persisten algunos individuos, en virtud de lo cual el proyecto prevé conservar más de 20 m de vegetación natural desde los ejemplares de mangle (ajenos al predio) al sitio de aprovechamiento más próximo dentro del predio

Análisis de esta Delegación Federal:

De conformidad con la información proporcionada, el proyecto prevé dejar una distancia de más de 20 metros con relación al sitio donde se desarrolla vegetación de manglar fuera del predio en el área de zona federal colindante a la laguna de Bacalar. En virtud de lo cual, el proyecto cumple y se ajusta a lo dispuesto por el criterio.

AA-02. Para el aprovechamiento extractivo de los acuíferos se deberán presentar los estudios relacionados con la demanda, abasto, calidad de agua y el impacto ambiental causado por la explotación.

El proyecto no pretende aprovechamiento de aguas subterráneas ni superficiales.

Análisis de esta Delegación Federal:

De conformidad con la información proporcionada el proyecto no prevé el uso de aguas subterráneas para ninguna de las obras y actividades del proyecto.

C.- NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo

En relación a la **Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010**, la **promovente** manifestó: "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.

Es menester mencionar que el proyecto no promueve la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo establecidas por esta Norma, por lo tanto el objetivo y campo de aplicación de la misma, no resulta aplicable al proyecto en el sentido amplio de su contexto.”

Asimismo, y de manera complementaria presentó anexo al **DTU-B** los documentos siguientes:

- **Programa de Rescate de Flora**
- **Programa de Rescate de Fauna.**

Análisis de esta Delegación Federal:

De acuerdo con lo anterior, se tiene que el proyecto prevé la aplicación del Programa de rescate de Flora, en los que se advierte que “Se hará el rescate florístico de especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, seleccionando las especies de mayor abundancia y en los sitios donde se presenta una mayor densidad poblacional”

Asimismo, prevé aplicar el Programa de Rescate de Fauna, en el cual se advierte como objetivo “Lograr la identificación de las especies de fauna silvestre, con especial énfasis de las especies sujetas a conservación o protección enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (en caso de que se hagan presentes), así como aquellas especies de lento desplazamiento; su adecuado traslado y reubicación durante el periodo de desmonte para la implementación del proyecto”.

En virtud de lo anterior, la promovente ha considerado el desarrollo y ejecución de los Programas de Rescate de Flora y Fauna anexos en el DTU-B, por lo que se establecen acciones específicas a efecto de reducir los factores que inciden negativamente en su viabilidad de las especies señaladas, por lo que se atiende y cumple con lo dispuesto por la Norma **NOM-059-SEMARNAT-2010**.



D.- 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

Con respecto 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 para el manglar publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de abril de 2003 y en su caso con el Acuerdo por el que se adiciona la especificación 4.43, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 07 de mayo de 2004, esta Delegación Federal tiene las siguientes observaciones:

Que las especificaciones 4.16 y 4.43 de la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, establecen lo siguiente:

Especificación	Vinculación del promovente
4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semiintensiva, 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.	<i>La superficie de aprovechamiento se encuentra a una distancia menor de la señalada por la especificación; por lo anterior, el proyecto se apega a lo que marca el numeral 4.43 de la presente norma.</i>
Análisis por parte de esta Delegación Federal: De acuerdo con la información proporcionada por la promovente en el DTU-B, se tiene que el desarrollo de las obras y actividades se realizará a una distancia menor a 100 metros respecto a la vegetación de manglar localizado en la parte Este del predio, por lo que el proyecto no se ajusta a lo dispuesto por la especificación 4.16 de la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003. Sin embargo y de conformidad con lo indicado por la propia promovente, ésta se acoge a lo dispuesto en la especificación 4.43, a efecto de exceptuar el límite establecido por la especificación 4.16 de la misma Norma.	
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	<i>Debido a que el proyecto no cumple con la distancia de 100 metros establecidas en el numeral 4.16 de la presente norma, se presentan a continuación las medidas de compensación en beneficio de los humedales a fin de apegarnos a la señalado en la presente especificación:</i>



humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente."

1. Mantener como área de conservación la superficie de con vegetación de manglar que existe al exterior del predio de interés.
2. Retiro constante de los residuos que pudieran localizarse en la zona de manglar del proyecto.
3. Se colocarán señalamientos adyacentes a las zonas de manglar con mensajes que indiquen su importancia y la forma de protegerlos.
4. El promovente participará activamente en los proyectos Municipales, Estatales y Federales, que estén encaminados a la protección de los humedales de la región.

Análisis por parte de esta Delegación Federal:

Que en virtud de acogerse a lo dispuesto en la especificación 4.43 de la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, la promovente propuso las siguientes medidas de compensación:

1. Mantener como área de conservación la superficie de con vegetación de manglar que existe al exterior del predio de interés.
2. Retiro constante de los residuos que pudieran localizarse en la zona de manglar del proyecto.
3. Se colocarán señalamientos adyacentes a las zonas de manglar con mensajes que indiquen su importancia y la forma de protegerlos.
4. El promovente participará activamente en los proyectos Municipales, Estatales y Federales, que estén encaminados a la protección de los humedales de la región.

En virtud de lo anterior, esta Delegación Federal determina que es posible exceptuar el límite establecido por la especificación 4.16 de la Norma oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003.

En virtud de lo anteriormente expuesto, esta Delegación Federal advierte que el proyecto se ajusta a lo dispuesto por la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros para el manglar publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de abril de 2003 y el Acuerdo por el que se adiciona la especificación 4.43, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 07 de mayo de 2004, en virtud de que no se contraviene lo dispuesto por las especificaciones de la Norma, y por el hecho de que por el desarrollo de las obras y actividades del proyecto, no afectará áreas de manglar, toda vez que el proyecto ni implica la canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, la construcción de canales, establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en la zona de manglar, la degradación del



[Firma manuscrita]

humedal costero por contaminación y asolvamiento, viertimiento de aguas a los humedales costeros, la extracción de agua subterránea, la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, trazar una vía de comunicación en tramos cortos sobre un humedal, la construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, construcción de servicios que utilicen postes, ductos, torres y líneas, actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semiintensiva, infraestructura urbana, 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, la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, la disposición de residuos sólidos en humedales costeros, la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semiintensiva, la construcción de infraestructura acuícola, la construcción de canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica, la realización de obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, la construcción de infraestructura turística, la realización de actividades de turismo náutico, la realización de turismo educativo, ecoturismo y observación de aves, la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros, ni la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros.

E.- Artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre.

Con respecto al Decreto por el que se adiciona un artículo 60 TER, y se adiciona un segundo **párrafo** al artículo 99; todos ellos a la Ley General de Vida Silvestre, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 01 de febrero de 2007, que a la letra dice

“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.



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 superficies en metros cuadrados de manglar.”

En cumplimiento a lo dispuesto por el Artículo 60-TER, la **promovente** manifestó que: “Al respecto, la superficie de cambio de uso de suelo que se solicita para dar pie a las obras que se proponen, no se ubica en un sitio con presencia de manglar, o que corresponde a zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación o alevinaje, pero que sin embargo se contempla la conservación integral de los ejemplares de mangle que se encuentran colindantes (fuera) al predio mediante la implementación de una zona de amortiguamiento entre el proyecto y dichos ejemplares.

En ese contexto, el proyecto no contraviene el artículo citado, toda vez que las actividades propuestas no implican la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier actuación que comprometa la supervivencia del manglar en el sitio; así como tampoco incluye actuaciones que afecten los flujos hidrológicos superficiales o subterráneos o comprometan su integridad y continuidad; por el contrario se consideran medidas (conservación de áreas con vegetación natural que servirán como zona de amortiguamiento) que ayudarán a la conservación del mangle al exterior del predio. Asimismo, por las características, materiales y dimensiones del proyecto y lejos de los sitios que concentran los procesos ecológicos críticos del sistema, no se comprometen tales procesos ni las interacciones funcionales entre cuerpos de agua y otros componentes adyacentes, ya que el proyecto cumple con los parámetros establecidos en los instrumentos de planeación aplicables, además que no incidirá negativamente en la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos.

Por lo que en relación a lo establecido por el Artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS), publicado el 1 de febrero de 2007, en el Diario Oficial de la Federación, se tiene que por la implementación del proyecto, no se afectará vegetación de manglar por remoción, relleno, trasplante, poda o la integralidad del flujo hidrológico, por lo que no se contraviene lo establecido en el Artículo 60 TER.”

Análisis por parte de esta Delegación Federal:



Con base en lo anterior, esta Delegación Federal advierte que el **proyecto**, se ajusta y cumple con lo dispuesto por el artículo 60-TER de la Ley General de Vida Silvestre toda vez que de conformidad con la información proporcionada en el **DTU-B** y corroborada por esta Autoridad, no se advierten obras o actividades que impliquen la remoción, relleno, trasplante, poda u otra actividad que afecte la integridad del flujo hidrológico del manglar del ecosistema y de su zona de influencia, de la productividad natural, de la capacidad de carga natural del ecosistema de los proyectos turísticos, de las zonas de anidación, producción, refugio, alimentación y alevinaje o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítimo adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos, por el contrario, se establecen programas ambientales específicos y medidas en beneficio del área de manglar.

VI. OPINIONES RECIBIDAS.

8. Que la Delegación de la **Procuraduría Federal de Protección al Ambiente** en el estado de Quintana Roo, en su oficio referido en el **Resultando 15** de la presente resolución, manifestó lo siguiente:

“Sobre el particular, me permito comentar que en los archivos de esta Delegación no se cuenta con antecedentes administrativos del proyecto y el sitio de ubicación referidos en su petición.”

Que de acuerdo a la opinión emitida por la **Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Quintana Roo**, esta Delegación Federal advierte que las obras y actividades del **proyecto** sometidas al Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental, no cuentan con antecedentes administrativos ante la instancia consultada, por lo que se da certeza al carácter preventivo de dicho procedimiento.

9. Que el **Consejo Estatal Forestal** en su opinión referida en el **Resultando 16** de la presente resolución, indicó mediante el acuerdo ACTA QUINTA SESIÓN DEL COMITÉ TÉCNICO PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES R/V/2016 DEL CEF. **Opinión: El Comité se da por Enterado. Observaciones: Toda vez que no está clara la vinculación de las densidades establecidas con lo manifestado en el documento técnico unificado.**



Al respecto esta Delegación Federal, observa que conforme a lo analizado en el **Considerando V, numeral 8, inciso B)**, el **proyecto**, no se ajusta a la definición de Villa Residencial Turística indicada en la página 21 del Anexo 6, del **Decreto por el cual se establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de Laguna de Bacalar, Quintana Roo, Publicado el 15 de Marzo de 2005 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo**, por lo que con fundamento en lo dispuesto en el artículo 45, fracción II del Reglamento en Materia de Impacto Ambiental, se condiciona de manera parcial el desarrollo del proyecto, ajustándose a la definición Villa Residencial Turística indicada en el instrumento.

10. Que la **Secretaría de Ecología y Medio Ambiente** del estado de Quintana Roo, en su oficio referido en el **Resultando 18** de la presente resolución, manifestó lo siguiente:

“Con base a los anterior, el desarrollo del proyecto “VILLA BACALAR”, NO SE CONTRAPONA con lo establecido dentro de los criterios y políticas ambientales de la UGA TU-07 del PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DE LA REGIÓN DE LAGUNA DE BACALAR y toda obra o actividad que se pretenda realizar deberá apegarse a todos los criterios que tengan relación con las mismas.

Cabe mencionar que el presente documento no constituye una autorización en materia de impacto ambiental y/o compatibilidad urbanística, únicamente es informativa con relación al uso del suelo, basado en la información proporcionada por el Promovente. Por lo tanto cualquier actividad que requiera de autorización se deberá someter a evaluación ante la autoridad competente.”

En relación a lo indicado por el **Secretaría de Ecología y Medio Ambiente** del estado de Quintana Roo, esta Delegación Federal coincide respecto a que el proyecto no se contrapona a lo dispuesto por la Unidad de Gestión ambiental Tu-07 del **Decreto por el cual se establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de Laguna de Bacalar, Quintana Roo**, publicado en el Gobierno del Estado de Quintana Roo el 15 de marzo de 2005, de conformidad con el análisis de vinculación presentado en el **CONSIDERANDO 8, INCISO A)** del presente documento.

VII. ANÁLISIS TÉCNICO

11. Que durante la visita técnica del sitio del **proyecto** realizada el 30 de marzo del 2016 por personal adscrito a esta Delegación Federal, referida en el **Resultando 20** del presente oficio, a efectos de verificar la información contenida en el **DTU-B**, se observó lo siguiente

“Acto seguido se procedió a realizar la visita técnica de verificación, encontrándose en el lugar los siguiente hechos particulares:

- 1.- Después de un recorrido por el predio se corroboró que la superficie, ubicación geográfica y la vegetación forestal que se pretende afectar si corresponde con lo señalado en el DTU-BP.*
- 2.- Las coordenadas que delimitan la superficie de cambio de uso de suelo si corresponde a las señaladas en el DTU-BP, corroborándose los siguientes vértices: V35 de la poligonal 1, X=356717, Y=2071041.*
- 3.- Durante el recorrido realizado no se observó que haya inicio de obras que hayan implicado cambio de uso de suelo en terrenos forestales.*
- 4.- Se realizó un censo directo del estrato arbóreo, por lo que se verificó la existencia de los individuos arbóreos, los cuales si correspondieron con los reportados en las fichas de campo.*
- 5.- No se observaron cuerpos de agua permanentes dentro del predio.*
- 6.- El estado de conservación de la vegetación de selva mediana superennifolia es de vegetación secundaria en proceso de degradación.*
- 7.- Durante el recorrido no se observaron vestigios de incendios forestales.*
- 8.- Durante el recorrido solo se observó dentro del predio las especies de Cedrela odorata y Astronium graveolens (jobillo), en la zona federal de la laguna colindante al predio se observó mangle botoncillo (Conocarpus erecta). De fauna no se observó alguna que esté enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.*



9.- No se observó la existencia de tierras frágiles.”

12. Que de conformidad con lo establecido por el **Artículo 35**, párrafo tercero de la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**, el cual indica que la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos a aprovechamiento o afectación, esta Delegación Federal procedió a realizar el siguiente análisis técnico:

- IMPACTOS AMBIENTALES

De acuerdo con la información proporcionada en el **DTU-B**, se tiene que la identificación de los impactos ambientales que generará el **proyecto**, la **promoviente** utilizó lo siguiente:

“METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para la evaluación del impacto ambiental se ha seleccionado el método de Matriz de Cribado o Matriz de Causa-Efecto. Se trata de una metodología que permite identificar los impactos ambientales a través de la interacción de cada una de las actividades del proyecto con los distintos factores del medio ambiente. Consiste en una matriz de doble entrada, en cuyas filas se desglosan los elementos del medio que pudieran ser afectados (físico abiótico, físico biótico y socioeconómico), y estos a su vez se dividen por factores ambientales (aire, agua, suelo, geomorfología, paisaje, flora, fauna, demografía, sector primario y sector secundario); en tanto que las columnas contienen las actividades del proyecto causales del impacto, agrupadas por etapa de desarrollo

Lista indicativa de indicadores de impacto

En las siguiente tablas se presenta la lista de los indicadores de impacto seleccionados para el proyecto de acuerdo con sus características de representatividad, relevancia y por ser excluyentes, cuantificables y de fácil identificación.

Aire	Número de fuentes móviles
	Tiempo de operación de las fuentes móviles
Suelo	Cantidad de partículas suspendidas
	Volumen del recurso removido
	Superficie de aprovechamiento
	Superficie de despatine
	Volumen de residuos sólidos y líquidos generados
	Superficie de despatine
Hidrología	Volumen de aguas residuales generadas
Paisaje	Superficie modificada
Flora	Superficie de desmonte
	Superficie de conservación
Fauna	Superficie de aprovechamiento
	Superficie de conservación
Medio socioeconómico	Número de empleos generados
	Maquinaria y equipo requeridos
	Tiempo de duración del proyecto

Valoración cualitativa del impacto ambiental

Una vez definidos los indicadores de impacto, a continuación se presenta la Matriz de Cribado o Matriz de Causa-Efecto propuesta para la evaluación de los impactos ambientales. En dicha matriz se establecerán las interacciones acción-factor ambiental, en donde las acciones se incluirán en las columnas, en tanto que los factores ambientales se desglosarán por filas; en este sentido, cuando una acción afecte uno o varios factores ambientales, se marcará la celda común a ambas. Cabe mencionar que en esta etapa de la evaluación de los impactos, la valoración de los mismos es de tipo cualitativa, y servirá de base para establecer la valoración a nivel cuantitativo.

		Contratación de personal	Generación de residuos sólidos	Generación de aguas residuales	Deforestación de la zona de aprovechamiento	Compra o renta de maquinaria y equipo	Operación de maquinaria y equipo	Remoción de vegetación	Desplazamiento	Contratación de personal	Ejecución de obras	Compra o renta de maquinaria y equipo	Operación de maquinaria y equipo	Generación de residuos sólidos	Generación de aguas residuales	Contratación de personal	Tráfico vehicular y de mercancías	Generación de residuos sólidos y líquidos
	Año																	
	Suelo																	
	Hidrología																	
	Flora																	
	Fauna																	
	Paisaje																	
	Sector laboral																	
	Sector económico																	
	Sector comercio																	

Impactos que generará el proyecto

- Impacto ambiental identificado: Reducción de cobertura vegetal

Factores del medio impactados: Flora, fauna, paisaje

El origen de éste impacto, de acuerdo con la matriz de causa-efecto, será la remoción de vegetación dentro en las zonas de aprovechamiento propuestas para el proyecto, lo que también trae como consecuencia el desplazamiento de la fauna y la modificación del entorno natural, alterando el medio perceptual.

Evaluación:

Carácter	Negativo	Ocasiona la pérdida del recurso.	-
Intensidad	Baja	Se aprovechará el 30.65 % del predio.	1
Extensión	Puntual	Se limita sólo a la superficie propuesta para el desarrollo del proyecto.	1
Causa-efecto	Directo	Dentro de la etapa de preparación el proyecto implica la remoción de parte de la vegetación.	2
Momento	Corto plazo	La remoción de vegetación se llevará a cabo a la brevedad posible de acuerdo con calendarización señalada.	1
Persistencia	Permanente	La pérdida de la vegetación será permanente durante toda la vida útil del proyecto.	3
Periodicidad	Irregular	Se considera irregular, ya que la remoción de vegetación se realizará de manera paulatina y por etapas durante el plazo establecido en el calendario de actividades.	1
Reversibilidad	Irreversible	La vegetación removida no puede recuperar su estado original por medios propios, en caso de cesar la actividad, ya que para ello se requiere aplicar medidas de restauración.	2
Recuperabilidad	Mitigable	Se llevará a cabo un rescate de vegetación dirigido para recuperar un porcentaje significativo de las especies que serán afectadas, contribuyendo con ello a salvaguardar el genoplasma de las especies seleccionadas. En especial aquellas listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.	2

- Impacto ambiental identificado: Reducción de hábitat

Factores del medio impactados: Flora y fauna

El origen de éste impacto, de acuerdo con la matriz de causa-efecto, será la remoción de vegetación durante los trabajos de preparación del sitio, ya que dicha actividad implica remover la vegetación dentro de las zonas propuestas para el aprovechamiento y desarrollo del proyecto; superficies que actualmente, aunque en forma mínima, fungen como hábitat para la flora y la fauna asociada.

Evaluación:

Carácter	Negativo	Ocasiona la pérdida del recurso.	
Intensidad	Baja	Se perderá el hábitat en menos del 31% de la superficie total del predio.	1
Extensión	Puntual	Se limita sólo a la superficie de aprovechamiento.	1
Causa-efecto	Directo	La remoción de la vegetación, se relaciona en forma directa con la pérdida del hábitat.	2
Momento	Corto plazo	La remoción de la vegetación corresponde a la etapa del proyecto donde se perderá el hábitat. No obstante, éste se llevará a cabo de acuerdo con la calendarización indicada en el presente estudio.	1
Persistencia	Permanente	La pérdida del hábitat será permanente durante toda la vida útil del proyecto.	3
Periodicidad	Irregular	Se considera irregular, ya que la remoción de la vegetación y por ende la reducción del hábitat, se realizará por etapas de acuerdo a la calendarización indicada en el capítulo dos del presente.	1
Reversibilidad	Irreversible	El hábitat para la flora y la fauna no podrá recuperarse por medios naturales en caso de cesar la actividad, ya que para ello se requiere aplicar medidas de restauración.	2
Recuperabilidad	Mínima	Se conservará una superficie el 69.35 % del predio con vegetación en estado natural la cual podrá fungir como hábitat para la flora y la fauna.	2

- Impacto ambiental identificado: Disminución del suelo

Factor del medio impactado: Suelo

Este impacto será producido durante los trabajos de preparación del sitio, cuando se realicen las actividades de despalle, ya que ello implica la remoción en parte del suelo dentro de la zona de aprovechamiento.

Evaluación:

Carácter	Negativo	Ocasiona la reducción del recurso.	
Intensidad	Baja	Se aprovechará el 30.65 % del predio	1
Extensión	Puntual	Se limita sólo a la superficie sujeta a aprovechamiento	1
Causa-efecto	Directo	El proyecto se relaciona en forma directa con la reducción	2

		del suelo:	
Momento	Corto plazo	El despalle se llevará a cabo de acuerdo al cronograma de trabajo y será en ese periodo cuando el suelo se reduzca.	1
Persistencia	Permanente	La reducción del suelo será permanente durante toda la vida útil del proyecto.	3
Periodicidad	Irregular	Se considera irregular, ya que el despalle y por ende la reducción del suelo, se realizará por etapas de acuerdo a lo indicado en el cronograma de trabajo.	1
Reversibilidad	Irreversible	El suelo no podrá recuperarse por medios naturales en caso de cesar la actividad, ya que para ello se requiere aplicar medidas de restauración.	2
Recuperabilidad	Mitigable	El suelo removido será resguardado al interior del predio y reincorporado en las áreas que se conservarán en estado natural, y en las áreas verdes ajardinadas.	2

- Impacto ambiental identificado: Disminución de la calidad del Aire

Factor del medio impactado: Aire

Este impacto será producido durante las etapas de preparación del sitio y construcción durante los trabajos de remoción de la vegetación, despalle, operación de maquinaria y equipo, así como durante la ejecución de obras; lo anterior debido a que la acción del viento pueden llegar a provocar la suspensión de partículas en el aire y el confort sonoro se puede ver afectado durante la operación de dichas maquinas.

Evaluación

			VALOR
Carácter	Negativo	Altera la calidad del componente ambiental (aire).	-
Intensidad	Baja	Los sedimentos suspendidos y las emisiones sonoras afectarán la calidad del aire de manera temporal pero no ocasionarán su destrucción en ningún sentido.	1
Extensión	Parcial	La dispersión de los sedimentos por acción eólica y la dispersión de ruidos podrán ocurrir más allá del sitio donde se realiza la actividad o factor que lo genera.	2
Causa-efecto	Indirecto	El viento será el único factor responsable de la suspensión de sedimentos, más no las actividades del proyecto. No obstante, aun cuando la modificación del confort sonoro depende en parte de la maquinaria y equipo, la dispersión del sonido dependerá directamente del viento.	1
Momento	Corto plazo	Las actividades se llevarán a cabo por etapas de acuerdo con la calendarización indicada en el presente estudio y será en ese periodo cuando los sedimentos podrían llegar a ser suspendidos por la acción del viento.	1
Persistencia	Fugaz	Las partículas de sedimento que podrían llegar a ser suspendidos por el viento y los sonidos emitidos por la maquinaria y equipo, permanecerán en el aire por periodos cortos de tiempo.	1
Periodicidad	Periódico	Se considera irregular, ya que la suspensión de los sedimentos ocurrirá en forma impredecible pero no continua.	2
Reversibilidad	Reversible	El sedimento se podrá precipitar debido a su peso y las ondas sonoras desaparecerán regresando todo a la situación inicial.	1
Recuperabilidad	Preventivo	Se aplicarán las medidas preventivas para evitar la suspensión o dispersión de sedimentos y emisiones sonoras provenientes de la maquinaria y equipo.	0

- Impacto ambiental identificado: Disminución de calidad paisajística

Factor del medio impactado: Paisaje

Este impacto será producido con la remoción de la vegetación, la operación de maquinaria, la ejecución de la obra y la presencia humana; por lo que dicho impacto se presentará durante las tres etapas del proyecto toda vez que se incorporan al medio natural elementos que alteran en parte la calidad visual.

Evaluación:



Carácter	Negativo	Provoca una alteración en la calidad del recurso.	-
Intensidad	Baja	Se estima que la reducción de la calidad visual del paisaje no provoca la destrucción total del recurso debido a que no se modificará la totalidad de la superficie del predio.	1
Extensión	Parcial	La reducción de la calidad visual del paisaje se refleja más allá de las zonas donde se realizarán las actividades que lo genera, puesto que el paisaje, dependiendo del campo visual que se considere, alcanza dimensiones superiores a las que serán aprovechadas.	2
Causa-efecto	Directo	Las actividades que provocarán el impacto se relaciona en forma directa con la reducción de la calidad visual del paisaje.	2
Momento	Corto plazo	Con la implementación del proyecto serán eliminados parte de los elementos naturales del predio y por ende, se reduce la calidad visual del paisaje.	1
Persistencia	Permanente	La reducción de la calidad visual será permanente durante toda la vida útil del proyecto, ya que éste introduce elementos de alteración en el paisaje.	3
Periodicidad	Continuo	La alteración de la calidad visual del paisaje será constante a lo largo del tiempo, durante toda la vida útil del proyecto.	3
Reversibilidad	Ireversible	Para recuperar la calidad visual del paisaje, necesariamente se requiere de la intervención del hombre para la restauración de los elementos naturales que fueron eliminados.	2
Recuperabilidad	Mitigable	Se conservará una superficie equivalente al 69.35% del predio con vegetación en estado natural, con lo que se contribuirá en parte a la permanencia de la calidad visual al paisaje.	2

- Impacto ambiental identificado: Perturbación de hábitat

Factor del medio impactados: Fauna

El impacto estará presente en todo el tiempo de vida del proyecto. Durante los trabajos de preparación del sitio, la actividad humana y todos los elementos que se vinculan, ocasionarán la perturbación del hábitat de la fauna, lo que dará origen a su desplazamiento fuera de las áreas de aprovechamiento. Por su parte, para la etapa de construcción, aunque la presencia de especies faunísticas será menor, las mismas actividades antrópicas provocarán un efecto similar en los organismos.

Evaluación:

Carácter	Negativo	Ocasiona la alteración de la calidad del hábitat.	1
Intensidad	Baja	Se conservará una superficie equivalente al 69.35% del predio con vegetación en estado natural. Dicha superficie podrá fungir como zona de refugio, anidación, reproducción y alimentación para la fauna del sitio.	1
Extensión	Parcial	La perturbación del hábitat puede extenderse más allá de las zonas donde ésta será provocada; lo anterior debido al ruido y a la presencia misma de los trabajadores, maquinaria y equipo.	2
Causa-efecto	Directo	Las actividades que lo provocan serán los factores causantes de la perturbación del hábitat.	2
Momento	Corto plazo	La operación de maquinaria y el desmonte se llevarán a cabo de acuerdo con la calendarización citada en el presente estudio, y será en ese periodo cuando se produzca la mayor perturbación del hábitat.	1
Persistencia	Temporal	La perturbación ocurrirá durante el periodo de preparación del sitio y durante la construcción del mismo al momento de operar la maquinaria, pero cesarán al término de las actividades que esta comprende.	2
Periodicidad	Periódico	Se considera periódico ya que los trabajos están definidos en tiempo y por ende el impacto cesará al término de éstos.	2
Reversibilidad	Reversible	A pesar los factores de perturbación, la calidad del hábitat se restablecerá en forma inmediata en aquellas zonas que no forman parte del aprovechamiento y por tanto de la construcción.	1
Recuperabilidad	Mitigable	Se conservará una superficie equivalente al 69.35% del predio con vegetación en estado, por lo que se advierte que dicha superficie podrá fungir como zona de refugio, anidación, reproducción y alimentación para la fauna del sitio.	2

- Impacto ambiental identificado: Contaminación del medio.

Factores del medio impactados: Agua del subsuelo, suelo y flora.

Un manejo inadecuado de los residuos sólidos urbanos (orgánicos e inorgánicos), de manejo especial, así como los peligrosos, sólidos y líquidos que se generarán durante las etapas del proyecto, podría traducirse en la contaminación del agua del subsuelo, el suelo y la flora.

Evaluación:



Carácter	Negativo	Ocasiona la contaminación de los recursos	
Intensidad	Baja	En caso de no existir un adecuado manejo de los mismos, la contaminación no ocasionará la destrucción total de los recursos impactados, ni mucho menos rebasará el 50 % de los mismos.	1
Extensión	Parcial	La contaminación de los recursos puede alcanzar una superficie mayor a la que será intervenida por el proyecto, pero siempre dentro de los límites del predio.	2
Causa-efecto	Indirecto	Las actividades del proyecto no serán los factores causantes de la contaminación de los recursos, más bien se relaciona con un manejo inadecuado de los mismos por parte de los usuarios.	1
Momento	Mediano plazo	Una posible contaminación de los recursos naturales, ocurrirá en un tiempo mayor a un mes, por lo que se considera un impacto que ocurrirá a mediano plazo.	2
Persistencia	Permanente	Si bien la durante las etapas de preparación del sitio y construcción la perturbación ocurrirá sólo en el plazo de tiempo señalado en el calendograma del presente estudio, para la etapa de operación se considera un impacto que será constante por lo que se podría determinar como permanente para toda la vida útil del proyecto.	3
Periodicidad	Periódico	Los factores contaminantes se producirán en forma continua e intermitente durante las dos primeras etapas del proyecto, por lo que cesarán al término de éstas. Asimismo durante la operación del proyecto también será periódico toda vez que el proyecto operará sólo en ciertos horarios y durante algunos días de la semana.	2
Reversibilidad	Reversible	Los agentes contaminantes podrían llegar a ser recuperados o biodegradados con el paso del tiempo, y por lo tanto podrían ser suprimidos del medio.	1
Recuperabilidad	Preventivo	Se aplicarán medidas preventivas específicas para evitar que el impacto se manifieste.	0

- Impacto ambiental identificado: Generación de ingresos económicos

Factores del medio impactados: Sector económico y comercial

Las etapas de preparación del sitio y construcción requieren de la compra y/o renta de equipo maquinaria y equipo, así como del pago de permisos diversos entre otros factores que propiciarán una activación en la economía local y la actividad comercial en la zona.

Evaluación:

Carácter	Positivo	Produce un beneficio para la sociedad.	+
Intensidad	Alta	El equipo, maquinaria y mano de obra que se requiere, así como el pago por los permisos y la generación de ingresos	3

			VALOR
Extensión	Extenso	continuos por la operación del proyecto, son significativos, por lo que la intensidad el impacto se considera baja. Los ingresos se reflejarán en diversos sectores sociales, tanto privados como públicos, por lo que el efecto del impacto será más allá de los límites del predio.	3
Causa-efecto	Directo	El efecto se verá reflejado de forma inmediata con la adquisición y/o renta de maquinaria y equipo, así como el pago de permisos y el cobro a visitantes.	2
Momento	Corto plazo	El impacto ocurrirá de forma inmediata desde el inicio de las actividades del proyecto.	1
Persistencia	Permanente	La actividad económica se activará durante toda la vida útil del proyecto, en particular por la afluencia de visitantes al mismo.	3
Periodicidad	Continua	La economía se activará en forma impredecible pero no será continua, ya que cesará al término del proyecto.	3
Reversibilidad	Reversible	No aplica (ver apartado V.5.1.8 del presente capítulo)	0
Recuperabilidad	Mitigable	No aplica (ver apartado V.5.1.9 del presente capítulo)	0

- Impacto ambiental identificado: Generación de empleos

Factor del medio impactados: Sector laboral

Las tres etapas del proyecto requieren de la contratación de personal para que se realicen los trabajos que cada una de ellas implica.

Evaluación:

			VALOR
Carácter	Positivo	Produce un beneficio para la sociedad.	+
Intensidad	Media	La cantidad de personal que se requiere para la ejecución del proyecto es considerable en relación con los que se distribuyen en el sistema ambiental.	2
Extensión	Extenso	El personal que será contratado deberá cumplir como requisito el pertenecer a la ciudad de Bacalar, por lo que el efecto del impacto se manifestará más allá de los límites del predio.	3
Causa-efecto	Directo	Si la contratación del personal es imposible la ejecución del proyecto	2
Momento	Corto plazo	La contratación del personal será el detonante inmediato del impacto.	1
Persistencia	Temporal	Durante las dos primeras etapas el personal será contratado sólo por los periodos que se establece para la ejecución de las mismas, sin embargo durante la etapa de operación este se mantendrá por un periodo mayor aunque a menor escala.	2
Periodicidad	Irregular	El personal será contratado conforme a los requerimientos de los propietarios, de tal manera que la oferta de trabajo cesará cuando los propietarios así lo dispongan.	1
Reversibilidad	Reversible	No aplica (ver apartado V.5.1.8 del presente capítulo)	0
Recuperabilidad	Mitigable	No aplica (ver apartado V.5.1.9 del presente capítulo)	0

(...)

Clasificación de cada impacto ambiental identificado de acuerdo con dichas categorías, por componente ambiental

1	Reducción de la cobertura vegetal	Flora, fauna, paisaje	-16	Bajo
2	Reducción del hábitat	Flora y fauna	-16	Bajo
3	Disminución del suelo	Suelo	-16	Bajo
4	Disminución de la calidad del Aire	Aire	-13	Bajo
5	Disminución de calidad paisajística	Paisaje	-20	Moderado
6	Perturbación del hábitat	Fauna	-17	Bajo
7	Contaminación del medio	Agua del subsuelo, Suelo, y flora	-16	Bajo
8	Generación de ingresos económicos	Sector económico y comercial	+24	Moderado
9	Generación de empleos	Sector laboral	+18	Bajo

Conclusiones.

A partir de la evaluación de los impactos ambientales que generará el proyecto sobre los componentes del medio que integran el sistema ambiental, se concluye que en total se generarán 9 impactos ambientales, de los cuales 7 son negativos (6 de categoría baja o nula y 1 moderados) y 2 positivos de los cuales uno se incluye en la categoría de moderados y el otro como bajo; por lo que se advierte que de la evaluación realizada no se anticipa la generación de ningún impacto considerado como significativo o relevante.

De este modo, y en términos ambientales, el proyecto se puede considerar como viable, ya que no representa riesgos a poblaciones de especies protegidas, no implica daños graves a los ecosistemas, y no conlleva riesgos a la salud humana o desequilibrios ecológicos.

Asimismo, se advierte que no se afectan ni se interfiere en procesos biológicos de especies de difícil regeneración, es decir aquellas que son vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción; no se determina la posibilidad de que ocurra inminente daño ambiental a consecuencia del presente proyecto; no se espera un daño grave al ecosistema, esto en virtud de que éste ha sido delimitado por vialidades y existen construcciones en sus inmediaciones; el proyecto no se considera causal de desequilibrio ecológico grave en el sentido de que provoque alguna alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas; no implica, por la dimensión que ocupa y por los alcances asociados, una pérdida de valor ambiental para la zona ni para la localidad en la que se pretende, y finalmente se puede citar que no obstaculizará la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, puesto que se realiza acorde a los usos de suelo permitidos en la zona.

En resumen se concluye que el proyecto en su totalidad se ha de desarrollar en un ambiente alterado por lo que los efectos sobre ecosistemas naturales, entendidos estos como un conjunto de elementos que interaccionan, y no únicamente sobre los recursos que son objeto de afectación; en su conjunto, son mínimos y en su totalidad previsibles o mitigables; considerando además que la zona de importancia del predio serán parte de las áreas de conservación."

• MEDIDAS DE MITIGACIÓN

De acuerdo con la información proporcionada en el **DTU-B**, se tiene que las medidas de mitigación a emplear para el **proyecto**, la **promoviente** propuso las siguientes:

"MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- **Protección del suelo rescatado y materiales de construcción, así como humedecimiento del área de aprovechamiento.**

Esta medida suprimirá los impactos ambientales provocados por la suspensión de sedimentos y partículas, beneficiando la calidad del aire en la zona. Su aplicación se realizará durante el desmonte y despalde, dentro de la etapa de preparación del sitio, así como para los materiales que serán utilizados en la etapa constructiva.

La medida consiste en el humedecimiento constante según se requiera, dentro de las zonas sujetas al cambio de uso de suelo, para evitar la suspensión de sedimentos. En cuanto al producto del desmonte como la tierra vegetal que será rescatada, esta se cubrirá con lonas impermeables para evitar la suspensión de partículas; acción que se realizará también con los materiales a ocupar durante la etapa constructiva ya sea in situ y durante su transporte desde el centro de adquisición hacia el predio del proyecto.

Con lo anterior se evitará que la acción eólica suspenda los sedimentos y partículas, anticipando mediante dichas prácticas, una efectividad cercana al 100% la cual se ha comprobado dentro de la industria de la construcción y por lo que se ha vuelto común en dicho sector. Cabe aclarar que la efectividad de la medida está dada por el alto peso molecular de las partículas de polvo que se producirá al agregarle moléculas de agua las cuales también actuarán como elementos que permitirán la cohesión de las partículas del terreno, lo que permitirá un alto grado de resistencia a la acción del viento, y por lo tanto, evita que el suelo sea suspendido o acarreado por las corrientes de aire.

El supervisor ambiental será el encargado de dar verificación a dicha medida. Para su cuantificación se llevará a cabo un registro del momento en que se realice el humedecimiento del terreno, lo cual se registrará en bitácora; contemplando en el registro la superficie que fue intervenida, la frecuencia del humedecimiento y tipo de agua utilizada (potable o pluvial). El registro estará acompañado de evidencia fotográfica a fin de sustentar los hechos mencionados.

Para poder ubicar el cumplimiento de la medida, se procederá a geoposicionar la superficie que haya sido humedecida (en unidades UTM); así mismo se llevará un registro del volumen de agua potable y de agua pluvial que haya sido almacenada, y del volumen de agua potable o pluvial que se haya utilizado en el humedecimiento del terreno.

Los parámetros a medir serán la calidad del aire mediante la ausencia de bruma, lo que indicará o no la ausencia de partículas suspendidas.

- **Residuos sólidos (Colocación de contenedores y señalética)**

Con la implementación de ésta medida, se verá suprimido el impacto provocado por la contaminación del medio, beneficiando al suelo, la flora y la salud del personal, propietarios y de las zonas de influencia. La medida se llevará a cabo previo al inicio de cualquier actividad relacionada con el proyecto y será permanente para todas sus etapas.

Para lo anterior, se instalarán contenedores debidamente rotulados y letreros alusivos al acopio de basura para cada tipo de residuo sólido urbano que se genere (lastas, papel, vidrio, residuos orgánicos, etc.), los cuales estarán ubicados estratégicamente con la finalidad de que los trabajadores y propietarios, puedan usar dichos contenedores, promoviendo así la separación de la residuos de acuerdo a su naturaleza, con la posibilidad de recuperar subproductos reciclables.

Los contenedores servirán de reservorios temporales para los residuos sólidos que se genere durante las distintas etapas del proyecto, y dado el grado de hermeticidad que tendrán, impedirán que dichos residuos sean dispersados por el viento y otros factores del medio, evitando también que sean arrojados directamente al suelo o a las áreas de conservación, favoreciendo a su vez la no proliferación de fauna nociva y evitando también la contaminación del medio.

El grado de eficacia de la medida depende de la cultura ambiental que tengan los empleados que serán contratados así como los propietarios; ya que será necesario que ambos ocupen los contenedores para que estos puedan cumplir su función como reservorios temporales de residuos; por lo que almenas para los trabajadores de las diferentes etapas del proyecto, ésta medida requerirá de otras adicionales como la capacitación constante en materia de manejo de residuos, sin dejar de fuera las sanciones a que se harán acreedores los que lo incumplan; lo anterior a efecto de poder alcanzar el 100% de éxito en su aplicación (las medidas adicionales se describen en apartados subsecuentes), con lo que los contenedores podrán actuar eficazmente como reservorios temporales de residuos, ya que es la medida más adecuada para realizar dicha actividad, al grado de que se utilizan en todo tipo de actividades, desde las recreativas, las de oficina y las del hogar, hasta las de esparcimiento y recreación en parques, jardines, centros comerciales, etc.; evitando que dichos residuos sean arrojados al medio y se conviertan en sustancias potencialmente contaminantes.

En relación a su eficiencia, los contenedores que se utilizarán para el almacenamiento temporal de los residuos, se obtendrán por medio de una empresa especializada en la fabricación de los mismos, por lo que su adquisición será a un costo menor, garantizando a su vez su duración a través del tiempo y con ello el cumplimiento de su función.

El supervisor ambiental será el encargado de verificar su cumplimiento y la medida será cuantificada mediante un registro en bitácora con el número total de contenedores instalados por tipo de residuos, así como el volumen de residuos generados de acuerdo con su naturaleza (volumen de papel, metal, plástico, material orgánico, etc.). El registro estará acompañado de evidencia fotográfica a fin de sustentar los hechos mencionados. Para poder ubicar el cumplimiento de la medida, se procederá a geoposicionar el sitio donde se hayan instalado los contenedores mediante GPS.

Los parámetros medibles serán el número de contenedores instalados, deber ser proporcional a la cantidad de residuos generados de acuerdo con su tipo o naturaleza, la ausencia de residuos sólidos urbanos en el predio del proyecto y el volumen de material reciclado es mayor al volumen de residuos de desperdicio.

- Aguas residuales (Instalación de sanitarios móviles y biodigestor).

Con la presente medida se verán suprimidos los impactos ambientales sobre la contaminación del medio, beneficiando la calidad del agua del subsuelo, la flora y fauna, así como el suelo y la salud humana. Su etapa de aplicación será durante las etapas de preparación del sitio y construcción; siempre de forma previa al inicio de cualquier actividad; asimismo para su etapa operativa se prevé la instalación de un biodigestor que cumple con la normatividad vigente.

Se instalarán sanitarios portátiles tipo Sanirent a razón de 1 por cada 10 trabajadores evitando con ello la micción y defecación al aire libre, así como la descarga directa de agua residuales al suelo. Con la medida se evitará también la contaminación del suelo y de las áreas de conservación del proyecto; así como la eliminación de los factores que dan origen a la proliferación de fauna nociva, inhibiendo o reduciendo repercusiones en la salud. En tanto al biodigestor, el mismo tendrá una capacidad de hasta 130 l/diarios por persona; por lo que pudiera dar abasto a 25 personas lo cual es excedente de acuerdo al proyecto que se prevé.

Respecto a su eficacia, el uso de sanitarios móviles dentro de las obras es una práctica común en el desarrollo de cualquier proyecto y el uso adecuado de los mismos permite alcanzar la total efectividad de la medida propuesta; sin embargo, dependerá del grado de disciplina y conciencia ambiental del personal de la obra, misma que se reforzará mediante capacitación a través de pláticas de concientización y reglamentos de obra. Caso contrario al que ocurrirá con el biodigestor durante su operación y que a su vez cumplirá con su labor; por lo que se considera altamente eficaz.

Por lo que respecta a su eficiencia, la renta de los sanitarios y la adquisición del biodigestor resultan en bajos costos de operación para cualquier proyecto, debido a lo relativamente económico que estos resultan en el mercado, lo que ha generado que se vuelva una práctica común en la industria de la construcción y la vivienda. Esta condición permitirá respetar la premisa de tener la capacidad (recursos económicos) para alcanzar el objetivo de la presente medida, con bajos costos de los medios disponibles, lo que la hace eficiente en todo momento.

El supervisor ambiental se encargará de verificar el cumplimiento de la acción, asimismo, para poder cuantificar la medida, se llevará a cabo un registro del número total de sanitarios móviles que se hayan instalado, así como el número de personas que se hayan contratado para las dos primeras etapas del proyecto y la verificación de la instalación del biodigestor para su parte operativa. Para el caso de los sanitarios móviles, se podrá llevar a cabo el registro en bitácora del período en el que se lleve a cabo el mantenimiento de los sanitarios por parte de la empresa arrendadora. Integrar un expediente donde se mantenga el o los contratos del servicio, así como las facturas que se emitan durante el mantenimiento de los sanitarios. El registro estará acompañado de evidencia fotográfica a fin de sustentar los hechos mencionados.

De la misma manera se procederá a geoposicionar cada sanitario instalado a través de coordenadas proyectadas en unidades UTM. La medición de la eficiencia se realizará mediante los parámetros siguientes; ausencia de micción y defecación al aire libre, uso adecuado de los sanitarios basado en una higiene óptima, retiro de los residuos generados por parte de la empresa arrendadora y el número de sanitarios móviles instalados.

- Educación ambiental.

Con las pláticas ambientales que se prevén, se verán suprimidos impactos tales como la perturbación del hábitat, y la contaminación del medio, beneficiando la flora, fauna, suelo y la salud humana.

Su aplicación se realizará previa a las etapas de preparación del sitio y construcción y consistirá en la impartición de pláticas dirigidas al personal del proyecto. Dichas pláticas se impartirán por un especialista en la materia y tendrán como objetivo principal dar a conocer los términos y condiciones bajo los cuales se autorice el proyecto, así como el grado de responsabilidad que compete a cada área para su debido cumplimiento y temas diversos como el respecto a la flora y fauna así como manejo adecuado de residuos.

Su ejecución se llevará a cabo en una sola fase al inicio de cada etapa y promoverá el desarrollo del proyecto en apego a las medidas que la autoridad determine así como en lo estipulado en el proyecto. El grado de eficacia de la medida dependerá del grado de participación e iniciativa de los trabajadores para su aplicación; así como el nivel de supervisión que se pretenda aplicar para verificar su cumplimiento; por lo que requiere de medidas adicionales para alcanzar el 100% del éxito esperado. Esta medida al igual que otras dictadas en el presente apartado, se reforzarán mutuamente una vez aplicadas.

La eficiencia será cumplida toda vez que el encargado de supervisar el cambio de uso de suelo y director de obra, serán los encargados de dar dichas pláticas, por lo tanto, la ejecución de esta medida no implica un costo adicional para el proyecto, lo que la hace en todo momento eficaz para alcanzar los objetivos planteados con el mínimo de recursos disponibles.

El supervisor ambiental calificado será quien supervise la ejecución de las pláticas, asimismo, para cuantificar la medida, se llevará a cabo un registro en bitácora de la fecha en que se impartirán las pláticas ambientales, el registro de asistencia y la entrega de reconocimientos por participación. El

registro estará acompañado de evidencia fotográfica a fin de sustentar los hechos mencionados.

Para poder ubicar el cumplimiento de la medida, se informará a esta Autoridad y a las demás competentes, sobre el lugar, la fecha y la hora en la que se impartirán las pláticas, con una atenta invitación para que puedan asistir y corroborar el cumplimiento de la medida.

Los parámetros medibles serán el número de asistentes a las pláticas, mismo que deberá corresponder al número de total de trabajadores que sean contratados para el proyecto. Así también, la fecha de impartición de las pláticas ambientales, debe coincidir cuando menos con una semana de anticipación al inicio de las dos primeras etapas del proyecto.

- **Programa integral de manejo de residuos sólidos y líquidos.**

La implementación de ésta medida suprimirá el impacto provocado por la contaminación del medio, beneficiando elementos como la flora y fauna, el suelo y la salud humana. Se aplicará durante todas las fases del proyecto previo al inicio de cualquier actividad relacionada con el éste y será diseñado una vez la Autoridad ambiental determine la viabilidad del proyecto.

La medida se basa en la aplicación de un programa integral de manejo de residuos sólidos y líquidos, y consistirá en ejecutar cada una de las medidas propuestas en el programa para alcanzar una recolección, manejo, separación, reciclado y minimización adecuada de los residuos sólidos y líquidos que se generen durante las tres etapas del proyecto. Cabe señalar el destino final de los residuos sólidos será determinado por la autoridad municipal toda vez que éstos serán recolectados en el predio del proyecto por los camiones colectores de basura. Por lo que toca a las aguas residuales, si bien se trató en apartados anteriores el manejo adecuado que se les dará durante las etapas de preparación del sitio y construcción, es necesario aclarar que durante la etapa operativa del mismo, las instalaciones contarán con biodigestor tal la cual fue mencionada en apartados anteriores.

Respecto a su eficacia, el programa actuará como una guía para el encargado de supervisar cada una de las etapas del proyecto, ya que contendrá las medidas para lograr la reducción, separación y minimización de los residuos que se espera generar, así como las medidas que deberá adoptar ante la incidencia de algún derrame accidental de hidrocarburos, a fin de evitar que se convierta en una sustancia potencialmente contaminante. En tanto a su eficiencia, las medidas y acciones propuestas en el programa de manejo de residuos serán de bajo costo, por lo que se tendrá la capacidad económica de disponer de los elementos necesarios para una correcta separación, reciclado, manejo y minimización de los residuos, con el objeto de alcanzar el objetivo de esta medida, que es la de evitar la contaminación del medio.

La verificación estará a cargo del supervisor ambiental y para cuantificar la medida, se llevará a cabo un registro en bitácora de las acciones realizadas para el manejo, separación, reciclado y minimización de los residuos, así como del volumen de residuos generados y la cantidad de residuos que se hayan reciclado. También se llevará el registro en caso de que exista algún derrame accidental, anotando el tipo de sustancia vertida, su volumen, el tipo de material utilizado para su contención, su manejo y disposición final, entre otras actividades. El registro estará acompañado de



evidencia fotográfica a fin de sustentar los hechos mencionados

En tanto para poder ubicar el cumplimiento de la medida, se procederá a geoposicionar el sitio de acopio que se haya destinado para el almacenamiento temporal de los residuos, a través de coordenadas proyectadas en unidades UTM, referidas al Datum WGS84 de la Zona 16Q Norte.

Los parámetros medibles serán la usencia de residuos sólidos y líquidos en la zona al interior del predio del proyecto, el volumen de residuos generados en comparación con el volumen recolectado, a fin de garantizar que la misma cantidad que se genera, sea la misma cantidad que se retire del predio, la cantidad de residuos reciclados (este parámetro permitirá determinar la viabilidad del programa, ya que una mayor cantidad de residuos reciclados en comparación con una menor cantidad de residuos de desperdicio, será un indicador clave del manejo adecuado de los mismos y la eficacia de la medida) y la reducción de la cantidad de residuos generados, en comparación con la cantidad inicial que se genere al inicio del proyecto.

- Rescate de fauna silvestre

La perturbación del hábitat será el principal impacto ambiental suprimido, siendo la fauna el elemento beneficiado. La medida se aplicará durante la delimitación de las áreas de aprovechamiento, previo al inicio de cualquier actividad relacionada con el desmonte durante la etapa de preparación del sitio.

El rescate estará enfocado a la protección de la fauna silvestre, por lo que contemplará acciones que favorezcan el libre desplazamiento de las especies además del uso de técnicas de ahuyentamiento, así como técnicas de captura y traslado específicas para cada grupo de organismos según se requiera. Evitando con ello que el cambio de uso de suelo afecte en forma directa a la fauna asociada al predio.

En todas las etapas del proyecto se prohibirá cualquier tipo de aprovechamiento o perturbación a la fauna silvestre y se evitará siempre el sacrificio accidental de aquellos organismos que queden expuestos durante las actividades que comprende el proyecto.

Se rescatarán todos y cada uno de los ejemplares de fauna silvestre que se ubiquen dentro de la zona de aprovechamiento y cuya integridad se encuentre en riesgo durante el cambio de uso de suelo, poniendo particular énfasis en las especies de lento desplazamiento. Posteriormente, las especies rescatadas serán reubicadas dentro de las áreas de conservación del proyecto y/o en zonas aledañas con vegetación en mejor estado de conservación.

En relación a su eficacia, el rescate propuesto es una práctica probada con gran eficacia para salvaguardar la integridad de la fauna durante el desarrollo de un proyecto, por lo que en éste caso se contratará los servicios de un técnico especializado para llevar a cabo la ejecución de esta medida.

Respecto a su eficiencia, Se contratará una brigada para el rescate de la fauna, que estará integrada por un especialista y dos auxiliares técnicos, lo cual se considera suficiente tomando en cuenta que



el desmante se realizará en forma gradual, lo que permitirá intervenir todas las áreas antes de realizarse el desmante, lo cual se traduce en eficiencia, puesto que se tendrá la capacidad de disponer de la brigada para conseguir prevenir el impacto que tendrá del cambio de uso de suelo sobre la fauna, con el mínimo de recursos posibles viable, lo cual se define como eficiencia

La verificación del cumplimiento la realizará un supervisor ambiental quien tendrá a cargo la constante tarea de observar el cumplimiento de ésta y las otras medidas que se proponen. Para la cuantificación de la misma, se llevará un listado de todos los individuos que serán rescatados, el cual se registrará mediante bitácora; aquellos datos de importancia tales como especie, estado de desarrollo, estado de salud (vivo, enfermo, afectado, etc.) y de ser posible el sexo del individuo.

Los parámetros que determinarán la eficiencia de la medida serán la sobrevivencia de los individuos rescatados y reubicados en las áreas destinadas para tal fin, a través del monitoreo de los ejemplares, lo que a su vez permitirá verificar la marca que se le hay impuesto durante el rescate, el incremento o estabilidad en la densidad poblacional de las especies rescatadas y reubicadas, lo cual será determinado a través del monitoreo, así como la presencia de regeneración natural dentro de las áreas de conservación.

- **Desmante Gradual.**

El desmante gradual de las áreas autorizadas, suprimirá impactos tales como la perturbación del hábitat, beneficiando a su vez a la flora y fauna del sitio y su aplicación será durante la etapa de preparación del sitio, específicamente en las actividades de desmante.

La medida consistirá en realizar el desmante de manera paulatina permitiendo con ello que la fauna migre a sitios dentro del mismo predio o zonas aledañas con menor perturbación. Las acciones a implementar consistirán en la remoción de la vegetación de tal manera que se brinde el tiempo necesario a la fauna silvestre para moverse a otros sitios. En la aplicación de esta medida se contempla el ahuyentamiento y/o el rescate de fauna (en casos excepcionales) previo a cualquier actividad; la revisión cuidadosa de árboles antes de ser derribados con el objeto de garantizar que no existan en ellos nidos o crías; y en caso de existir, rescatar y reubicar los organismos en las áreas de conservación; el informar al personal de obra sobre la prohibición de extraer de la zona del proyecto cualquier tipo de especie silvestre; así como el manejo de jornadas laborales diurnas para evitar afectaciones mayores.

En relación a su eficacia, podemos mencionar que al igual que las medidas anteriores, ésta es una práctica probada que salvaguarda la integridad de los organismos; por lo que se prevé alcanzar su total efectividad.

El desmante gradual permite que los costos de operación del proyecto se reflejen en inversiones periódicas, lo que a su vez permite que se dispongan de los recursos necesarios para poder ejecutar la medida y alcanzar los objetivos planteados de la misma, haciéndola eficiente con el uso mínimo de recursos disponibles.



La verificación de la medida, al igual que las anteriores, estará a cargo de supervisor ambiental contratado para ello. Su cuantificación se llevará a cabo un registro de los plazos de ejecución del cambio de uso de suelo propuesto; así como de las superficies intervenidas o aprovechadas. Durante el registro se anotará en bitácora el período en el que se llevó a cabo el desmonte (día, mes y año), la zona intervenida a través de planos georreferenciados; así como el avance que se tenga del proyecto, expresado en porcentajes. El registro estará acompañado de evidencia fotográfica a fin de sustentar los hechos mencionados.

Para poder ubicar el cumplimiento de la medida, se procederá a georreferenciar cada superficie del terreno que se haya desmontado, a través de coordenadas proyectadas en unidades UTM. El parámetro a medir será el que los tiempos de la ejecución del cambio de uso de suelo coincidan con el programa de trabajo indicado en el presente estudio.

- **Instalación de letreros alusivos a la protección de flora y fauna.**

La señalética contribuirá a la supresión de los impactos generados sobre el hábitat (perturbaciones), beneficiando con ello a los organismos (flora y fauna) que ocurren dentro del predio del proyecto.

Su etapa de aplicación será desde la etapa de preparación del sitio, previo a cualquier tipo de actividad. La misma consistirá en la instalación de letreros alusivos a la protección de la flora y la fauna silvestre, por lo que se prevén acciones tales como la colocación de letreros en los márgenes de las zonas del predio que se mantendrán con vegetación natural; los cuales estará dirigidos al personal responsable de llevar a cabo los trabajos durante las dos primeras etapas del proyecto. Así mismo, dichos letreros llevarán leyendas que indiquen la prohibición del uso de fuego y sustancias químicas dentro del predio.

Por lo que respecta a la etapa de operación, se anticipa la presencia esporádica de organismos; lo anterior, en el entendido de que algunas de las especies registradas para el sitio pueden subsistir en ambientes totalmente urbanizados. Por lo también se prevé la implementación de señalizaciones que contribuyan a la protección y no perturbación de la fauna ocurrente.

La sola instalación de los letreros no resulta eficaz al cien por ciento ya que sólo implica la difusión de algún tipo de información, dirigida a un sector o público en específico, por lo que al menos para los empleados del proyecto se contempla su reforzamiento mediante pláticas ambientales para advertir su cumplimiento, además de personal de supervisión durante las actividades del proyecto. No obstante, en tanto a su eficiencia, Los letreros se construirán con material reciclado como plástico, metal u otros materiales durables; asimismo, se podrán emplear letreros de madera contruidos a partir de la materia prima forestal derivada del desmonte; lo anterior con el objeto de respetar la premisa de la capacidad de disponer de algo para conseguir un objetivo determinado con el mínimo de recursos posibles viable.

El supervisor ambiental contratado, deberá verificar el cumplimiento de la ejecución de la medida, la cual será verificable a simple vista. Asimismo, su cuantificación se realizará un listado en donde se incluya el número total de letreros colocados, el material con el que fue construido, su estado físico,

leyenda y ubicación en referencias UTM; todo ello se acompañará de evidencia fotográfica que lo ampare.

Los parámetros a medir serán la conservación de la vegetación natural en las superficies y ubicaciones destinadas para ello, así como la ausencia de mortandad en la fauna silvestre derivado por las actividades de proyecto y de agentes contaminantes en el medio.

- Maquinaria y equipo en óptimas condiciones.

La contaminación del medio se verá suprimida mediante la puesta en marcha de ésta medida, por lo que se beneficiarán elementos como el suelo, el agua del subsuelo, el confort sonoro y la salud auditiva de los trabajadores durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

Su aplicación será previa al inicio de cualquier actividad y consistirá en disminuir los ruidos y prevenir derrames de hidrocarburos que puedan contaminar el suelo, subsuelo o el acuífero a través de buenas prácticas y mantenimientos preventivos de la maquinaria a emplear; mismos que serán responsabilidad de la empresa arrendadora y que garantizarán emisiones gaseosas, sonoras y funcionamientos acordes a los parámetros establecidos en la Normatividad aplicable. Los mantenimientos se llevarán a cabo fuera del sitio del proyecto en talleres especializados; asimismo, será obligatorio que la maquinaria y/o equipo a utilizar cuente con recipientes y un equipo preventivo, que permita coleccionar los hidrocarburos o lubricantes en caso de fugas accidentales.

Esta medida es una práctica probada con gran eficacia durante el desarrollo de un proyecto, de tal manera que si se cuenta con la correcta aplicación de la misma, se puede alcanzar el total de efectividad. El mantenimiento adecuado de cualquier vehículo en los periodos que corresponden, permiten prever fallos en su funcionamiento, avería de piezas y un óptimo desempeño de la misma durante su operación, lo que evitará que ocurran afecciones a los recursos del predio y a la salud de los trabajadores. Es por ello que antes de entrar en funcionamiento, la empresa arrendadora será responsable de comprobar que la maquinaria y/o equipo fue sometido a revisión y mantenimiento en talleres especializados.

Por lo que toca a su eficiencia, el mantenimiento y revisión de la maquinaria correrá a cargo de la empresa arrendadora, por lo que no implica costos para el promovente, y en tal sentido, se puede concluir que se trata de una medida que puede ser ejecutada con toda garantía para alcanzar el objetivo de la misma, que es la de evitar la contaminación del medio y el bienestar de los trabajadores de obra.

La verificación de la medida estará a cargo del supervisor ambiental y su cuantificación se realizará mediante la integración de un expediente con la copia de las facturas que se emitan por el mantenimiento realizado a la maquinaria y/o equipo, llevando así un control de la fecha en la que éste se llevó a cabo. Asimismo, considera un registro en bitácora con el número de máquinas utilizadas durante cada una de las etapas, anotando su estado de funcionamiento, hora, periodo de funcionamiento y fechas de mantenimientos.

Los parámetros a medir, será las fechas de las facturas que acrediten el mantenimiento y revisión de la maquinaria y/o equipo, las cuales deberán coincidir cuando menos, con un mes de anticipación al momento en que entre en operación, a fin de considerarse como un uso adecuado del recurso.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

- **Rescate de especies florísticas**

Durante la delimitación de las áreas de aprovechamiento, previo al inicio del desmonte, se llevará a cabo dicha medida, con lo que se mitigará la pérdida de la vegetación favoreciendo el elemento flora. La medida consistirá en el rescate de especies vegetales susceptibles de serlo, las mismas serán seleccionadas por sus características y valores de importancia de acuerdo con distintos criterios como son: capacidad de ornato, alimento potencial para la fauna, talla y estado de madurez, etc.; aplicando diferentes técnicas y métodos de rescate. Se rescatarán los ejemplares de flora susceptibles de sobrevivir al trasplante y reubicación, y que se ubiquen dentro de la zona de aprovechamiento, poniendo particular énfasis en las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en caso de presentarse. Posteriormente, se trasladarán a un vivero rustico temporal que se instalará dentro de la superficie de aprovechamiento, para su posterior reubicación dentro de las áreas de conservación del proyecto.

Para lograr la eficacia de la medida propuesta, se contratarán los servicios de un técnico (biólogo, botánico o afín) especializado en el rescate de flora silvestre. Lo anterior, considerando que la eficacia se refiere a la "capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera", según el Diccionario de la Real Academia Española (última edición), por lo tanto, al contratar a un técnico especialista, se tendrá la capacidad de lograr los objetivos planteados durante el rescate para lograr prevenir el impacto que tendrá del cambio de uso de suelo sobre la flora. Así también, se contratará una brigada para el rescate de la flora, que estará integrada por un especialista y dos auxiliares técnicos, lo cual se considera suficiente tomando en cuenta que el desmonte se realizará en forma gradual, lo que permitirá intervenir todas las áreas antes de realizarse el desmonte, lo cual se traduce en eficiencia, puesto que se tendrá la capacidad de disponer de las brigadas para conseguir prevenir el impacto que tendrá del cambio de uso de suelo sobre la flora, con el mínimo de recursos posibles viable, lo cual se define como eficiencia.

Para verificar el cumplimiento de la medida se contará con un supervisor ambiental quien verificará y podrá cuantificar la medida mediante un listado de todos los individuos rescatados, el cual se registrará en bitácora; contemplando datos como la especie, talla del individuo, estado de desarrollo y estado sanitario. Con el objetivo de ubicar su cumplimiento de la medida, se procederá a marcar a todos los individuos que serán rescatados por medio de etiquetas; lo cual servirá para monitorear los individuos en las áreas donde serán reubicados y así poder determinar su sobrevivencia y permanencia.

Como parámetros medibles se considerarán los siguientes: Sobrevivencia de los individuos rescatados y reubicados en las áreas destinadas para tal fin, a través del monitoreo de los ejemplares, lo que a su vez permitirá verificar la marca que se le ha impuesto durante el rescate, el



incremento o estabilidad en la densidad poblacional de las especies rescatadas y reubicadas, lo cual será determinado a través del monitoreo y la presencia de regeneración natural dentro de las áreas de conservación.

- **Áreas naturales.**

La conservación de áreas vegetales en estado natural durante toda la vida del proyecto será un supresor de impactos ambientales tales como la pérdida de la vegetación, pérdida del hábitat, perturbación del hábitat, pérdida del suelo, reducción de la superficie permeable del suelo, sellado del suelo y reducción de la calidad visual del paisaje, favoreciendo elementos como el suelo, la hidrología, flora, fauna y el paisaje.

Para lo anterior, se ha propuesto la conservación pura de toda la superficie del predio que no interfiere con el desplante del proyecto, lo que garantizará la conservación del paisaje y brindará a la fauna silvestre un sitio alternativo para desplazarse y subsistir, en donde al igual que el resto de las áreas del proyecto, estará prohibida la perturbación, extracción y/o aprovechamiento de cualquier organismo silvestre y se prestará especial atención a su protección y mantenimiento.

Por lo que toca a la eficacia de la medida, es una medida comúnmente adoptada en prácticas de desarrollo sustentable; sin embargo, dicha medida requiere de ejecutar acciones de mantenimiento y vigilancia las cuales estarán a cargo de un especialista en la materia para alcanzar una eficacia total.

En tanto a su eficiencia, la conservación de la vegetación solamente requiere trabajos de vigilancia para monitorear la calidad ambiental de las mismas, y para anticipar alguna afección por fenómenos hidrometeorológicos o conatos de incendios. Dicha vigilancia implica bajos costos; misma que también servirá para la vigilancia de todo el complejo, lo que permitirá alcanzar los objetivos planteados con recursos mínimos, haciendo eficiente su ejecución.

Para verificar el cumplimiento de la medida, se contará con un supervisor ambiental calificado quien supervisará la ejecución de la medida.

Para cuantificar la medida, se llevará a cabo un levantamiento de las áreas que se conserven con vegetación natural y se plasmará en planos que registrarán los polígonos y superficies de dichas áreas. Mismos planos que servirán para ubicar el cumplimiento de la medida toda vez que estarán georreferenciados al igual que muchas de las otras medidas.

El parámetro a medir será el que las áreas propuestas para aprovechamiento, así como las que permanecerán en estado natural, conserven las superficies y ubicaciones autorizadas por la Autoridad.

- **Aprovechamiento del material y tierra vegetal.**

El aprovechamiento de los materiales suprime en parte los impactos ambientales sobre la reducción



9

del suelo, contribuyendo positivamente al suelo del predio. Ésta medida se aplicará al término del proceso de cambio de uso de suelo y consistirá en el aprovechamiento del material vegetal producto del desmonte y de la tierra vegetal producto del despalme mediante su uso como enriquecedor del suelo en el vivero rustico temporal, en las áreas que se mantendrán con vegetación natural.

En cuanto a la acción de la medida, es bien sabido que la descomposición natural del material vegetal y la capa de suelo fértil, proporcionarán un sustrato rico en nutrientes que beneficiará a la vegetación que se conservará en estado natural dentro del predio del proyecto, favoreciendo también el proceso de regeneración natural del ecosistema. La cantidad de materia orgánica en una selva determina la cantidad de los nutrientes en su suelo; por lo tanto al reincorporar dicho material dentro de las áreas que se mantendrán con vegetación natural y de las áreas verdes ajardinadas, se favorecerán los procesos de regeneración y mantendrán en óptimo estado las especies que ahí acontezcan; con lo que se anticipa el logro completo de la efectividad en la medida. De igual forma, debe señalarse que el Centro Nacional de Prevención de Desastres refiere que las cubiertas naturales, después de la reforestación, es una de las técnicas más recomendadas para el control de la erosión laminar.

En tanto a su eficiencia, el aprovechamiento del material vegetal para la protección de los suelo, no implica costos de operación significativos, ya que sólo se requiere pagar los jornales del personal encargado de su esparcimiento en las zonas proyectadas, por lo que se considera una medida eficiente, ya que garantiza el cumplimiento de sus objetivos con el uso mínimo de los recursos disponibles.

El supervisor ambiental será el encargado de verificar el cumplimiento y para cuantificar la medida, se llevará a cabo un registro en bitácora del volumen total del material vegetal utilizado en las áreas verdes modificadas y el volumen del material utilizado en la áreas de conservación; así mismo. El registro estará acompañado de evidencia fotográfica a fin de sustentar los hechos mencionados y será ubicado mediante coordenadas UTM.

Los medición de los parámetros se basará en que el volumen del material vegetal utilizado en la estabilización de los suelos, deberá ser proporcional al volumen del material vegetal obtenido durante el desmonte, en la ausencia de erosión eólica del suelo.

Adicionalmente en el **CAPÍTULO III** en relación a la protección a la vegetación de manglar, se establecieron las siguientes Medidas de Compensación.

MEDIDAS DE COMPENSACIÓN

- 1. Mantener como área de conservación la superficie de con vegetación de manglar que existe al exterior del predio de interés.*
- 2. Retiro constante de los residuos que pudieran localizarse en la zona de manglar del proyecto.*
- 3. Se colocarán señalamientos adyacentes a las zonas de manglar con mensajes que indiquen su importancia y la forma de protegerlos.*
- 4. El promovente participará activamente en los proyectos Municipales, Estatales y Federales, que estén encaminados a la protección de los humedales de la región.*



13. En relación a lo establecido en el **Artículo 117**, párrafo primero, de la **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**, el cual señala:

“ARTICULO 117. La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del 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 que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.”

De acuerdo con la disposición arriba citada, se advierte que la autorización para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del **proyecto**, sólo podrá realizarse por excepción, cuando el interesado demuestre lo siguiente:

Que con el cambio de uso del suelo propuesto para el desarrollo del **proyecto**:

- Que no se compromete la biodiversidad;
- Que no se provocará la erosión de los suelos;
- Que no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y
- Que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo.

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

a. BIODIVERSIDAD



9

En relación al supuesto que refiere que se deberá demostrar que el desarrollo de un **proyecto** no compromete la biodiversidad, la **promoviente** manifestó lo siguiente:

1.2. Estimación de la biodiversidad de flora en la superficie de cambio de uso de suelo
 » Resultados del inventario (composición de la vegetación)

A continuación se presenta la composición florística de las especies que fueron registradas durante el inventario forestal en la superficie de cambio de uso de suelo, por cada estrato de la vegetación.

1.	Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	Jobillo
2.	Combretaceae	<i>Bucida buceras</i>	pucté
3.	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	chacah
4.	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	cedro
5.	Polygonaceae	<i>Coccoloba barbadensis</i>	hoob
6.	Ebenaceae	<i>Diospyros yucatanensis</i>	silit
7.	Moraceae	<i>Ficus cotinifolia</i>	higo
8.	Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	waaxim
9.	Fabaceae	<i>Lysiloma latissilquum</i>	Tzalam verde
10.	Anacardiaceae	<i>Metopium brownei</i>	chechen
11.	Fabaceae	<i>Piscidia piscipula</i>	jabin
12.	Sapotaceae	<i>Pouteria unilocularis</i>	zapotillo
13.	Arecaceae	<i>Sabal yapa</i>	Huano
14.	Fabaceae	<i>Swartzia cubensis</i>	catalox
15.	Apocynaceae	<i>Thevetia gaumeri</i>	akitx

1.	Fabaceae	<i>Bauhinia divaricata</i>	pata de vaca
2.	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	chacah
3.	Rubiaceae	<i>Gustardia combsii</i>	tastab
4.	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	oregano
5.	Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	waaxim
6.	Fabaceae	<i>Piscidia piscipula</i>	jabin
7.	Apocynaceae	<i>Thevetia gaumeri</i>	akitx
8.	Convolvulaceae	<i>Turbina corymbosa</i>	xtabentun
9.	Verbenaceae	<i>Vitex gaumeri</i>	Ya'ax nik

1.	Fabaceae	<i>Acacia conijera</i>	subin
2.	Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	Jobillo
3.	Moraceae	<i>Brosimum alicatum</i>	ramon
4.	Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus chayamansa</i>	chaya
5.	Ebenaceae	<i>Diospyros yucatanensis</i>	silit
6.	Rutaceae	<i>Esenbeckia pentaphylla</i>	naranjillo
7.	Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus</i>	tulupancillo
8.	Sterculiaceae	<i>Melochia pyramidata</i>	Ch'ich'ibeej
9.	Fabaceae	<i>Mimosa bahamensis</i>	dormilona

10.	Piperaceae	<i>Piper psilothriche</i>	cordoncillo
11.	Fabaceae	<i>Piscidia piscipula</i>	jabin
12.	Rubiaceae	<i>Psychotria nervosa</i>	café de monte
13.	Arecaceae	<i>Sabal yapa</i>	Huano
14.	Sapindaceae	<i>Serjania gonocarpa</i>	bejuco
15.	Fabaceae	<i>Stizolobium pruriens</i>	pica pica
16.	Convolvulaceae	<i>Turbina corymbosa</i>	xiabentun

De acuerdo con los listados presentados en las tablas anteriores, se tiene que la vegetación dentro de la superficie de cambio de uso de suelo, se encuentra compuesta por 31 especies distribuidas en 20 familias, de las cuales la familia mejor representada es la Fabaceae con 11 especies; el resto de las familias está compuesta por 3 o menos especies. Es de mencionarse que de dichas especies existen listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010; tal es el caso del cedro rojo (*Cedrela odorata*) y *Astronium graveolens* las cuales se albergan en las categorías de protección especial y amenazada, respectivamente.

» Análisis de abundancia

A continuación se presenta la estimación de la abundancia relativa y absoluta de cada especie por estrato de la vegetación, según su distribución dentro de la superficie de cambio de uso de suelo.

<i>Astronium graveolens</i>	3	13	0.052
<i>Bucida buceras</i>	1	4	0.017
<i>Bursera simaruba</i>	1	4	0.017
<i>Cedrela odorata</i>	10	45	0.172
<i>Coccoloba barbadensis</i>	4	18	0.069
<i>Diospyros yucatanensis</i>	1	4	0.017
<i>Ficus cotinifolia</i>	2	9	0.034
<i>Leucaena leucocephala</i>	18	80	0.310
<i>Lysitoma latistiquum</i>	1	4	0.017
<i>Metopium brownei</i>	1	4	0.017
<i>Piscidia piscipula</i>	5	22	0.086
<i>Pouteria uniflorans</i>	2	9	0.034
<i>Sabal yapa</i>	6	27	0.103
<i>Swartzia cubensis</i>	1	4	0.017
<i>Thevetia gaumeri</i>	2	9	0.034
Total	58	258	1

<i>Bauhinia divaricata</i>	2	150	0.020
<i>Bursera simaruba</i>	7	560	0.071
<i>Guetarda combsii</i>	1	80	0.010
<i>Lantana camara</i>	4	320	0.040
<i>Leucaena leucocephala</i>	3	240	0.030

<i>Piscidia piscipula</i>	53	4240	0.535
<i>Thevetia gaumeri</i>	4	320	0.040
<i>Turbinia corymbosa</i>	21	1680	0.212
<i>Vitex gaumeri</i>	4	320	0.040
Total	99	7920	1

<i>Acacia conijera</i>	1	2000	0.045
<i>Astronium graveolens</i>	1	2000	0.045
<i>Brosimum alicastrum</i>	1	2000	0.045
<i>Cnidioscolus chayamansa</i>	1	2000	0.045
<i>Diospyros yucatanensis</i>	2	4000	0.091
<i>Esenbeckia pentaphylla</i>	2	4000	0.091
<i>Malvaviscus arboreus</i>	1	2000	0.045
<i>Melochia pyramidalata</i>	2	4000	0.091
<i>Mimosa bahamensis</i>	1	2000	0.045
<i>Piper psilomachne</i>	1	2000	0.045
<i>Piscidia piscipula</i>	3	6000	0.136
<i>Psychotria nervosa</i>	1	2000	0.045
<i>Sabal yapa</i>	2	4000	0.091
<i>Serjania goniorcarpa</i>	1	2000	0.045
<i>Stizolobium pruriens</i>	1	2000	0.045
<i>Turbinia corymbosa</i>	1	2000	0.045
Total	22	44000	1

» Estimación de la biodiversidad de flora en la superficie de CUSTF

Para estimar la biodiversidad de la flora presente en la superficie de cambio de uso de suelo, conforme a los datos de abundancia relativa obtenidos por cada especie y por cada estrato de la vegetación, también se utilizó el índice de diversidad de Shannon – Wiener (1949), cuya ecuación se cita como:

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

Donde:

S = número total de especies.

$\sum i = 1$ = número total de individuos.

P_i = abundancia relativa de la especie i .

$\ln P_i$ = logaritmo natural (base 2 según la fórmula original) de la abundancia relativa de la especie i .

A continuación se presentan los cálculos de biodiversidad de las especies de flora presentes en la superficie de cambio de uso de suelo, con base en el índice de Shannon – Wiener (1949).

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



Delegación Federal en el estado de Quintana Roo
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Gestión Ambiental
Departamento de Impacto y Riesgo Ambiental

OFICIO NÚM.: 04/SGA/104/17

<i>Astronium graveolens</i>	0.052	-4.273	-0.221
<i>Bucida buceras</i>	0.017	-5.858	-0.101
<i>Bursera simaruba</i>	0.017	-5.858	-0.101
<i>Cedrela odorata</i>	0.172	-2.536	-0.437
<i>Coccoloba barbadensis</i>	0.069	-3.858	-0.266
<i>Diospyros yucatanensis</i>	0.017	-5.858	-0.101
<i>Ficus colinitolia</i>	0.034	-4.858	-0.168
<i>Leucaena leucocephala</i>	0.310	-1.688	-0.524
<i>Lysiloma latissilicium</i>	0.017	-5.858	-0.101
<i>Metopium brownei</i>	0.017	-5.858	-0.101
<i>Piscidia piscipula</i>	0.086	-3.536	-0.305
<i>Pouteria unilocularis</i>	0.034	-4.858	-0.168
<i>Sabal yapa</i>	0.103	-3.273	-0.339
<i>Swarizia cubensis</i>	0.017	-5.858	-0.101
<i>Thevetia gaumeri</i>	0.034	-4.858	-0.168
$H = - \sum p_i \ln p_i$			3.20

<i>Bauhinia divaricata</i>	0.020	-5.629	-0.114
<i>Bursera simaruba</i>	0.071	-3.822	-0.270
<i>Guelletia combui</i>	0.010	-6.629	-0.067
<i>Lantana camara</i>	0.040	-4.629	-0.187
<i>Leucaena leucocephala</i>	0.030	-5.044	-0.153
<i>Piscidia piscipula</i>	0.535	-0.901	-0.483
<i>Thevetia gaumeri</i>	0.040	-4.629	-0.187
<i>Turbinia corymbosa</i>	0.212	-2.237	-0.475
<i>Vitex gaumeri</i>	0.040	-4.629	-0.187
$H = - \sum p_i \ln p_i$			2.12

<i>Acacia conijera</i>	0.045	-4.459	-0.203
<i>Astronium graveolens</i>	0.045	-4.459	-0.203
<i>Brosimum alicastrum</i>	0.045	-4.459	-0.203
<i>Cnidioscolus cheyamansa</i>	0.045	-4.459	-0.203
<i>Diospyros yucatanensis</i>	0.091	-3.459	-0.314
<i>Esenbeckia pentaphylla</i>	0.091	-3.459	-0.314
<i>Malvaviscus arboreus</i>	0.045	-4.459	-0.203
<i>Melochia pyramidata</i>	0.091	-3.459	-0.314
<i>Mimosa bahamensis</i>	0.045	-4.459	-0.203
<i>Piper psilothaiche</i>	0.045	-4.459	-0.203
<i>Piscidia piscipula</i>	0.136	-2.874	-0.392
<i>Psychotria nervosa</i>	0.045	-4.459	-0.203
<i>Sabal yapa</i>	0.091	-3.459	-0.314
<i>Senjania gonocarpa</i>	0.045	-4.459	-0.203
<i>Sizolobium pruriens</i>	0.045	-4.459	-0.203



24

<i>Turbina corymbosa</i>	0.045	4.459	-0.203
	$H = - \sum_{i=1}^n p_i \ln p_i$		3.88

Como se puede observar en los resultados anteriores, la vegetación de Selva mediana subperennifolia que existe en la superficie de cambio de uso de suelo, ostenta una biodiversidad media en cuanto a especies de flora se refiere, ya que en los estratos arbóreo y herbáceo la vegetación alcanzaron un valor de H superior a 3.1 (estrato arbóreo $H=3.20$; y estrato herbáceo $H=3.88$), siendo el estrato arbustivo el menos importante ya que sólo registró un valor de $H=2.12$; tomando en cuenta que de acuerdo con el índice de Shannon – Wiener (1949), el valor máximo suele estar cerca de 5, y a mayor valor del índice indica una mayor biodiversidad del ecosistema.

1.2.1. Estimación de la biodiversidad de fauna en la superficie de cambio de uso de suelo

Par poder estimar los índices de diversidad de la fauna en la superficie de cambio de uso de suelo, utilizamos la misma metodología utilizada para el estudio de la fauna a nivel del sistema ambiental; es decir, dentro del polígono antes referido, se llevó a cabo un inventario faunístico que consistió en seis recorridos a pie en un período de 3 días (dos recorridos por día), que abarcaron toda la superficie de estudio dado que las dimensiones del predio y sus condiciones ambientales así lo permitieron. Tres recorridos se hicieron en la mañana, en horario de 7:00 a 9:00 am; y tres recorridos se realizaron en la tarde en horario de 4:00 a 6:00 pm.

» Resultados obtenidos

A continuación se presenta el listado de las especies de fauna asociadas al ecosistema en estudio, las cuales fueron registradas durante el muestreo.

1	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita
2	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Sacpacal
3	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate
4	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle
1	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus chrysoscutus</i>	Lagartija espinosa
2	Polychridae	<i>Norops sagrei</i>	Lagartija común

De acuerdo con los datos presentados en las tablas anteriores se cuenta con un registro de 6 especies de fauna silvestre pertenecientes a los 2 grupos taxonómicos. Al respecto, se advierte que el estudio no arrojó especies listadas bajo alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010

» Análisis de abundancia

La abundancia absoluta se calculó como el número total de individuos por unidad de superficie (hectárea) pertenecientes a una determinada especie. La memoria de cálculo de la abundancia absoluta (Aa) para cada grupo faunístico se presenta en las siguientes tablas

<i>Columbina talpacoti</i>	1	76	0.200
<i>Zenaida asiatica</i>	2	152	0.400
<i>Quiscalus mexicanus</i>	1	76	0.200
<i>Mimus gilvus</i>	1	76	0.200
TOTAL	5	379	1

<i>Sceloporus chrysostictus</i>	1	76	0.250
<i>Norops sagrei</i>	3	227	0.750
TOTAL	4	303	1

» Estimación de la biodiversidad de fauna en la superficie de CUSTF

Para estimar la biodiversidad de la fauna presente en la superficie de cambio de uso de suelo, a partir del conforme a los datos de abundancia relativa obtenidos por cada especie y por cada grupo faunístico, también se utilizó el índice de diversidad de Shannon – Wiener (1949), cuya ecuación se cita como:

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

Donde:

S = número total de especies.

$\sum i = 1$ = número total de individuos.

P_i = abundancia relativa de la especie i .

$\ln P_i$ = logaritmo natural (base 2 según la fórmula original) de la abundancia relativa de la especie i .

A continuación se presentan los cálculos de biodiversidad de las especies de fauna presentes en la superficie de cambio de uso de suelo, con base en el índice de Shannon – Wiener (1949).

<i>Columbina talpacoti</i>	0.200	-2.322	-0.464
<i>Zenaida asiatica</i>	0.400	-1.322	-0.529
<i>Quiscalus mexicanus</i>	0.200	-2.322	-0.464
<i>Mimus gilvus</i>	0.200	-2.322	-0.464
$H = - \sum p_i \ln p_i$			1.92

<i>Sceloporus chrysoscutus</i>	0.250	-2.000	-0.500
<i>Narops sagrei</i>	0.750	-0.415	-0.311
$H = -\sum_{i=1}^n p_i \ln p_i$			0.81

Como se puede observar en los datos de las tablas anteriores, la fauna asociada al ecosistema de Selva mediana subperennifolia que existe en la superficie de cambio de uso de suelo, ostenta una biodiversidad de baja en cuanto a los os grupos faunísticos presentes, ya que el índice de Shannon – Wiener (1949) alcanza un valor de $H = 1.92$ para las aves y $H = 0.81$ para los reptiles

1.3. Análisis del valor de importancia de flora entre la superficie de CUSTF y el Sistema ambiental

El IVI es uno de los índices más utilizados en el análisis de ecosistemas forestales tropicales (Lamprecht, 1990; Plonczak, 1993; Kammesheidt, 1994; Dezzio et al., 2000). Una especie tiene su lugar asegurado en la estructura y composición del bosque y/o selva cuando se encuentra representada en todos los sub-estratos, por el contrario, será dudosa su presencia en la etapa climática si se encuentran solamente en el sub-estrato superior o superior y/o medio, a excepción de aquellas que por sus características propias no pasan del piso inferior. El análisis de la estructura horizontal cuantifica la participación de cada especie con relación a las demás y muestra cómo se distribuyen espacialmente. Este aspecto puede ser determinado por los índices de densidad, dominancia y frecuencia. Para una determinación más objetiva se necesitan mediciones y definir índices que expresen la cantidad de árboles, su tamaño y su distribución espacial (Acosta et al., 2006). Además de lo anterior este índice indica la relevancia y nivel de ocupación del sitio de una especie con respecto a los demás, en función de su cuantía, frecuencia, distribución y dimensión de los individuos de dicha especie (Krebs, 1985). Las especies que obtienen más altos valores son las especies más importantes en el ecosistema (área de estudio) es decir, que tienen más abundancia, dominancia (cobertura, área basal, biomasa, etc.) y frecuencia.

El índice de valor de importancia relativa nos permite identificar el porcentaje de contribución de las especies registradas en los tres estratos muestreados a un corte de hasta el 70%, considerando entonces aquellas especies menores al 240% como las especies que contribuyen a la dominancia y estructura de cada estrato identificado dentro del predio del proyecto. Para la determinación del porcentaje de contribución de las especies por sitio de muestreo se llevó a cabo la estimación del Índice de Valor de importancia (IVI), con la ayuda de las hojas de cálculo de Excel de la paquetería de Microsoft office para Windows 2013. El índice de valor de importancia desarrollado por Curtis & McIntosh (1951) aplicado por Acosta et al., 2006; Torres et al., 2010; Zarco-Espinosa et al., 2010, etc., es un parámetro que mide el valor de las especies, típicamente, en base a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o diámetro en caso de los árboles, arbustos y herbáceos), densidad y frecuencia. Para obtener el I.V.I., es necesario transformar los datos de cobertura, densidad y frecuencia en valores relativos. La suma total de dichos valores de cada parámetro debe ser igual a 100 de forma individual, no obstante el valor de las especies varía en un rango de 0 a 300 (Brower y Zar, 1977) dado que involucra los tres elementos señalados. (Mostacedo 2000), este índice se calcula de la siguiente manera:

$$IVI = A \% + Dom \% + Frec \%$$

Donde:

A% = abundancia relativa

Dom% = dominancia relativa

Frec% = frecuencia relativa

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

$$DeR = (Ei / \Sigma E) \times 100$$

Donde:

DeR = Densidad Relativa

Ei = Numero de ocurrencias de la especie i

ΣE = Número total de individuos

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

$$DR = (ABi / \Sigma AB) \times 100$$

Donde:

DR = Dominancia relativa de la especie i

ΣABi = Sumatoria de las áreas basales de la especie i

ΣAB = Sumatoria de las áreas basales de todas las especies en la muestra

El área basal se calcula elevando al cuadrado el DAP de cada individuo o cada fuste, según el caso, y multiplicando el resultado por la constante 0.007854. El área basal se expresa en m² ha⁻¹.

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

$$FR = (Fi / \Sigma F) \times 100$$

Donde:

FR = Frecuencia relativa de la especie i

Fi = Número de cuadrantes donde la especie i ocurre

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

La principal ventaja del IVI, es que es cuantitativo y preciso. Además, suministra una gran cantidad de información en un tiempo relativamente corto. Soporta análisis estadísticos y es exigente en el conocimiento de la flora. El método no sólo proporciona un índice de importancia de cada especie, también aporta elementos cuantitativos fundamentales en el análisis ecológico, como la densidad y la biomasa (por especie y por parcela o sitios), este último, es un carácter básico para interpretar la productividad de un sitio, lo cual depende en gran medida del bioclima y de los recursos edáficos. En



el IVI, la dominancia se evalúa por la cobertura o el área basal (Lozada-Dávila, 2010). Se debe mencionar que en la estimación del estrato herbáceo dentro de la fórmula que antecede sólo se toman en cuenta dos variables como son: número de individuos y/o cobertura según sea la forma de obtención de tales variables y la frecuencia.

En lo que respecta a la información relacionada con el índice de valor de importancia relativa para el Sistema Ambiente y la superficie de CUSTF, a continuación se presentan las estimaciones obtenidas para las especies registradas dentro de cada estrato.

<i>Lysiloma latissiquum</i>	21.05	<i>Leucaena leucocephala</i>	41.12
<i>Metopium brownei</i>	23.94	<i>Cedrela odorata</i>	32.82
<i>Leucaena leucocephala</i>	21.46	<i>Piscidia piscipula</i>	25.31

<i>Thevetia gaumeri</i>	20.13	<i>Sabal yapa</i>	24.81
<i>Piscidia piscipula</i>	17.21	<i>Coccoloba barbadensis</i>	20.47
<i>Bursera simaruba</i>	15.28	<i>Astronium graveolens</i>	19.41
<i>Sabal yapa</i>	13.84	<i>Lysiloma latissiquum</i>	17.30
<i>Thinnax radicata</i>	13.65	<i>Swartzia cubensis</i>	16.19
<i>Vitex gaumeri</i>	13.21	<i>Thevetia gaumeri</i>	15.46
<i>Coccoloba barbadensis</i>	12.51	<i>Diospyros yucatanensis</i>	15.07
<i>Pouteria unilocularis</i>	10.48	<i>Ficus cotinifolia</i>	14.57
<i>Ficus cotinifolia</i>	9.84	<i>Pouteria unilocularis</i>	14.57
<i>Manilkara zapota</i>	9.84	<i>Bursera simaruba</i>	12.85
<i>Talisia olivaeformis</i>	8.70	<i>Metopium brownei</i>	12.85
<i>Pouteria campechiana</i>	7.37	<i>Bucida buceras</i>	10.62
<i>Swartzia cubensis</i>	7.37		
<i>Acacia glomerosa</i>	6.92		
<i>Bucida buceras</i>	6.92		
<i>Diospyros yucatanensis</i>	6.92		
<i>Ficus obtusifolia</i>	6.92		
<i>Malpighia glabra</i>	6.48		
<i>Nectandra coriacea</i>	6.48		
<i>Lonchocarpus rugosus</i>	6.03		
<i>Simarouba glauca</i>	6.03		
<i>Dendropanax arboreus</i>	5.59		
<i>Gymnanthes lida</i>	5.14		
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	4.70		

<i>Piscidia piscipula</i>	51.35	<i>Piscidia piscipula</i>	94.56
<i>Vitex gaumeri</i>	31.14	<i>Turbinia corymbosa</i>	46.27
<i>Metopium brownei</i>	30.88	<i>Bursera simaruba</i>	32.92
<i>Bursera simaruba</i>	21.99	<i>Lantana camara</i>	28.50
<i>Manilkara zapota</i>	19.00	<i>Vitex gaumeri</i>	25.31
<i>Simarouba glauca</i>	18.69	<i>Thevetia gaumeri</i>	25.11
<i>Thevetia gaumeri</i>	16.62	<i>Leucaena leucocephala</i>	20.68
<i>Protium unilocularis</i>	15.44	<i>Bauhinia divaricata</i>	16.44
<i>Leucaena leucocephala</i>	14.52	<i>Guettarda combsii</i>	10.21
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	12.17		
<i>Guettarda combsii</i>	9.84		
<i>Acacia glomerosa</i>	7.97		
<i>Ficus obtusifolia</i>	7.97		
<i>Swartzia cubensis</i>	7.97		
<i>Acacia dolichostachya</i>	6.80		
<i>Thunax radiata</i>	6.09		
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	5.86		
<i>Coccoloba spicata</i>	5.86		
<i>Brosimum alicastrum</i>	4.92		
<i>Cedrela odorata</i>	4.92		

<i>Piscidia piscipula</i>	27.09	<i>Piscidia piscipula</i>	35.45
<i>Diospyros yucatanensis</i>	21.51	<i>Melochia pyramidalis</i>	30.09
<i>Vitex gaumeri</i>	21.41	<i>Esenbeckia pentaphylla</i>	27.22
<i>Brosimum alicastrum</i>	19.91	<i>Sabal yapa</i>	26.81
<i>Acacia conijera</i>	19.13	<i>Diospyros yucatanensis</i>	24.35
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	16.75	<i>Malvaviscus arboreus</i>	18.32
<i>Manilkara zapota</i>	15.42	<i>Serjania goniocarpa</i>	16.27
<i>Astronium graveolens</i>	15.16	<i>Psychotria nervosa</i>	15.05
<i>Esenbeckia pentaphylla</i>	15.12	<i>Cnidioscolus chayamansa</i>	14.23
<i>Malvaviscus arboreus</i>	14.99	<i>Mimosa bahamensis</i>	14.23
<i>Sabal yapa</i>	14.85	<i>Stizolobium pruriens</i>	14.23
<i>Serjania goniocarpa</i>	14.59	<i>Turbinia corymbosa</i>	13.82
<i>Bursera simaruba</i>	14.36	<i>Astronium graveolens</i>	13.41
<i>Psychotria nervosa</i>	14.19	<i>Brosimum alicastrum</i>	13.00
<i>Metopium brownei</i>	10.75	<i>Piper psilorrhache</i>	13.00
<i>Ficus obtusifolia</i>	10.22	<i>Acacia conijera</i>	10.54
<i>Leucaena leucocephala</i>	9.56		
<i>Coccoloba spicata</i>	9.17		
<i>Thevetia gaumeri</i>	7.98		
<i>Thunax radiata</i>	7.84		

En lo que respecta al índice de valor de importancia relativa se observa que tanto en el predio como en el sitio testigo del SA, *Leucaena leucocephala* es de las especies que más contribuyen a la conformación del estrato arbóreo; lo anterior en virtud de que de las especies compartidas entre ambos predios es la que presenta valores de porcentaje más elevados, asimismo, la especie *Piscidia piscipula* compite entre las especies mejor representada dentro de éste estrato en ambos predios de estudio; lo cual refleja hasta cierto punto una condición semejante en cuanto a las especies que representan este estrato; sin embargo se puede observar que en el estrato arbóreo en el predio testigo se encuentra con una composición estructural horizontal mejor conformada que en el predio del proyecto en virtud de que no existen presencia de especies altamente dominantes como es el caso de *Leucaena leucocephala* en la superficie de CUSTF (47.72%); contrario a ello podemos ver que para el predio testigo la dominancia es apenas perceptible para la especie *Thevetia gaumeri* misma que es representativa del tipo de ecosistema donde se registró (SMQ); sin embargo de

manera generalizada, si bien no se comparte en su totalidad las especies entre los dos predios que se comparan y aun cuando algunas de estas aportan mayor representación en alguno de los dos predios, la remoción de las especies de este estrato dentro de la superficie de CUSTF no representa riesgo y no habría porque preocuparse de estas especies, debido a que la densidad y frecuencia es mayor en gran parte de las especies del predio testigo y mejor aún, dicho predio representa sólo una pequeña proporción del SA donde se inserta el proyecto, por lo que se puede asegurar que dichas especies permanecerán.

En lo que respecta al estrato arbustivo del predio, presentó una tendencia similar al estrato arbóreo en virtud de que una de las especies es totalmente dominante en cuanto a la composición de la vegetación (*Piscidia piscipula*) con aporte superior al 94.5%; misma que para el predio testigo también fue la mejor representada aunque no con valores tan disparados (51.35%).

Asimismo, se aprecia que para el resto de las especies que se comparten entre ambos predios, éstas se comportan de manera similar dando una composición estructural relativamente homogénea a partir de especies meramente representativas de SQM como el caso de *Vitex gaumeri*, *Bursera simaruba* y *T. gaumeri*, con lo que podemos anticipar la no afectación por la remoción de las especies de dicho estrato; más aun considerando que los índices de biodiversidad obtenidos para ambos predios en el estrato arbustivo: 2.12 para la superficie de CUSTF contra 3.28 del predio testigo del SA.

En lo que respecta al estrato herbáceo se observó que la mayoría de los individuos registrados se encuentran representados en los dos estratos señalados anteriormente (arbóreo y arbustivo) por lo que se puede considerar que el presente estrato se encuentra conformado en su estructura horizontal por individuos regenerativos en alguna etapa de sucesión ecológica esperando el momento indicado para sustituir a sus descendientes que se ubican en el predio y sitio testigo registrado, no obstante *Piscidia piscipula*, aunque sigue siendo la especie más representativa en ambos predios de estudio, no presenta dominancia tan marcada como en el estrato arbustivo. Asimismo, en lo que respecta a las especies compartidas, se aprecia que especies como *Diospyros yucatanensis* se comparten de manera casi idéntica aportando entre el 21 y el 24% de representatividad estructural.

En conclusión, es importante mencionar que si bien algunas especies presentaron IVI mayores dentro del predio del proyecto, es de señalarse que la mayor parte de esas especies se encuentran presentes en otros estratos en donde el comportamiento fue distinto; por lo que se prevé que su afectación no será de considerarse más aún si se toma en cuenta que se propone el rescate de ejemplares de todas las especies; que las mismas especies se encuentran distribuidas dentro del SA; que la diversidad del SA es mayor; etc., en virtud de lo cual no se atenta contra la biodiversidad florística.

» Medidas de prevención y mitigación para no comprometer la biodiversidad de la flora.

Considerando los análisis de los apartados anteriores respecto a las especies de flora en todos los estratos de la vegetación, se adoptará las siguientes medidas con el fin de no comprometer la biodiversidad:

Medida 1: Rescate de las especies que no fueron registradas dentro del predio testigo del SA.

El rescate se realizará a nivel del estrato arbustivo y herbáceo, ya que se trata de individuos de talla pequeña y mediana, lo que permitirá asegurar su sobrevivencia a largo plazo; tomando en cuenta que no es posible rescatar individuos de porte arbóreo puesto que su sobrevivencia se vería comprometida, ya que sufren un mayor estrés al ser extraídos.

Medida 2: Rescate de todas aquellas especies que presentaron un valor de importancia mayor en la superficie de CUSTF.

Medida 3: Conservar aquellos ejemplares maduros que no interfieran con el proyecto dentro de las áreas ajardinadas propuestas.

» Fauna

Conservación a nivel de especies.

Con el cambio de uso de suelo las especies de fauna son desplazadas a otros sitios mejor conservados, principalmente aquellas de rápido desplazamiento como las aves, los mamíferos y algunos reptiles, por lo que poseen sus propios medios para encontrar refugio ante la inminente perturbación y pérdida de su hábitat. No obstante lo anterior, el proyecto contempla llevar a cabo un rescate de fauna que incluye a todas y cada una de las especies registradas durante el inventario faunístico, a través de técnicas y medidas específicas que permiten asegurar su integridad física. Posteriormente los individuos rescatados serán liberados dentro de áreas mejor conservadas y que poseen las mismas características y especificaciones de hábitat que el sitio de donde son extraídos; y se complementa con un monitoreo que permite determinar la sobrevivencia de los ejemplares liberados, y la dinámica de la población posterior al cambio de uso de suelo. En sentido de lo anterior, ningún ejemplar de fauna silvestre se ve afectado con el desmonte; y por ende, ninguna especie se pierde con el cambio de uso de suelo. Asimismo, resulta importante mencionar que las especies que fueron registradas en la superficie de cambio de uso de suelo y que se verán afectadas por el proyecto, son prácticamente las mismas especies que se distribuyen dentro del SA, y por lo tanto se mantiene la riqueza de especies y por ende la biodiversidad a nivel de especies. Otras medidas que favorecen la conservación son: la instalación de letreros; las áreas naturales, el desmonte gradual; las prácticas ambientales y la supervisión del cambio de uso de suelo.

En las tablas siguientes se aprecia la riqueza de especies por unidad de análisis. Cabe señalar que todas las especies presentes en el área sujeta al CUSTF serán ahuyentadas y en su caso rescatadas.

<i>Chaetura vauxi</i>	<i>Columbina talpacoti</i>
<i>Coragyps atratus</i>	<i>Zenaida asiatica</i>
<i>Zenaida asiatica</i>	<i>Quiscalus mexicanus</i>
<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	<i>Mimus gilvus</i>
<i>Ortalis vetula</i>	
<i>Dives dives</i>	
<i>Icterus cucullatus</i>	
<i>Icterus gularis</i>	
<i>Mimus gilvus</i>	
<i>Amazilia yucatanensis</i>	
<i>Myiozetetes similis</i>	
<i>Boa constrictor</i>	<i>Sceloporus chrysostictus</i>
<i>Norops sagrei</i>	<i>Norops sagrei</i>
<i>Sceloporus chrysostictus</i>	
<i>Bufo marinus</i>	
<i>Saurus yucatanensis</i>	
<i>Dasypus novemcinctus</i>	

Conservación a nivel de poblaciones.

Continuando bajo el mismo argumento citado en el apartado anterior respecto a la conservación de fauna a nivel de especie, y considerando las medidas también citadas, se reitera el hecho de que ningún ejemplar de fauna silvestre se verá afectado con el desmonte; y por ende, sus poblaciones no disminuirán con el proyecto puesto que no existirá mortandad a nivel de individuos. Se prevé que la densidad poblacional se mantendrá con la población existente en el SA, por lo que su población se mantiene estable a pesar de las afectaciones indirectas propiciadas por el desmonte. En sentido de lo anterior, las medidas que favorecen la estabilidad de la población son: la conservación de áreas naturales; la instalación de letreros preventivos; la reforestación de áreas afectadas; las pláticas ambientales; y la supervisión del cambio de uso de suelo.

Es necesario mantener presente que los datos obtenidos para el SA sólo representan un fragmento de ésta contrario a lo que sucede en el predio de interés en donde se obtuvieron los datos de gran parte de su superficie; por lo que muy seguramente en la totalidad del SA la diversidad y abundancia será mucho mayor.

Lo anterior se sustenta calculando la biodiversidad beta, aplicando el índice de Jaccard (1908). Dicha diversidad beta se refiere a aquella que existe entre hábitats dentro de un mismo ecosistema, es decir, la variación en el número de especies que se produce entre un hábitat y otro, o también definido como el recambio de especies de un hábitat a otro. Por ejemplo, la variación que existe entre la superficie sujeta al cambio de uso de suelo y el predio testigo del SA.

Índice de Jaccard (1908):

$$SJ = \frac{C}{A+B+C}$$

Donde:




A es el número de especies exclusivas de la comunidad A (superficie de CUSTF);

B es el número de especies exclusivas de la comunidad B (cuenca); y

C es el número de especies en común entre las comunidades A y B.

Este índice está diseñado para ser igual a 1 en casos de similitud completa, o igual a 0 si las comunidades son disimilares y no tienen especies en común.

Sustituyendo los valores en la fórmula, obtenemos los siguientes resultados

$$SJ = \frac{4}{2 + 14 + 4}$$

$$SJ = 0.20$$

De acuerdo con los resultados obtenidos en la aplicación del índice de Jaccard, se tiene que la biodiversidad beta entre el predio testigo del SA y la superficie de cambio de uso de suelo en vegetación de selva mediana subperennifolia, poseen una similitud baja.

Lo anterior resulta así debido a la baja diversidad faunística que alberga la superficie de CUSTF en comparación con el predio testigo del SA; motivo por el cual existen diferencias importantes a la hora de comparar las especies que se comparten entre sitios toda vez que el estado de la vegetación de la superficie de CUSTF no es óptimo lo cual implica un reducción de hábitats y por tanto escasa presencia de organismos.

» Medidas de prevención y mitigación para no comprometer la biodiversidad de la fauna

Considerando este exhaustivo análisis en relación a la importancia de las especies de fauna según su abundancia relativa, se adoptará las siguientes medidas con el fin de no comprometer la biodiversidad:

Medida 1: Rescate de todas las especies que fueron registradas en la superficie de CUSTF durante el inventario faunístico, indistintamente de su abundancia relativa. El rescate se realizará a nivel de individuo, nidada o madriguera, lo que permitirá asegurar un mayor índice de éxito en la medida; los individuos rescatados serán reubicados posteriormente dentro de las áreas de conservación y en la vegetación existente dentro del sistema ambiental.

Medida 2: Para el caso de todas las especies con registro dentro de la superficie de CUSTF, se implementará como medida de mitigación por la pérdida del hábitat, la conservación de áreas verdes en estado natural dentro del predio del proyecto, sobre una superficie equivalente al 69.35 % del predio, ya que en dicha área también fue posible su registro, con lo que se asegura su permanencia en el predio y por ende, en el sistema ambiental o área de influencia del proyecto.

1.4. Análisis de la biodiversidad entre la superficie de CUSTF y el Sistema ambiental

» Flora



Haciendo un análisis comparativo entre los resultados obtenidos del índice de biodiversidad (Shannon – Wiener, 1949) en el sistema ambiental, con aquellos resultantes de la superficie de cambio de uso de suelo, se obtiene lo siguiente:

Arbóreo	3.20	4.47	Arbóreo
Arbustivo	2.12	3.28	Arbustivo
Herbáceo	3.88	4.15	Herbáceo

Considerando lo anterior tenemos que la vegetación que se desarrolla en el sistema ambiental es más diversa que la vegetación que se desarrolla en la superficie de CUSTF, principalmente a nivel de los estratos arbóreo y arbustivo, lo cual resulta importante, puesto que a nivel de dichos estratos se encuentran los individuos parentales, quienes a través de la dispersión de sus semillas, dan origen a la regeneración natural del ecosistema. Mientras que el estrato herbáceo, producto de la regeneración natural de las especies, resulta ser ligeramente más diverso también en el predio testigo del SA; por lo que se puede afirmar categóricamente que no se compromete la biodiversidad de la flora a nivel del sistema ambiental.

» Fauna

Haciendo un análisis comparativo entre los resultados obtenidos del índice de biodiversidad (Shannon – Wiener, 1949) en el sistema ambiental, con aquellos resultantes de la superficie de cambio de uso de suelo, se obtiene lo siguiente:

Aves	3.41	1.92
Herpetofauna	1.22	0.81
Mamíferos	0.91	-

Considerando lo anterior tenemos que la fauna que se desarrolla en el SA es razonablemente más diversa en todos los grupos faunísticos en relación con los que se desarrollan en la superficie de CUSTF, por lo tanto, para que dicho riesgo exista, tendría que ser la fauna del SA la menos diversa y la fauna de la superficie de CUSTF la más diversa, situación que no ocurre para este proyecto de acuerdo con éste análisis.

b. EROSIÓN DEL SUELO

En relación al supuesto de que el **proyecto** deberá demostrar que no ocasionara la erosión de los suelos, el **promoviente** manifestó:

En la siguiente tabla se presentan los datos obtenidos para la pérdida y deposición de suelo en cada

sitio de muestreo, considerando el período de 5 días en el que permanecieron "in situ".

Pérdida (mm)	0	0	0	0	0	-1	-1	0	-1	-1	-0.4 mm
Deposición (mm)	0	+1	+1	0	+1	0	0	0	0	0	+0.3 mm

2. Densidad aparente

Para la estimación de la densidad aparente del suelo, se utilizó el método denominado "determinación gravimétrica de la densidad aparente en muestra no alterada", para lo cual fueron útiles los cilindros o tubos de PVC.

Extraída la muestra de suelo con los cilindros extractores y cubiertos con las tapas para evitar pérdidas de material, se colocó en una estufa con horno a 105-110 °C hasta peso constante (aproximadamente 24 hs). La densidad aparente (gr/cm³) se determinó con base en la siguiente fórmula:

$$DA \text{ (gr/cm}^3\text{)} = (A-B) / V$$

Donde:

A= peso seco del suelo

B= tara del cilindro (10 gr)

V= volumen de la muestra

En la siguiente tabla se presentan los resultados obtenidos de la densidad aparente, para cada muestra obtenida en los sitios de muestreo

1	513	10	405
2	696	10	405
3	721	10	405
4	418	10	405
5	754	10	405
6	354	10	405
7	436	10	405
8	419	10	405
9	402	10	405
10	387	10	405
Acumulación (Σ)	5,100 gr	100 gr	4,050 cm ³
Acumulación (Σ)	5.100 kg	0.1 kg	0.00405 m ³
DENSIDAD APARENTE = 1,234.5 kg/cm ³ (5.100 kg - 0.1 kg/0.00405 m ³)			

Para los datos expuestos en la tabla anterior, se consideró un tara del tubo o cilindro equivalente a 10 gramos (0.1 kg), así como un volumen de suelo de 405 cm³ para todas las muestras (0.00405

m3). Los resultados obtenidos expresados en milímetros, fueron transformados a toneladas por metro cúbico (Ton/m3), lo que nos arroja un resultado de 1.23 Ton/m3 para la unidad edáfica.
Cuantificación de pérdidas

a) Tasa media de erosión. Para la cuantificación de la tasa se erosión a nivel del predio, aplicando el método de clavos y rondanas, se utilizó la siguiente fórmula (Pizarro y Cuitiño, 2002):

$$X = Y * Da * 10$$

Donde:

X= pérdida de suelo o suelo erosionado

Y= altura media de suelo erosionado (mm)

Da= densidad aparente (Ton/m3)

Sustituyendo los valores de la fórmula se obtuvieron los siguientes resultados:

$$X = Y * Da * 10$$

$$P = 0.4 * 1.23 * 10$$

$$P = 4.92 \text{ Ton/ha/año}$$

b) Tasa media de deposición. Para la cuantificación de la tasa se erosión a nivel del predio, aplicando el método de clavos y rondanas, se utilizó la misma fórmula citada anteriormente (Pizarro y Cuitiño, 2002), pero considerando los valores de deposición obtenidos en campo, de tal manera que la variable "Y" ahora corresponde al valor de deposición promedio del suelo (0.3), quedando de la siguiente manera:

$$X = Y * Da * 10$$

$$P = 0.3 * 1.23 * 10$$

$$P = 3.69 \text{ Ton/ha/año}$$

c) Erosión neta. Se denomina como erosión neta (En) a la diferencia entre la erosión y la sedimentación ocurrida, expresada en metros cúbicos por hectárea o toneladas por hectárea (Cuitiño, 1999). Se expresa como:

$$En = E - S$$

Donde:

En = Erosión neta (ton/ha).

E = Erosión media del estrato (ton/ha).

S = Sedimentación media del estrato (ton/ha).

Sustituyendo los valores de la fórmula, se obtienen lo siguiente:

$$En = 4.92 \text{ Ton/ha/año} - 3.69 \text{ Ton/ha/año}$$

En = 1.23 Ton/ha/año En virtud de lo anterior, la erosión neta para el predio del proyecto es de 1.23 Tons/ha/año, lo que significa que se pierde una lámina de suelo de 0.12 mm, si consideramos

que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo (Martínez, M., 2005).

Al respecto, es importante señalar que la cifra arriba citada, refiere a una erosión neta bajo el supuesto de que el suelo quede completamente “desnudo”, es decir, que se remueva totalmente la vegetación, quedando expuesto a las condiciones de la lluvia y el viento. Lo anterior considerando que en cada punto de muestreo se llevó a cabo una limpieza a matarrasa, en un radio de 1 metro alrededor del clavo, dejando expuesto el suelo a las condiciones climáticas, con el fin de que la materia orgánica en descomposición no afecte las mediciones considerando la metodología utilizada.

2.2. Estimación de la pérdida del suelo con el cambio de uso de suelo propuesto

Para la estimación de la pérdida de suelo que ocurriría en la superficie de cambio de uso de suelo propuesta, y considerando que se trata de un caso hipotético con fines de predicción (erosión potencial), se optó por utilizar la siguiente ecuación (Martínez, M., 2005):

$$Ep = R * K * LS$$

Donde:

Ep = Erosión potencial del suelo (t/ha/año).

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

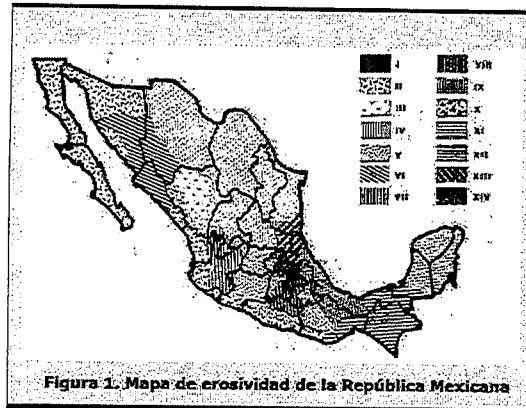
K = Erosionabilidad del suelo.

LS = Longitud y Grado de pendiente

La metodología simplificada y adecuada para utilizarse dicha ecuación en nuestro país, también se puede encontrar en Martínez, M. (2005), como se describe a continuación:

a) La erosividad (R) se puede estimar utilizando la precipitación media anual de la región bajo estudio.

Se selecciona la región bajo estudio en el mapa de la República donde existen 14 regiones (Figura 1). La región bajo estudio se asocia a un número de la región y se consulta una ecuación cuadrática donde a partir de datos de precipitación anual (P) se puede estimar el valor de R (Cuadro 1).



Cuadro 1. Ecuaciones para estimar la Erosividad de la lluvia (R) en las diferentes regiones del país.

Región	Ecuación	R ²
I	$R = 1.2078P + 0.002276P^2$	0.92
II	$R = 3.4558P + 0.006470P^2$	0.93
III	$R = 3.6752P - 0.001720P^2$	0.94
IV	$R = 2.8559P + 0.002983P^2$	0.92
V	$R = 3.4880P - 0.000883P^2$	0.94
VI	$R = 6.6847P + 0.001680P^2$	0.90
VII	$R = -0.0334P + 0.006661P^2$	0.98
VIII	$R = 1.9967P + 0.003270P^2$	0.98
IX	$R = 7.0458P - 0.002096P^2$	0.97
X	$R = 6.8938P + 0.000442P^2$	0.95
XI	$R = 3.7745P + 0.004540P^2$	0.98
XII	$R = 2.4619P + 0.006067P^2$	0.96
XIII	$R = 10.7427P - 0.001081P^2$	0.97
XIV	$R = 1.5005P + 0.002640P^2$	0.95

De acuerdo con los datos de la figura 1 y el cuadro 1, se tiene que el predio del proyecto se ubica dentro de la Región XI y por lo tanto, le aplica la ecuación: $R = 3.7745P + 0.004540P^2$. Asimismo, considerando que la precipitación media anual de la zona en la que se ubica el predio, y por ende la superficie de cambio de uso de suelo es de alrededor de los 1,000 mm, sustituyendo estos valores en la ecuación obtenemos los siguientes resultados:

$$\begin{aligned}
 R &= 3.7745P + 0.004540P^2 \\
 R &= 3.7745(1,000) + 0.004540(1,000)^2 \\
 R &= 3774.5 + 0.004540(1000000) \\
 R &= 3774.5 + 4540 \\
 R &= 8,314.5 \text{ Mj/ha mm/hr}
 \end{aligned}$$

b) Erosionabilidad (K):

La susceptibilidad de los suelos a erosionarse depende del tamaño de las partículas del suelo, el contenido de materia orgánica, la estructura del suelo y la permeabilidad.

Con datos de la textura de los suelos y contenido de materia orgánica, se estima el valor de

Erosionabilidad (K). Para el caso del predio y de acuerdo con información del INEGI, el suelo presente en el predio es un luvisol y al consultar la guía para la interpretación de cartografía de edafología, señala que este tipo de suelo tiene una textura arcillosa; en la tabla de equivalencias porcentuales de materia orgánica en relación a la textura del suelo, indica que para la arcilla el porcentaje de materia orgánica es de 0.013 a 0.029 donde el valor de 0.013 es para los suelos con un porcentaje de materia orgánica mayor al 5% y 0.029 es el valor para los suelos con un porcentaje de materia orgánica menor al 5%.

En las condiciones del suelo del predio, el origen proviene de la caída y descomposición de las hojas y ramas, pero cuenta con una delgada capa en la que se mezcla humus y materia inorgánica producto de la descomposición de la materia orgánica, por lo que se recomienda considerar que el porcentaje de materia orgánica sea menor al 5%, en donde esto implica que el valor de K es de 0.029 conforme al cuadro siguiente.

Tabla 1.1			
Equivalencias porcentuales de materia orgánica en relación a la textura del suelo			
Textura	Mayor al 5%	Menor al 5%	Valor de K
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

Tabla 1.2			
Equivalencias porcentuales de materia orgánica en relación a la textura del suelo			
Textura	Mayor al 5%	Menor al 5%	Valor de K
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 - 0.029		

La pendiente del terreno en un punto dado, se refiere al ángulo que forma el plano horizontal con el plano tangente a la superficie del terreno en ese punto. Es, en definitiva, la inclinación o desnivel del suelo; En lugar de expresarla como un ángulo, es más interesante representar la pendiente del

terreno como un valor de tanto por ciento. Esto se obtiene multiplicando por 100 la tangente del ángulo que define el desnivel del suelo.

La pendiente del terreno se estima como:

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

Donde:

S = Pendiente media del terreno (%).

H_a = Altura de la parte alta del terreno (m).

H_b = Altura de la parte baja del terreno (m)

L = Longitud del terreno (m).

Con la información obtenida en campo, se obtuvo la variación en metros en el terreno, este ejercicio se realizó dentro de la superficie que ocupará el proyecto en orientación Sureste – Noroeste; resultando en que la parte más alta del terreno en la superficie de aprovechamiento es de 14 metros y la parte más baja es de 7 metros. Aunado a lo anterior para la obtención del valor denominado longitud del terreno, se tomó como medida la longitud más larga entre dos vértices dentro del predio; siendo esta de aproximadamente 126.7 metros.

Una vez obtenidos las tres variables se realizó la sustitución de la fórmula, multiplicándose por 100 para representar el valor porcentual de la pendiente, obteniéndose el siguiente resultado

$$S = \frac{14 - 7}{126.7} \times 100 = 5\%$$

Una vez obtenido el valor de la pendiente del terreno (5 %) en una longitud de 126.7 metros se puede obtener el valor de (LS) con la siguiente ecuación.

$$LS = (m) [0.0138 + 0.00965 S + 0.00138 S^2]$$

Donde:

LS = Factor de grado y longitud de la pendiente.

λ = Longitud de la pendiente

S = Pendiente media del terreno.

m = Parámetro cuyo valor es 0.5.

Al sustituir la fórmula se obtiene el siguiente valor de LS

$$LS = (126.7) 0.5 [0.0138 + 0.00965 (5) + 0.00138 (5)^2]$$

$$LS = 1.0$$

Una vez obtenidos todas las variables de la fórmula para calcular la erosión potencial de un terreno desprovisto de vegetación se obtuvo el siguiente resultado:




$$Ep = R * K * LS$$

Donde:

$R = 8,314.5$

$K = 0.029$

$LS = 1.0$

Erosión potencial = 241 toneladas/hectárea/año

La cifra anterior, equivale al valor de la erosión potencial obtenido para el predio donde se desarrollará el proyecto, considerando el proceso de erosión sin la presencia de la cobertura vegetal durante un año y sin prácticas de conservación del suelo y del agua; lo que significa que anualmente se perdería una lámina de suelo de 24 mm, si consideramos que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo (Martínez, M., 2005).

2.3. Conclusiones

De acuerdo con los cálculos realizados en los apartados del presente documento, la erosión neta para el predio sin el proyecto es de 1.23 Ton/ha/año; lo que significa que anualmente se pierde una lámina de suelo de 0.12 mm; por el contrario, la erosión potencial calculada en la superficie de CUSTF con el proyecto es de 241 ton/ha/año sin prácticas de conservación; lo que significa que anualmente se perdería una lámina de suelo de 24 mm.

En sentido de lo anterior tenemos que la pérdida del suelo por erosión con la implementación del proyecto es significativa, ya que se incrementaría en 23.8 mm (24 mm – 0.12 mm) en una superficie desprovista de vegetación; sin embargo, esa pérdida está estimada en forma anual, lo que significa que se perdería 23.8 mm de suelo en 365 días; por lo tanto, si consideramos que el suelo sólo estará expuesto a las condiciones del clima (viento y lluvia) en un período máximo de 20 días que es el tiempo de duración de la etapa de preparación del sitio entonces tenemos que la pérdida efectiva del suelo por erosión será de 1.30 mm (23.8 mm * 20 / 365), es decir, la pérdida se incrementaría en 1.18 mm (1.30 mm – 0.12 mm), lo cual se considera despreciable puesto que no supera los 1.2 mm; ya que después de ese lapso de tiempo se procederá a iniciar con el proceso constructivo de la edificación, y en consecuencia, se originará el sellado de la superficie de aprovechamiento; y si a esto le agregamos las medidas preventivas y de mitigación que se describen a continuación, entonces podemos concluir que el cambio de uso de suelo propuesto no provocará la erosión del suelo.

Aunado a lo anterior, es importante mencionar que se tiene contemplada la conservación de áreas verdes en estado natural sobre una superficie de 976.323 m² (68.24% del predio), las cuales actuarán como barreras para impedir la erosión del suelo por la acción de la lluvia y el viento; el resto de la superficie del suelo, permanecerá sellado por el desplante de obras permanentes y en consecuencia, el impacto sobre el suelo se reflejará en pérdidas (degradación por compactación) pero no en erosión.



2.4. Medidas preventiva y de mitigación para evitar la erosión de los suelos

- Humedecimiento de las áreas de aprovechamiento
- Rescate del suelo
- Colocación de una malla o barrera de contención
- Aprovechamiento del material vegetal

c. CALIDAD DEL AGUA Y SU CAPTACIÓN

En relación al supuesto de que el proyecto, deberá demostrar que no ocasionará el deterioro de la calidad de agua o la disminución en su captación, el **promovente** manifestó en el **DTU-B**, lo siguiente:

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

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

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

K es un factor que depende de la cobertura arbolada y del tipo de suelo, lo cual puede apreciarse en el cuadro 9

CUADRO 9. VALORES DE K PARA DIFERENTES TIPOS DE SUELO Y DIFERENTES COBERTURAS ARBOLADAS.			
COBERTURA DEL BOSQUE	TIPO DE SUELO		
	A	B	C
Más del 75%	0.07	0.16	0.24
Entre 50-75%	0.12	0.22	0.28
Entre 25-50%	0.17	0.26	0.29
Menos del 25%	0.22	0.28	0.30
Suelo A: Suelos permeables (arenas profundas y locas poco compactas). Suelo B: Suelos medianamente permeables (arenas de mediana profundidad, locas y migajón). Suelo C: Suelos casi impermeables (arenas o locas delgadas sobre capa impermeable, arcillosa). FUENTE: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua 1999.			

Para la estimación de volúmenes de infiltración de agua en la superficie de cambio de uso de suelo, se tomó como base la información del inventario forestal y el valor promedio de precipitación anual para la zona donde se ubica. También se consideró el supuesto del modelo

que refiere que bosques con volúmenes superiores a 190 m³/ha son bosques con más del 75% de cobertura; los que se encuentran entre 100-190 m³/ha son bosques con 50-75% de cobertura; los que varían entre 35-100 m³/ha son bosques con 25-50% de cobertura y finalmente los que presentan volúmenes menores a 35 m³/ha son bosques con menos del 25% de cobertura. Asimismo, el modelo da por sentado que los suelos de bosque emplado son suelos tipo A y los suelos tropicales con suelos tipo C (Torres y Guevara, 2002).

Considerando lo señalado anteriormente, tenemos que el valor de P (precipitación media anual) es de alrededor de 1,000 mm y el valor de K es de 0.30, considerando que la superficie de CUSTF se ubica en una zona tropical y por ende, los suelos tropicales son de tipo C; y dado que el volumen de la masa forestal del área sujeta al cambio de uso de suelo es de 2.210 m³ (cobertura menor al 25%).

Cobertura del bosque	Tipo de suelo		
	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

Sustituyendo los valores en la fórmula, obtenemos lo siguiente:

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

$$Ce = (0.30)(1,000-250) / 2000 + (0.30-0.15) / 1.5$$

$$Ce = (0.30)(750 / 2000) + (0.15 / 1.5)$$

$$Ce = (0.30)(0.375 + 0.1)$$

$$Ce = (0.30)(0.475)$$

$$Ce = 0.1425$$

Entonces tenemos que el coeficiente de escurrimiento (Ce) en la superficie de cambio de uso de suelo, con cobertura vegetal menor al 25%, es decir, sin el proyecto, es de 0.1425.

Para calcular el escurrimiento medio anual, es necesario conocer el valor de la precipitación media, el área de drenaje y su coeficiente de escurrimiento. La fórmula a utilizar es la siguiente:

$$Ve = P * At * Ce$$

Donde:

Ve = Volumen medio anual de escurrimiento (m³)

A = Área total sujeta a cambio de uso de suelo (m²)

C = Coeficiente de escurrimiento anual

P = Precipitación media anual (mm)

De acuerdo con los sistemas de conversión, 1 mm equivale a 1 litro de agua por cada metro cuadrado, es decir, si se vierte 1 litro de agua en un metro cuadrado, la altura que alcanza es de 1 mm. Entonces tenemos que un 1000 mm de precipitación media anual, equivalen a 1,000 litros de agua por metro cuadrado. Así mismo, tenemos que 1000 litros de agua equivalen a 1 m³, por lo tanto, tenemos que 1,000 litros equivalen a 1 m³ de agua.

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

$$\begin{aligned}Ve &= P * At * Ce \\Ve &= 1 \text{ m}^3 * 687.957 \text{ m}^2 * 0.1425 \\Ve &= 98.033 \text{ m}^3/\text{m}^2\end{aligned}$$

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

$$I = P - Ve$$

Donde:

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

P: Precipitación media anual en el área de interés (m3) * superficie de cambio de uso de suelo (m2)

E: Volumen estimado de escurrimiento en el área de interés (m3/m2)

Sustituyendo los valores en la ecuación, obtenemos lo siguiente:

$$\begin{aligned}I &= P - Ve \\I &= (1 \text{ m}^3) (687.957 \text{ m}^2) - 98.033 \text{ m}^3/\text{m}^2 \\I &= 454.35 \text{ m}^3/\text{m}^2 - 64.745 \text{ m}^3/\text{m}^2 \\I &= 589.924 \text{ m}^3/\text{m}^2\end{aligned}$$

Considerando los cálculos realizados en los apartados anteriores, podemos concluir que actualmente en la superficie de cambio de uso de suelo se capta un volumen de 589.924 m3/m2 anuales, y se pierden 98.033 m3/m2 anuales por escurrimiento.

3.2. Cantidad de agua captada en el sistema ambiental

Para calcular la cantidad de agua que es captada en el sistema ambiental, se calculó nuevamente el coeficiente de escurrimiento, para lo cual se extrapoló el volumen obtenido de la superficie de cambio de uso de suelo media en metros cuadrado, para ser transformado en volumen por hectárea; por lo tanto, si en la superficie de CUSTF (0.0687957 ha) tenemos 2.210 m3, entonces tendríamos 32.12 m3 por hectárea. En ese sentido, si consideramos que el sistema ambiental tiene una superficie de 122,598.243 hectáreas (ver capítulo 4), entonces podemos estimar que posee un volumen de 3937855.56 m3. Por lo tanto se trata de un "bosque" (selva) con más del 75% de cobertura, de acuerdo con el modelo utilizado). En ese sentido el valor de K es de 0.24, considerando que la superficie se ubica en una zona tropical y por ende, los suelos tropicales son de tipo C (Torres y Guevara, 2002).

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

Sustituyendo los valores en la fórmula, obtenemos lo siguiente:

$$\begin{aligned} Ce &= K (P-250) / 2000 + (K-0.15) / 1.5 \text{ (ya que el valor de K es superior a 0.15)} \\ Ce &= (0.24) (1,000-250) / 2000 + (0.24-0.15) / 1.5 \\ Ce &= (0.24) (750 / 2000) + (0.09 / 1.5) \\ Ce &= (0.24) (0.375 + 0.06) \\ Ce &= (0.24) (0.435) \\ Ce &= 0.1044 \end{aligned}$$

Entonces tenemos que el coeficiente de escurrimiento (C_e) en el sistema ambiental, es de 0.1044.

Una vez calculado el coeficiente de escurrimiento, se procede a estimar el volumen de escurrimiento y el volumen de infiltración, anuales, conforme a lo siguiente

Volumen de escurrimiento anual:

$$\begin{aligned} Ve &= P * At * Ce \\ Ve &= 1 \text{ m3} * 1225982430 \text{ m2} * 0.1044 \\ Ve &= 127992565.692 \text{ m3/m2} \end{aligned}$$

Volumen de infiltración anual:

$$\begin{aligned} I &= P - Ve \\ I &= P - Ve \\ I &= (1 \text{ m3}) (1225982430 \text{ m2}) - 127992565.692 \text{ m3/m2} \\ I &= 6,611.10 \text{ m3/m2} - 942.082 \text{ m3/m2} \\ I &= 1097989864.308 \text{ m3/m2} \end{aligned}$$

Considerando los resultados obtenidos, podemos concluir que en el sistema ambiental, se capta un volumen de 1097989864.308 m3/m2 anuales, y se pierden 127992565.692 m3/m2 anuales por escurrimiento.

3.3. Conclusiones

Considerando que en el sistema ambiental se capta un volumen de agua equivalente a 1097989864.308 m3/m2 anuales; mientras que en la superficie de cambio de uso de suelo se captan 589.924 m3/m2 anuales; entonces, al ocurrir el sellado del suelo por el desplante de obras dentro de la superficie de aprovechamiento, lo cual impediría la infiltración del agua de lluvia al subsuelo; el volumen total de captación del agua se reduciría en un 0.000054 % dentro del SA, lo cual considerando las dimensiones del proyecto se considera despreciable y por lo tanto, se puede asumir categóricamente que el cambio de uso de suelo propuesto, no provocará la disminución de la captación de agua de lluvia que se estima en la SA, los anterior se fortalece considerando que se implementarán medidas para la captación de aguas pluviales en las techumbres de las edificaciones.

3.4. Medidas para evitar el deterioro de la calidad del agua



- Instalación de sanitarios móviles
- Manejo integral de residuos sólidos y líquidos
- Colocación de contenedores para el acopio y almacenamiento temporal de residuos

» Medidas adicionales, ya descritas en apartados anteriores

Medida 1. En ninguna etapa del proyecto 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 2. Para la remoción de la vegetación dentro de la superficie de cambio de uso de suelo, sólo se utilizarán herramientas manuales, evitando en todo momento el uso de maquinaria pesada. Con esta medida se evita el riesgo de un derrame accidental de hidrocarburos por uso de maquinaria; y por lo tanto se previene la contaminación del acuífero derivado de sustancias potencialmente contaminantes.

Medida 3. Durante la fase operativa del proyecto, se instalarán un biodigestor, el cual cumple en todo momento con los estatutos señalados en las diversas Normas Oficiales Mexicanas aplicables, con la finalidad de garantizar un correcto tratamiento de dichos residuos y obtener un efluente de buena calidad.

Medida 4. Se promoverá el uso alternativo de agua de lluvia, lo cual podrá realizarse a través de la instalación de un sistema de captación y conducción de agua pluvial en los techumbres. El agua será canalizada a un tanque de almacenamiento para su posterior uso en las diversas actividades que se realicen en la etapa de operación.

Medida 5. El proyecto contempla el uso de instalaciones hidráulicas ahorradoras de agua, basadas en la "Guía Metodológica para el Uso de Tecnologías Ahorradoras de energía y agua en las viviendas de interés social en México", publicado por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, en donde se presentan ahorros estimados para viviendas habitadas por 4 o 5 personas. Entre las tecnologías ahorradoras de agua que contempla el proyecto, se citan las siguientes:

1. Sistema dual para WC, que permite el ahorro de agua por medio de un sistema que usa 3 litros para descargas líquidas y 6 litros para sólidos. Entre las ventajas de esta tecnología se encuentran la no corrosión, no fugas, 1 válvula de descarga y 1 válvula de llenado. Este sistema permitirá el ahorro mensual de \$25.13 pesos mexicanos, 10.56 m³ de agua al mes y evitará la emisión de 0.001493 toneladas de CO₂ al mes.
2. Cebolleta con obturador integrado para regadera, el cual contará con una cabeza giratoria para el ahorro de agua durante el enjabonado y flujo de 9 litros por minuto. Este sistema permitirá el ahorro mensual de \$25.49 pesos mexicanos, 4.95 m³ de agua al mes y evitará la emisión de 0.001493 toneladas de CO₂ al mes.

3. Perlizadores, conocidos como dispersores que incrementan la velocidad de salida versus la disminución de área hidráulica y al agua de salida. Este sistema permitirá el ahorro mensual de \$23.79 pesos mexicanos, 4.62 m³ de agua al mes y evitará la emisión de 0.001493 toneladas de CO₂ al mes.

4. Llaves ahorradoras de agua. Este sistema permitirá el ahorro mensual de \$53.5 pesos mexicanos, 20.13 m³ de agua al mes y evitará la emisión de 4.47 kg de CO₂ al mes.

Medida 6. Instalación de letreros (descrita anteriormente).

Con las medidas antes descritas, se prevé que el proyecto no será una fuente generadora de agentes potencialmente contaminantes del acuífero; utilizará fuentes alternativas de agua (pluvial), para promover el ahorro de dicho recurso; por lo que se puede concluir que el cambio de uso de suelo propuesto, no provocará el deterioro de la calidad del agua.

d. USOS ALTERNATIVOS.

LOS USOS ALTERNATIVOS DEL SUELO QUE SE PROPONEN SON MÁS PRODUCTIVOS A LARGO PLAZO

De acuerdo con la información presentada en el capítulo 11 del presente estudio, la estimación del valor económico total de los recursos biológicos de la superficie de cambio de uso de suelo, considerando los valores de uso (directo e indirecto) y no uso (opción, legado y existencia), se estimaría en un monto total de \$4,924.2 pesos anuales

Por otra parte, el monto de la inversión programada para la construcción del proyecto es de \$3,000,000.00 (tres millones de pesos 00/100 M.N.), estimado en 10 meses, que es el período de duración propuesto para las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto (ver cronograma de trabajo, capítulo 2).

Considerando las dos cifras señaladas anteriormente, tenemos que el monto de inversión del proyecto en un año (10 meses para ser exactos) es superior al valor económico total de los recursos biológicos de la superficie de CUSTF (anuales), ya que este último tan sólo representa el 0.16% del monto total de inversión, lo que asegura que en el primer año, el cambio de uso de suelo propuesto será más productivo.

Ahora bien, si consideramos que el proyecto tendrá una vida útil de 100 años (ver capítulo 2), entonces podemos estimar que el valor económico total de los recursos biológicos de la superficie de CUSTF en 100 años, será de \$ 492,420; por lo tanto, el valor económico de dichos recursos a largo plazo, sigue siendo menor que el monto de inversión inicial del proyecto, ya que lo supera por \$2,507,580.

Ahora bien, si al monto de inversión inicial le sumamos el costo anual por la operación del proyecto que asciende a la cantidad de \$35,258.7.

- Pago de impuesto predial: 2,258.70 anuales.
- Costos de mantenimiento: 12,000 anuales.



- Costos generales de operación (luz, agua, teléfono, gas, biodigestor, etc.): 25,000 anuales.

Entonces tenemos como resultado que la operación del proyecto por un período de 100 años, tendría una inversión total de \$3,925,870. En este sentido, podemos concluir categóricamente que el cambio de uso de suelo propuesto, es más productivo a largo plazo, que si se mantuviera en sus condiciones originales la superficie de CUSTF.

ANÁLISIS DE ESTA DELEGACIÓN FEDERAL:

- De acuerdo con lo anterior, se tiene que la **biodiversidad** se define como la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas (el artículo 3o, fracción IV de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiental). La remoción de la vegetación sobre la cual se realizarán las obras del **proyecto**, corresponde a equivalente a una superficie menor al 30% de total del predio, por el desarrollo del **proyecto**. En el sitio del **proyecto** existen vegetación de selva mediana superennifolia en donde se pretende desplantar el proyecto. Las especies de flora y fauna de la selva mediana superennifolia sujeta a cambio de uso de suelo, se encuentra presentes también en el área de conservación dentro del predio correspondiente a más del 70%. Respecto a la vegetación del manglar existente en el área Este fuera del predio, no será afectada conservándose en 100%.
- La **promovente** presentó un Programa de Rescate de Flora y Programa de Rescate de Fauna el cual contempla acciones necesarias para efectuar el rescate y reubicación de aquellas especies que poseen algún estatus de protección, con base en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como aquellas especies forestales que poseen importancia ecológica y económica, o bien que pueden ser consideradas como de difícil regeneración y/o lento crecimiento, así mismo se incluyen también las actividades de reubicación de las plantas rescatadas por lo que se hará referencia a acciones tanto de rescate como de reubicación de las especies de flora.

De lo antes expuesto y en base a los razonamientos arriba expresados, esta Delegación Federal advierte que la biodiversidad no se verá comprometida por el desarrollo del **proyecto**, adicionalmente las medidas de mitigación propuestas por el **promovente** permitirán la preservación de individuos de flora y fauna silvestre, especialmente las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

- La **erosión del suelo** se define como el proceso de desprendimiento y arrastre de las partículas del suelo (artículo 2, fracción XV del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable). De acuerdo a lo anterior puede considerarse como una fuente de erosión del suelo, aquellas obras o actividades que ocasionen un desprendimiento y arrastre de partículas del suelo, sin embargo, para que esto ocurra el suelo debe estar expuesto a los factores que producen dicha acción, como el viento (erosión eólica) y la lluvia (erosión hídrica). Esta Delegación Federal concuerda que existe un bajo riesgo de erosión hídrica, toda vez que el suelo donde se encuentra el **proyecto** corresponde a un suelo con alta permeabilidad; respecto a la erosión eólica, la vegetación de selva mediana superennifolia será afectada en menos del 30%, por el desarrollo de las obras del proyecto. La vegetación sirve como barrera a las corrientes del viento.
- Considerando lo anterior la superficie expuesta a la erosión hídrica y eólica, correspondiente al área de desplante del **proyecto**, representa un porcentaje mínimo con respecto a la superficie total del predio, así mismo se considera que el desplante de la casa será en un área mínima y que el área de conservación del predio corresponde al más del 70%. Considerando que la superficie de cambio de uso de suelo es de **645.108** m² del predio y que únicamente en esta superficie no se presentara procesos erosivos dada las características constructivas del proyecto, no obstante es mínima dicha superficie, no quedará expuesta a procesos erosivos. De acuerdo al análisis realizado por esta Delegación Federal, se advierte que el **proyecto** no ocasionara la erosión de los suelos.
- En relación la **calidad del agua o disminución en su captación**, se tiene que en que las áreas arboladas impiden el rápido escurrimiento del agua de lluvia precipitada y propician su infiltración hacia los mantos freáticos, se advierte que el proyecto mantendrá un área de conservación correspondiente más del 70%, dejando la cobertura vegetal original del predio, permitiendo la infiltración del agua la recarga del acuífero.
- Considerando que la zona en la que se ubica el predio, el acuífero subyacente es de tipo de alta permeabilidad, bajo gradiente hidráulico y nivel freático casi estable, así como que la circulación de agua subterránea es abundante debido a las elevadas precipitaciones y alta permeabilidad de la superficie, la recarga del acuífero no se verá afectada de manera significativa en virtud de la superficie en la que se llevará a cabo el cambio de uso de suelo, lo que permitirá la infiltración y flujo de agua de

la zona. De acuerdo con el análisis realizado por esta Delegación Federal, conforme a los puntos anteriores, se concluye que el **proyecto** no comprometerá calidad del agua, ni ocasionará la disminución en su captación.

- Así mismo la **promovente** manifestó que la estimación del valor económico total de los recursos biológicos de la superficie de cambio de uso de suelo, considerando los valores de uso (directo e indirecto) y no uso (opción, legado y existencia), se estimaría en un monto de \$4,924.2 pesos anuales, siendo que inversión programada para la construcción del proyecto es de \$3,000,000.00 (tres millones de pesos 00/100 M.N.), estimado en 10 meses. Asimismo, tenemos que la operación del proyecto por un período de 100 años, tendría una inversión total de \$3,925,870.
- Sumando a lo anterior, el proyecto traerá consigo beneficios para la sociedad, al generar 50 empleos directos durante la construcción del proyecto, por lo que esta Delegación Federal concuerda con el argumento de la promotora, que refiere que **el uso de suelo que se propone, es más productivo a largo plazo**, que si se mantuviera en las condiciones ambientales actuales.

14. Que como resultado del análisis y la evaluación del Documento Técnico Unificado modalidad B, presentado por la **promovente**, y con base en lo indicado en los razonamientos técnicos y jurídicos expuestos de manera fundada y motivada, esta Delegación Federal concluye que el **proyecto ES FACTIBLE**, en virtud de que los impactos ambientales identificados, cuentan con medidas preventivas, de mitigación y compensación, que permitan evitar que se manifiesten y que otros más se reduzcan en magnitud; así mismo, por el desarrollo del **proyecto** no se compromete la biodiversidad, ni provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; 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 en 24 de noviembre de 2012; el **Decreto por el cual se establece el programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de Laguna de Bacalar, Quintana Roo**, publicado el 15 de marzo de 2005 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, la **Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010**, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 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 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, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de abril de 2003; el **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 7 de mayo de 2004; el Artículo **60 TER** de la **Ley General de Vida Silvestre** publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de febrero de 2007; conforme a lo citado en el **Considerando V, numeral 8, incisos A), B), C), D) y E)**, de la presente resolución.

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, requieran previamente la autorización en materia de impacto ambiental; **fracciones VII y IX** del mismo artículo 28, que establecen que los cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas y los desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros, respectivamente, requieren de previa autorización en materia de

impacto ambiental; **artículo 33** que establece que tratándose de las obras y actividades a que se refieren las fracciones IV, VIII, 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; de lo dispuesto en los Artículos del **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental** que se citan a continuación: **artículo 2**, que establece que la aplicación de este Reglamento compete al Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; **artículo 3**, del mismo Reglamento a través del cual se definen diversos conceptos que aplicaron en este caso y para este **proyecto**; **artículo 4** en la **fracción I**, que dispone que compete a la Secretaría evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento, en la **fracción III** del mismo artículo 4 del Reglamento, el cual determina que compete a la Secretaría solicitar la opinión de otras dependencias y de expertos en la materia para que sirvan de apoyo a las evaluaciones de impacto ambiental en sus diversas modalidades; la **fracción VII** del mismo artículo 4 que generaliza las competencias de la Secretaría; **artículo 5 incisos O), y Q)**, que establecen que los cambios de uso de suelo en terrenos forestales y los desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros; requieren de previa autorización en materia de impacto ambiental; **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**; 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; 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; de la **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable** en sus **artículo 117**, que establece que el cambio de uso de suelo se otorga por excepción; del **Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable** en sus **artículos 119**, 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; **120**, que establece que el interesado deberá solicitar el cambio de uso de suelo presentando solicitud, documentación legal, estudio técnico justificativo, pago de derechos e identificación del promovente; **121**, que señala la información que deberán contener los estudios técnicos justificativos; en lo establecido en **Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales**, en los siguientes artículos: **artículo 2**, que establece que para el estudio, planeación y despacho de sus asuntos, la Secretaría contará con los servicios públicos y unidades administrativas que se enlistan y en su **fracción XXIX**, aparecen las Delegaciones Federales; **4**, que señala que el Secretario de la Secretaría de Protección al Ambiente y Recursos Naturales, podrá delegar sus

19

funciones a los demás servidores públicos, **5** indica las facultades indelegables del Secretario, **artículo 38 primer párrafo**, que establece que la Secretaría para el ejercicio de las atribuciones que le han sido conferidas contará con las delegaciones federales en las entidades federativas en la circunscripción territorial que a cada una de ellas corresponde; **artículo 39, tercer párrafo**, que establece que el delegado federal y el coordinador regional tendrán respecto a la unidad administrativa a su cargo, las facultades que se señalan en el **artículo 19** del mismo Reglamento el cual en su **fracción XXIII**, establece que los Delegados Federales podrán suscribir los documentos relativos al ejercicio de sus atribuciones y aquellos que les sean señalados por delegación; **artículo 40**, que establece que las Delegaciones Federales tendrán las atribuciones dentro de su circunscripción territorial... **fracción IX inciso c** que establece que las Delegaciones Federales podrán otorgar permisos, licencias, autorizaciones y sus respectivas modificaciones, suspensiones, cancelaciones, revocaciones o extinciones, de conformidad con lo previsto en las disposiciones jurídicas aplicables, siguiendo los lineamientos internos de carácter técnico y administrativo, sistemas y procedimientos establecidos por las unidades administrativas centrales de la Secretaría en las siguientes materias... manifestaciones de impacto ambiental..., y **XXIX** que establece entre otras, las atribuciones de las Delegaciones Federales para autorizar el cambio de uso de suelo de terrenos forestales, **XXXI** que establece que las Delegaciones Federales podrán realizar la evaluación del cambio de uso de suelo solicitado por particulares; 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 V** del mismo artículo que señala que el Trámite unificado de cambio de uso de suelo forestal, modalidad B 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 más las descritas en cualquier otra fracción del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, excepto la prevista en la fracción V de dicho numeral y el trámite de 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 SÉPTIMO** que establece la información que debe contener el Documento Técnico Unificado en su modalidad B; 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; 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 en 24 de noviembre de 2012; el **Decreto por el cual se establece el programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de Laguna de Bacalar, Quintana Roo** publicado el 15 de marzo de 2005 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, la **Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010**, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 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 **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, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de abril de 2003; el **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 7 de mayo de 2004; el Artículo **60 TER** de la **Ley General de Vida Silvestre** publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de febrero de 2007. Por todo lo antes expuesto, con sustento en las disposiciones y ordenamientos invocados y dada su aplicación en este caso y para este **proyecto**, esta Delegación Federal en el ejercicio de sus atribuciones,

RESUELVE:

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 párrafo segundo, 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 PARCIALMENTE DE MANERA CONDICIONADA** el desarrollo del proyecto denominado **"Villa Bacalar"**, con pretendida ubicación en el Lote 73, manzana 001, zona 5, en la localidad de Aarón Merino Fernández, en el municipio de Bacalar, Estado de Quintana Roo, promovido por el **C. Jorge Edmundo Ducoing Saunders**, por los motivos que se señalan en el **Considerando VII, numeral 16** de la presente resolución, en relación con el **Considerando V, numeral 8, incisos A, B), C), D) y E).**

La presente resolución en Materia de Impacto Ambiental, se emite en referencia a los aspectos ambientales derivados de la preparación, construcción y operación de una Villa Residencial Turística¹ con los siguientes componentes:

Elementos / Obras CUSTF	Superficie en m ²
Acceso	5.547
Andadores	119.341
Área de parking	255.946
Áreas ajardinadas	161.264
Edificación 1	76.844
Tanques	11.954
Tinacos para almacenamiento de agua	7.774
Tubería	6.438
Total general	645.108

El predio cuenta con una superficie de **2,244.720 m²**.

No se autoriza el elemento denominado “Edificación 2” considerado para una superficie de 42.849 m², por las razones expuestas en el Considerando V, numeral 8, inciso B), Criterios Específicos Den-01, Den-02, Den-03, Den-04 y Den-09.

SEGUNDO.- Se **AUTORIZA** al **C. Jorge Edmundo Ducoing Saunders**, por excepción el cambio de uso del suelo en terrenos forestales de únicamente una superficie de **645.108 m²**, para el desarrollo del proyecto denominado “**Villa Bacalar**”, con pretendida ubicación en el Lote 73, manzana 001, zona 5, en la localidad de Aarón Merino Fernández, en el municipio de Bacalar, Estado de Quintana Roo.

TERCERO.- La ejecución del cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto se llevará a cabo en una superficie **645.108 m²**, en un predio con una superficie total de escritura de **2,244.720 m²**, de acuerdo a las siguientes coordenadas:

POLÍGONO 1

¹ Página 21, del ANEXO 6, GLOSARIO DE TÉRMINOS del **DECRETO POR EL CUAL SE ESTABLECE EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DE LA REGIÓN DE LAGUNA DE BACALAR, QUINTANA ROO**. Villa Residencial Turística, Se define como una Villa Residencial Turística aquella casa habitación de tipo residencial que se ubica fuera de los límites urbanos de los centros de población, los lotes deberán tener como mínimo una superficie 1000 m², y su construcción estará condicionada a los criterios ecológicos del presente ordenamiento.



VÉRTICE	X	Y
1	356713.891	2071049.05
2	356713.888	2071049.05
3	356712.992	2071050.02
4	356712.995	2071050.02
5	356712.723	2071050.32
6	356712.255	2071050.82
7	356710.800	2071052.4
8	356710.281	2071052.96
9	356710.087	2071053.13
10	356709.866	2071053.27
11	356709.624	2071053.37
12	356709.62	2071053.37
13	356704.654	2071054.9
14	356704.321	2071054.97
15	356703.048	2071055.38
16	356703.043	2071055.37
17	356702.653	2071055.51
18	356702.655	2071055.51
19	356701.91	2071055.75
20	356701.786	2071055.79
21	356701.953	2071056.26
22	356702.013	2071056.42
23	356702.014	2071056.43
24	356702.012	2071056.42
25	356702.013	2071056.43
26	356702.016	2071056.44
27	356702.198	2071056.94
28	356702.424	2071057.57
29	356702.426	2071057.57
30	356703.197	2071059.7
31	356703.34	2071059.66
32	356703.586	2071060.34
33	356704.604	2071063.16
34	356704.596	2071063.17
35	356708.001	2071072.51
36	356707.989	2071072.53
37	356708.674	2071074.42





38	356710.75	2071071.73
39	356711.797	2071070.37
40	356711.982	2071070.13
41	356719.342	2071060.59
42	356721.57	2071057.70
43	356718.281	2071055.31
44	356723.952	2071048.55
45	356718.455	2071044.12
46	356714.887	2071047.97
47	356713.967	2071048.97

POLÍGONO 2		
VÉRTICE	X	Y
1	356733.508	2071010.6
2	356733.511	2071010.6
3	356734.297	2071009.75
4	356734.014	2071009.49
5	356734.116	2071009.38
6	356733.675	2071008.97
7	356733.404	2071009.26
8	356733.624	2071009.47
9	356733.373	2071009.74
10	356731.59	2071011.66
11	356729.55	2071013.85
12	356729.439	2071013.75
13	356729.173	2071013.51
14	356728.688	2071014.05
15	356728.685	2071014.04
16	356720.997	2071022.34
17	356716.34	2071027.3
18	356711.64	2071032.37
19	356710.025	2071034.11
20	356710.868	2071034.8
21	356711.246	2071034.39
22	356711.95	2071033.64
23	356728.019	2071016.34
24	356728.192	2071016.15

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Subdelegación de Gestión para la Protección
Ambiental y Recursos Naturales

Unidad de Gestión Ambiental
Departamento de Impacto y Riesgo Ambiental

OFICIO NÚM.: 04/SGA/104/17

25	356728.427	2071016.37
26	356728.502	2071016.29
27	356728.517	2071016.27
28	356728.517	2071016.27
29	356728.57	2071016.22
30	356728.568	2071016.22
31	356728.699	2071016.08
32	356728.549	2071015.94
33	356729.567	2071014.84
34	356729.578	2071014.85
35	356730.075	2071014.33
36	356730.059	2071014.31
37	356732.109	2071012.11

POLÍGONO 3		
VÉRTICE	X	Y
1	356728.517	2071016.27
2	356728.829	2071016.55
3	356728.820	2071016.56
4	356728.802	2071016.59
5	356728.785	2071016.61
6	356728.769	2071016.63
7	356728.752	2071016.65
8	356728.736	2071016.67
9	356728.721	2071016.70
10	356728.706	2071016.72
11	356728.691	2071016.74
12	356728.676	2071016.77
13	356728.662	2071016.79
14	356728.649	2071016.81
15	356728.636	2071016.84
16	356728.623	2071016.86
17	356728.611	2071016.89
18	356728.599	2071016.91
19	356728.588	2071016.94
20	356728.577	2071016.96
21	356728.566	2071016.99
22	356728.556	2071017.01



Av. Insurgentes No. 445 Col. Magisterial, Chetumal, Quintana Roo, México,
Tel.: (01983) 8350201 www.semarnat.gob.mx

Página 106 de 142

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Subdelegación de Gestión para la Protección

Ambiental y Recursos Naturales

Unidad de Gestión Ambiental

Departamento de Impacto y Riesgo Ambiental

OFICIO NÚM.: 04/SGA/104/17 00320

23	356728.546	2071017.04
24	356728.537	2071017.06
25	356728.529	2071017.09
26	356728.520	2071017.12
27	356728.512	2071017.14
28	356728.505	2071017.17
29	356728.498	2071017.20
30	356728.492	2071017.22
31	356728.486	2071017.25
32	356728.48	2071017.28
33	356728.475	2071017.30
34	356728.471	2071017.33
35	356728.467	2071017.36
36	356728.463	2071017.38
37	356728.46	2071017.41
38	356728.457	2071017.44
39	356728.455	2071017.47
40	356728.454	2071017.49
41	356728.452	2071017.52
42	356728.452	2071017.55
43	356728.451	2071017.58
44	356728.452	2071017.60
45	356728.452	2071017.63
46	356728.454	2071017.66
47	356728.455	2071017.69
48	356728.457	2071017.71
49	356728.46	2071017.74
50	356728.463	2071017.77
51	356728.467	2071017.80
52	356728.471	2071017.82
53	356728.475	2071017.85
54	356728.480	2071017.88
55	356728.486	2071017.90
56	356728.492	2071017.93
57	356728.498	2071017.96
58	356728.505	2071017.98
59	356728.512	2071018.01
60	356728.52	2071018.04



SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Subdelegación de Gestión para la Protección

Ambiental y Recursos Naturales

Unidad de Gestión Ambiental

Departamento de Impacto y Riesgo Ambiental

OFICIO NÚM.: 04/SGA/104/17

61	356728.529	2071018.06
62	356728.537	2071018.09
63	356728.546	2071018.12
64	356728.556	2071018.14
65	356728.566	2071018.17
66	356728.577	2071018.19
67	356728.588	2071018.22
68	356728.599	2071018.24
69	356728.611	2071018.27
70	356728.623	2071018.29
71	356728.636	2071018.32
72	356728.649	2071018.34
73	356728.662	2071018.36
74	356728.676	2071018.39
75	356728.691	2071018.41
76	356728.706	2071018.43
77	356728.721	2071018.46
78	356728.736	2071018.48
79	356728.752	2071018.5
80	356728.769	2071018.52
81	356728.785	2071018.55
82	356728.802	2071018.57
83	356728.820	2071018.59
84	356728.838	2071018.61
85	356728.856	2071018.63
86	356728.875	2071018.65
87	356728.893	2071018.67
88	356728.910	2071018.69
89	356728.254	2071019.41
90	356728.246	2071019.41
91	356728.234	2071019.40
92	356728.223	2071019.39
93	356728.211	2071019.38
94	356728.199	2071019.37
95	356728.186	2071019.36
96	356728.174	2071019.36
97	356728.161	2071019.35
98	356728.149	2071019.34



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

Tel.: (01983) 8350201 www.semarnat.gob.mx

Página 108 de 142

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Subdelegación de Gestión para la Protección

Ambiental y Recursos Naturales

Unidad de Gestión Ambiental

Departamento de Impacto y Riesgo Ambiental

OFICIO NÚM.: 04/SGA/104/17 00320

99	356728.136	2071019.33
100	356728.123	2071019.33
101	356728.110	2071019.32
102	356728.097	2071019.31
103	356728.084	2071019.31
104	356728.070	2071019.30
105	356728.057	2071019.29
106	356728.043	2071019.29
107	356728.029	2071019.28
108	356728.016	2071019.28
109	356728.002	2071019.27
110	356727.988	2071019.27
111	356727.974	2071019.26
112	356727.96	2071019.26
113	356727.945	2071019.25
114	356727.931	2071019.25
115	356727.917	2071019.24
116	356727.902	2071019.24
117	356727.888	2071019.24
118	356727.873	2071019.23
119	356727.859	2071019.23
120	356727.844	2071019.23
121	356727.829	2071019.23
122	356727.815	2071019.23
123	356727.800	2071019.22
124	356727.785	2071019.22
125	356727.770	2071019.22
126	356727.755	2071019.22
127	356727.741	2071019.22
128	356727.726	2071019.22
129	356727.711	2071019.22
130	356727.696	2071019.22
131	356727.681	2071019.22
132	356727.667	2071019.22
133	356727.652	2071019.22
134	356727.637	2071019.22
135	356727.622	2071019.22
136	356727.607	2071019.23



SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Subdelegación de Gestión para la Protección
Ambiental y Recursos Naturales

Unidad de Gestión Ambiental
Departamento de Impacto y Riesgo Ambiental

OFICIO NÚM.: 04/SGA/104/17

137	356727.593	2071019.23
138	356727.578	2071019.23
139	356727.563	2071019.23
140	356727.549	2071019.23
141	356727.534	2071019.24
142	356727.520	2071019.24
143	356727.505	2071019.24
144	356727.491	2071019.25
145	356727.477	2071019.25
146	356727.462	2071019.26
147	356727.448	2071019.26
148	356727.434	2071019.27
149	356727.42	2071019.27
150	356727.406	2071019.28
151	356727.393	2071019.28
152	356727.379	2071019.29
153	356727.365	2071019.29
154	356727.352	2071019.30
155	356727.338	2071019.31
156	356727.325	2071019.31
157	356727.312	2071019.32
158	356727.299	2071019.33
159	356727.286	2071019.33
160	356727.273	2071019.34
161	356727.261	2071019.35
162	356727.248	2071019.36
163	356727.236	2071019.36
164	356727.223	2071019.37
165	356727.211	2071019.38
166	356727.199	2071019.39
167	356727.188	2071019.40
168	356727.176	2071019.41
169	356727.165	2071019.42
170	356727.153	2071019.43
171	356727.142	2071019.44
172	356727.131	2071019.45
173	356727.121	2071019.46
174	356727.110	2071019.47



SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Subdelegación de Gestión para la Protección

Ambiental y Recursos Naturales

Unidad de Gestión Ambiental

Departamento de Impacto y Riesgo Ambiental

OFICIO NÚM.: 04/SGA/104/17

00320

175	356727.100	2071019.48
176	356727.089	2071019.49
177	356727.079	2071019.50
178	356727.070	2071019.51
179	356727.060	2071019.52
180	356727.050	2071019.53
181	356727.041	2071019.55
182	356727.032	2071019.56
183	356727.023	2071019.57
184	356727.015	2071019.58
185	356727.006	2071019.59
186	356726.998	2071019.61
187	356726.99	2071019.62
188	356726.982	2071019.63
189	356726.975	2071019.64
190	356726.968	2071019.66
191	356726.961	2071019.67
192	356726.954	2071019.68
193	356726.947	2071019.70
194	356726.941	2071019.71
195	356726.934	2071019.72
196	356726.929	2071019.74
197	356726.923	2071019.75
198	356726.917	2071019.76
199	356726.912	2071019.78
200	356726.907	2071019.79
201	356726.903	2071019.81
202	356726.898	2071019.82
203	356726.894	2071019.83
204	356726.89	2071019.85
205	356726.886	2071019.86
206	356726.883	2071019.88
207	356726.880	2071019.89
208	356726.877	2071019.91
209	356726.874	2071019.92
210	356726.871	2071019.94
211	356726.869	2071019.95
212	356726.867	2071019.97



SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Subdelegación de Gestión para la Protección
Ambiental y Recursos Naturales

Unidad de Gestión Ambiental
Departamento de Impacto y Riesgo Ambiental

OFICIO NÚM.: 04/SGA/104/17

213	356726.866	2071019.98
214	356726.864	2071020.00
215	356726.863	2071020.01
216	356726.862	2071020.02
217	356726.862	2071020.04
218	356726.861	2071020.05
219	356726.861	2071020.07
220	356726.861	2071020.08
221	356726.862	2071020.10
222	356726.862	2071020.11
223	356726.863	2071020.13
224	356726.864	2071020.14
225	356726.866	2071020.16
226	356726.867	2071020.17
227	356726.869	2071020.19
228	356726.871	2071020.20
229	356726.874	2071020.22
230	356726.877	2071020.23
231	356726.88	2071020.25
232	356726.883	2071020.26
233	356726.886	2071020.27
234	356726.890	2071020.29
235	356726.894	2071020.3
236	356726.898	2071020.32
237	356726.903	2071020.33
238	356726.907	2071020.35
239	356726.912	2071020.36
240	356726.917	2071020.37
241	356726.923	2071020.39
242	356726.929	2071020.40
243	356726.934	2071020.41
244	356726.941	2071020.43
245	356726.947	2071020.44
246	356726.954	2071020.45
247	356726.961	2071020.47
248	356726.968	2071020.48
249	356726.975	2071020.49
250	356726.982	2071020.51



SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Subdelegación de Gestión para la Protección

Ambiental y Recursos Naturales

Unidad de Gestión Ambiental

Departamento de Impacto y Riesgo Ambiental

OFICIO NÚM.: 04/SGA/104/17

00320

251	356726.990	2071020.52
252	356726.998	2071020.53
253	356727.006	2071020.54
254	356727.015	2071020.56
255	356727.023	2071020.57
256	356727.032	2071020.58
257	356727.041	2071020.59
258	356727.050	2071020.60
259	356727.060	2071020.62
260	356727.070	2071020.63
261	356727.079	2071020.64
262	356727.089	2071020.65
263	356727.100	2071020.66
264	356727.110	2071020.67
265	356727.121	2071020.68
266	356727.131	2071020.69
267	356727.142	2071020.70
268	356727.153	2071020.71
269	356727.165	2071020.72
270	356727.176	2071020.73
271	356727.188	2071020.74
272	356727.199	2071020.75
273	356727.211	2071020.76
274	356727.223	2071020.77
275	356727.236	2071020.77
276	356727.248	2071020.78
277	356727.261	2071020.79
278	356727.273	2071020.80
279	356727.286	2071020.81
280	356727.299	2071020.81
281	356727.312	2071020.82
282	356727.325	2071020.83
283	356727.338	2071020.83
284	356727.352	2071020.84
285	356727.365	2071020.85
286	356727.379	2071020.85
287	356727.393	2071020.86
288	356727.406	2071020.86



289	356727.42	2071020.87
290	356727.434	2071020.87
291	356727.448	2071020.88
292	356727.462	2071020.88
293	356727.477	2071020.89
294	356727.491	2071020.89
295	356727.505	2071020.89
296	356727.52	2071020.90
297	356727.534	2071020.90
298	356727.549	2071020.90
299	356727.563	2071020.91
300	356727.578	2071020.91
301	356727.593	2071020.91
302	356727.607	2071020.91
303	356727.622	2071020.91
304	356727.637	2071020.92
305	356727.652	2071020.92
306	356727.667	2071020.92
307	356727.681	2071020.92
308	356727.696	2071020.92
309	356727.711	2071020.92
310	356727.726	2071020.92
311	356727.741	2071020.92
312	356727.755	2071020.92
313	356727.77	2071020.92
314	356727.785	2071020.92
315	356727.800	2071020.91
316	356727.815	2071020.91
317	356727.829	2071020.91
318	356727.844	2071020.91
319	356727.859	2071020.91
320	356727.873	2071020.90
321	356727.888	2071020.90
322	356727.902	2071020.90
323	356727.917	2071020.89
324	356727.931	2071020.89
325	356727.945	2071020.89
326	356727.960	2071020.88

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Subdelegación de Gestión para la Protección

Ambiental y Recursos Naturales

Unidad de Gestión Ambiental

Departamento de Impacto y Riesgo Ambiental

OFICIO NÚM.: 04/SGA/104/17

00320

327	356727.974	2071020.88
328	356727.988	2071020.87
329	356728.002	2071020.87
330	356728.016	2071020.86
331	356728.029	2071020.86
332	356728.043	2071020.85
333	356728.057	2071020.85
334	356728.07	2071020.84
335	356728.084	2071020.83
336	356728.097	2071020.83
337	356728.110	2071020.82
338	356728.123	2071020.81
339	356728.136	2071020.81
340	356728.149	2071020.80
341	356728.161	2071020.79
342	356728.174	2071020.78
343	356728.186	2071020.77
344	356728.199	2071020.77
345	356728.211	2071020.76
346	356728.223	2071020.75
347	356728.234	2071020.74
348	356728.246	2071020.73
349	356728.257	2071020.72
350	356728.269	2071020.71
351	356728.280	2071020.70
352	356728.291	2071020.69
353	356728.301	2071020.68
354	356728.312	2071020.67
355	356728.322	2071020.66
356	356728.333	2071020.65
357	356728.343	2071020.64
358	356728.353	2071020.63
359	356728.362	2071020.62
360	356728.372	2071020.60
361	356728.381	2071020.59
362	356728.39	2071020.58
363	356728.399	2071020.57
364	356728.407	2071020.56



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

Tel.: (01983) 8350201 www.semarnat.gob.mx

Página 115 de 142

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Subdelegación de Gestión para la Protección
Ambiental y Recursos Naturales

Unidad de Gestión Ambiental
Departamento de Impacto y Riesgo Ambiental

OFICIO NÚM.: 04/SGA/104/17

365	356728.416	2071020.54
366	356728.424	2071020.53
367	356728.432	2071020.52
368	356728.44	2071020.51
369	356728.447	2071020.49
370	356728.454	2071020.48
371	356728.462	2071020.47
372	356728.468	2071020.45
373	356728.475	2071020.44
374	356728.481	2071020.43
375	356728.488	2071020.41
376	356728.493	2071020.40
377	356728.499	2071020.39
378	356728.505	2071020.37
379	356728.51	2071020.36
380	356728.515	2071020.35
381	356728.519	2071020.33
382	356728.524	2071020.32
383	356728.528	2071020.30
384	356728.532	2071020.29
385	356728.536	2071020.27
386	356728.539	2071020.26
387	356728.542	2071020.25
388	356728.545	2071020.23
389	356728.548	2071020.22
390	356728.551	2071020.20
391	356728.553	2071020.19
392	356728.555	2071020.17
393	356728.556	2071020.16
394	356728.558	2071020.14
395	356728.559	2071020.13
396	356728.560	2071020.11
397	356728.56	2071020.10
398	356728.561	2071020.08
399	356728.561	2071020.07
400	356728.561	2071020.05
401	356728.560	2071020.04
402	356728.56	2071020.02



SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Subdelegación de Gestión para la Protección

Ambiental y Recursos Naturales

Unidad de Gestión Ambiental

Departamento de Impacto y Riesgo Ambiental

OFICIO NÚM.: 04/SGA/104/17

00320

403	356728.559	2071020.01
404	356728.558	2071020.00
405	356728.556	2071019.98
406	356728.555	2071019.97
407	356728.553	2071019.95
408	356728.551	2071019.94
409	356728.548	2071019.92
410	356728.545	2071019.91
411	356728.542	2071019.89
412	356728.539	2071019.88
413	356728.536	2071019.86
414	356728.532	2071019.85
415	356728.528	2071019.83
416	356728.524	2071019.82
417	356728.519	2071019.81
418	356728.515	2071019.79
419	356728.51	2071019.78
420	356728.505	2071019.76
421	356728.499	2071019.75
422	356728.493	2071019.74
423	356728.488	2071019.72
424	356728.481	2071019.71
425	356728.475	2071019.70
426	356728.468	2071019.68
427	356728.462	2071019.67
428	356728.454	2071019.66
429	356728.447	2071019.64
430	356728.44	2071019.63
431	356728.432	2071019.62
432	356728.424	2071019.61
433	356728.416	2071019.59
434	356728.407	2071019.58
435	356728.399	2071019.57
436	356728.390	2071019.56
437	356728.381	2071019.55
438	356728.372	2071019.53
439	356728.362	2071019.52
440	356728.353	2071019.51





441	356728.343	2071019.50
442	356728.338	2071019.50
443	356728.997	2071018.77
444	356729.014	2071018.78
445	356729.035	2071018.80
446	356729.057	2071018.82
447	356729.079	2071018.83
448	356729.101	2071018.85
449	356729.123	2071018.87
450	356729.146	2071018.88
451	356729.169	2071018.90
452	356729.192	2071018.91
453	356729.215	2071018.93
454	356729.239	2071018.94
455	356729.263	2071018.95
456	356729.287	2071018.97
457	356729.311	2071018.98
458	356729.336	2071018.99
459	356729.361	2071019.00
460	356729.386	2071019.02
461	356729.411	2071019.03
462	356729.436	2071019.04
463	356729.462	2071019.05
464	356729.488	2071019.06
465	356729.514	2071019.07
466	356729.540	2071019.07
467	356729.566	2071019.08
468	356729.592	2071019.09
469	356729.619	2071019.10
470	356729.645	2071019.10
471	356729.672	2071019.11
472	356729.699	2071019.12
473	356729.726	2071019.12
474	356729.753	2071019.13
475	356729.78	2071019.13
476	356729.807	2071019.14
477	356729.834	2071019.14
478	356729.862	2071019.14



Handwritten signature or mark.



479	356729.889	2071019.15
480	356729.917	2071019.15
481	356729.944	2071019.15
482	356729.971	2071019.15
483	356729.999	2071019.15
484	356730.026	2071019.15
485	356730.054	2071019.15
486	356730.081	2071019.15
487	356730.109	2071019.15
488	356730.136	2071019.15
489	356730.164	2071019.15
490	356730.191	2071019.14
491	356730.218	2071019.14
492	356730.246	2071019.14
493	356730.273	2071019.13
494	356730.300	2071019.13
495	356730.327	2071019.12
496	356730.354	2071019.12
497	356730.381	2071019.11
498	356730.407	2071019.10
499	356730.434	2071019.10
500	356730.461	2071019.09
501	356730.487	2071019.08
502	356730.513	2071019.07
503	356730.539	2071019.07
504	356730.565	2071019.06
505	356730.591	2071019.05
506	356730.616	2071019.04
507	356730.642	2071019.03
508	356730.667	2071019.02
509	356730.692	2071019.00
510	356730.717	2071018.99
511	356730.741	2071018.98
512	356730.766	2071018.97
513	356730.790	2071018.95
514	356730.814	2071018.94
515	356730.838	2071018.93
516	356730.861	2071018.91

[Firma manuscrita]

517	356730.884	2071018.9
518	356730.907	2071018.88
519	356730.930	2071018.87
520	356730.952	2071018.85
521	356730.974	2071018.83
522	356730.996	2071018.82
523	356731.018	2071018.80
524	356731.039	2071018.78
525	356731.06	2071018.77
526	356731.08	2071018.75
527	356731.101	2071018.73
528	356731.121	2071018.71
529	356731.14	2071018.69
530	356731.159	2071018.67
531	356731.178	2071018.65
532	356731.197	2071018.63
533	356731.215	2071018.61
534	356731.233	2071018.59
535	356731.250	2071018.57
536	356731.268	2071018.55
537	356731.284	2071018.52
538	356731.301	2071018.50
539	356731.317	2071018.48
540	356731.332	2071018.46
541	356731.347	2071018.43
542	356731.362	2071018.41
543	356731.376	2071018.39
544	356731.390	2071018.36
545	356731.404	2071018.34
546	356731.417	2071018.32
547	356731.430	2071018.29
548	356731.442	2071018.27
549	356731.454	2071018.24
550	356731.465	2071018.22
551	356731.476	2071018.19
552	356731.487	2071018.17
553	356731.497	2071018.14
554	356731.506	2071018.12

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Subdelegación de Gestión para la Protección

Ambiental y Recursos Naturales

Unidad de Gestión Ambiental

Departamento de Impacto y Riesgo Ambiental

OFICIO NÚM.: 04/SGA/104/17

00320

555	356731.516	2071018.09
556	356731.524	2071018.06
557	356731.533	2071018.04
558	356731.54	2071018.01
559	356731.548	2071017.98
560	356731.555	2071017.96
561	356731.561	2071017.93
562	356731.567	2071017.90
563	356731.572	2071017.88
564	356731.578	2071017.85
565	356731.582	2071017.82
566	356731.586	2071017.80
567	356731.59	2071017.77
568	356731.593	2071017.74
569	356731.595	2071017.71
570	356731.598	2071017.69
571	356731.599	2071017.66
572	356731.600	2071017.63
573	356731.601	2071017.60
574	356731.601	2071017.58
575	356731.601	2071017.55
576	356731.60	2071017.52
577	356731.599	2071017.49
578	356731.598	2071017.47
579	356731.595	2071017.44
580	356731.593	2071017.41
581	356731.590	2071017.38
582	356731.586	2071017.36
583	356731.582	2071017.33
584	356731.578	2071017.3
585	356731.572	2071017.28
586	356731.567	2071017.25
587	356731.561	2071017.22
588	356731.555	2071017.20
589	356731.548	2071017.17
590	356731.540	2071017.14
591	356731.533	2071017.12
592	356731.524	2071017.09



593	356731.516	2071017.06
594	356731.506	2071017.04
595	356731.497	2071017.01
596	356731.487	2071016.99
597	356731.476	2071016.96
598	356731.465	2071016.94
599	356731.454	2071016.91
600	356731.442	2071016.89
601	356731.430	2071016.86
602	356731.417	2071016.84
603	356731.404	2071016.81
604	356731.39	2071016.79
605	356731.376	2071016.77
606	356731.362	2071016.74
607	356731.347	2071016.72
608	356731.332	2071016.70
609	356731.317	2071016.67
610	356731.301	2071016.65
611	356731.284	2071016.63
612	356731.268	2071016.61
613	356731.25	2071016.59
614	356731.233	2071016.56
615	356731.215	2071016.54
616	356731.197	2071016.52
617	356731.178	2071016.50
618	356731.159	2071016.48
619	356731.140	2071016.46
620	356731.121	2071016.44
621	356731.101	2071016.42
622	356731.08	2071016.41
623	356731.06	2071016.39
624	356731.039	2071016.37
625	356731.018	2071016.35
626	356730.996	2071016.34
627	356730.974	2071016.32
628	356730.952	2071016.30
629	356730.93	2071016.29
630	356730.907	2071016.27



631	356730.884	2071016.26
632	356730.861	2071016.24
633	356730.838	2071016.23
634	356730.814	2071016.21
635	356730.79	2071016.20
636	356730.766	2071016.19
637	356730.741	2071016.17
638	356730.717	2071016.16
639	356730.692	2071016.15
640	356730.667	2071016.14
641	356730.642	2071016.13
642	356730.616	2071016.12
643	356730.591	2071016.11
644	356730.565	2071016.1
645	356730.539	2071016.09
646	356730.513	2071016.08
647	356730.487	2071016.07
648	356730.461	2071016.06
649	356730.434	2071016.06
650	356730.407	2071016.05
651	356730.381	2071016.04
652	356730.354	2071016.04
653	356730.327	2071016.03
654	356730.300	2071016.03
655	356730.273	2071016.02
656	356730.246	2071016.02
657	356730.218	2071016.01
658	356730.191	2071016.01
659	356730.164	2071016.01
660	356730.136	2071016.01
661	356730.109	2071016.00
662	356730.081	2071016.00
663	356730.054	2071016.00
664	356730.026	2071016.00
665	356729.999	2071016.00
666	356729.971	2071016.00
667	356729.944	2071016.00
668	356729.917	2071016.01

669	356729.889	2071016.01
670	356729.862	2071016.01
671	356729.834	2071016.01
672	356729.807	2071016.02
673	356729.78	2071016.02
674	356729.753	2071016.03
675	356729.726	2071016.03
676	356729.699	2071016.04
677	356729.672	2071016.04
678	356729.645	2071016.05
679	356729.619	2071016.06
680	356729.592	2071016.06
681	356729.566	2071016.07
682	356729.540	2071016.08
683	356729.514	2071016.09
684	356729.488	2071016.10
685	356729.462	2071016.11
686	356729.436	2071016.12
687	356729.411	2071016.13
688	356729.386	2071016.14
689	356729.361	2071016.15
690	356729.336	2071016.16
691	356729.311	2071016.17
692	356729.287	2071016.19
693	356729.263	2071016.20
694	356729.239	2071016.21
695	356729.215	2071016.23
696	356729.192	2071016.24
697	356729.169	2071016.26
698	356729.146	2071016.27
699	356729.123	2071016.29
700	356729.101	2071016.30
701	356729.079	2071016.32
702	356729.057	2071016.34
703	356729.035	2071016.35
704	356729.014	2071016.37
705	356728.993	2071016.39
706	356728.973	2071016.41

707	356728.952	2071016.42
708	356728.932	2071016.44
709	356728.913	2071016.46
710	356728.893	2071016.48
711	356728.881	2071016.50
712	356728.57	2071016.22

POLÍGONO 4		
VÉRTICE	X	Y
1	356742.187	2071022.27
2	356742.198	2071022.28
3	356741.736	2071022.77
4	356741.110	2071023.24
5	356740.780	2071023.41
6	356740.459	2071023.52
7	356740.099	2071023.59
8	356739.752	2071023.60
9	356739.046	2071023.48
10	356738.325	2071023.23
11	356737.592	2071022.89
12	356736.100	2071022.11
13	356735.346	2071021.76
14	356734.589	2071021.51
15	356733.963	2071021.40
16	356733.077	2071021.45
17	356732.337	2071021.65
18	356731.621	2071021.99
19	356730.937	2071022.45
20	356730.298	2071023.00
21	356729.713	2071023.63
22	356729.192	2071024.31
23	356728.745	2071025.03
24	356728.345	2071025.86
25	356728.111	2071026.52
26	356727.929	2071027.26
27	356727.824	2071028.00
28	356727.79	2071028.75
29	356727.816	2071029.50



30	356727.893	2071030.25
31	356728.166	2071031.77
32	356728.536	2071033.34
33	356729.097	2071035.70
34	356729.278	2071036.63
35	356729.502	2071038.34
36	356729.530	2071038.88
37	356729.490	2071038.60
38	356729.297	2071037.66
39	356729.187	2071037.44
40	356729.055	2071037.18
41	356728.878	2071037.00
42	356728.588	2071036.78
43	356728.234	2071036.65
44	356727.799	2071036.59
45	356727.525	2071036.60
46	356727.058	2071036.76
47	356726.768	2071037.00
48	356726.414	2071037.37
49	356726.076	2071037.84
50	356725.802	2071038.36
51	356725.561	2071039.03
52	356725.158	2071040.16
53	356724.755	2071041.24
54	356724.449	2071041.72
55	356724.143	2071042.03
56	356723.837	2071042.21
57	356723.483	2071042.38
58	356722.661	2071042.66
59	356722.307	2071042.90
60	356722.082	2071043.09
61	356721.76	2071043.61
62	356721.707	2071043.70
63	356721.470	2071044.12
64	356721.404	2071044.28
65	356720.306	2071043.75
66	356720.187	2071043.70
67	356719.938	2071043.62



SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Subdelegación de Gestión para la Protección

Ambiental y Recursos Naturales

Unidad de Gestión Ambiental

Departamento de Impacto y Riesgo Ambiental

OFICIO NÚM.: 04/SGA/104/17

00320

68	356719.679	2071043.58
69	356719.418	2071043.59
70	356719.162	2071043.65
71	356718.920	2071043.75
72	356718.699	2071043.88
73	356718.506	2071044.06
74	356718.455	2071044.12
75	356723.952	2071048.55
76	356726.881	2071050.81
77	356727.689	2071049.77
78	356726.690	2071049.04
79	356725.889	2071048.38
80	356725.615	2071047.83
81	356725.537	2071047.30
82	356725.615	2071046.97
83	356725.850	2071046.56
84	356726.123	2071046.23
85	356726.408	2071046.06
86	356726.412	2071046.06
87	356726.585	2071046.00
88	356726.757	2071045.93
89	356726.928	2071045.87
90	356727.097	2071045.80
91	356727.264	2071045.72
92	356727.428	2071045.64
93	356727.591	2071045.56
94	356727.752	2071045.47
95	356727.910	2071045.38
96	356728.065	2071045.28
97	356728.218	2071045.18
98	356728.367	2071045.07
99	356728.514	2071044.96
100	356728.657	2071044.84
101	356728.797	2071044.72
102	356728.933	2071044.60
103	356729.065	2071044.47
104	356729.192	2071044.34
105	356729.314	2071044.20





106	356729.431	2071044.06
107	356729.543	2071043.92
108	356729.649	2071043.77
109	356729.750	2071043.63
110	356729.846	2071043.47
111	356729.936	2071043.32
112	356730.022	2071043.17
113	356730.102	2071043.01
114	356730.178	2071042.85
115	356730.248	2071042.69
116	356730.314	2071042.53
117	356730.376	2071042.37
118	356730.433	2071042.20
119	356730.486	2071042.04
120	356730.534	2071041.87
121	356730.579	2071041.71
122	356730.619	2071041.54
123	356730.656	2071041.37
124	356730.689	2071041.20
125	356730.719	2071041.03
126	356730.745	2071040.86
127	356730.768	2071040.69
128	356730.788	2071040.52
129	356730.805	2071040.35
130	356730.818	2071040.18
131	356730.829	2071040.01
132	356730.837	2071039.84
133	356730.843	2071039.66
134	356730.846	2071039.49
135	356730.846	2071039.32
136	356730.844	2071039.15
137	356730.84	2071038.98
138	356730.834	2071038.80
139	356730.825	2071038.63
140	356730.815	2071038.46
141	356730.802	2071038.29
142	356730.788	2071038.12
143	356730.772	2071037.94





144	356730.789	2071037.93
145	356730.636	2071036.44
146	356730.377	2071035.46
147	356730.374	2071035.46
148	356730.362	2071035.40
149	356730.256	2071034.92
150	356730.164	2071034.52
151	356730.102	2071034.26
152	356730.008	2071033.87
153	356729.914	2071033.49
154	356729.760	2071032.87
155	356729.613	2071032.27
156	356729.356	2071031.11
157	356729.148	2071029.80
158	356729.124	2071029.37
159	356729.09	2071028.77
160	356729.172	2071027.70
161	356729.187	2071027.63
162	356729.260	2071028.32
163	356729.372	2071029.01
164	356729.591	2071029.67
165	356729.838	2071030.24
166	356730.012	2071030.72
167	356730.560	2071031.43
168	356730.753	2071031.49
169	356731.059	2071031.41
170	356731.188	2071031.27
171	356731.397	2071031.09
172	356731.590	2071030.82
173	356731.800	2071030.40
174	356732.057	2071029.90
175	356732.492	2071028.95
176	356733.217	2071027.79
177	356733.684	2071027.19
178	356734.134	2071026.79
179	356735.084	2071026.28
180	356735.487	2071026.10
181	356735.970	2071026.00

[Firma manuscrita]

182	356736.340	2071025.91
183	356737.049	2071025.82
184	356737.693	2071025.68
185	356738.031	2071025.53
186	356738.321	2071025.36
187	356738.450	2071025.20
188	356738.514	2071025.02
189	356738.482	2071024.83
190	356738.337	2071024.63
191	356738.281	2071024.60
192	356738.379	2071024.64
193	356738.96	2071024.80
194	356739.582	2071024.89
195	356740.074	2071024.89
196	356741.082	2071024.69
197	356741.977	2071024.23
198	356742.495	2071023.83
199	356742.848	2071023.51
200	356743.275	2071023.03
201	356743.470	2071022.78
202	356743.652	2071022.53
203	356743.958	2071022.04
204	356743.959	2071022.03
205	356743.96	2071022.03
206	356743.963	2071022.03
207	356743.979	2071022.00
208	356744.053	2071021.87
209	356744.123	2071021.73
210	356744.190	2071021.60
211	356744.254	2071021.46
212	356744.315	2071021.33
213	356744.373	2071021.19
214	356744.428	2071021.05
215	356744.480	2071020.92
216	356744.529	2071020.78
217	356744.575	2071020.64
218	356744.619	2071020.50
219	356744.659	2071020.37

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Subdelegación de Gestión para la Protección
Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Gestión Ambiental
Departamento de Impacto y Riesgo Ambiental

OFICIO NÚM.: 04/SGA/104/17

00320

220	356744.698	2071020.23
221	356744.733	2071020.09
222	356744.766	2071019.95
223	356744.797	2071019.81
224	356744.826	2071019.68
225	356744.852	2071019.54
226	356744.876	2071019.40
227	356744.898	2071019.27
228	356744.918	2071019.13
229	356744.936	2071018.99
230	356744.953	2071018.86
231	356744.967	2071018.72
232	356744.98	2071018.58
233	356744.992	2071018.45
234	356745.002	2071018.31
235	356745.010	2071018.18
236	356745.017	2071018.05
237	356745.023	2071017.91
238	356745.028	2071017.78
239	356745.031	2071017.65
240	356745.034	2071017.51
241	356745.035	2071017.38
242	356745.035	2071017.25
243	356745.035	2071017.12
244	356745.034	2071016.99
245	356745.031	2071016.86
246	356745.029	2071016.73
247	356745.025	2071016.60
248	356745.022	2071016.47
249	356745.017	2071016.34
250	356745.013	2071016.21
251	356745.007	2071016.08
252	356745.002	2071015.95
253	356744.996	2071015.83
254	356744.990	2071015.70
255	356744.984	2071015.58
256	356744.978	2071015.45
257	356744.973	2071015.35



258	356743.673	2071015.39
259	356743.733	2071016.98
260	356743.679	2071018.54
261	356743.573	2071019.31
262	356743.395	2071020.06
263	356743.131	2071020.79
264	356742.905	2071021.23
265	356742.889	2071021.26
266	356742.887	2071021.26
267	356742.767	2071021.48
268	356742.512	2071021.82
269	356742.237	2071022.22

POLÍGONO 6		
VÉRTICE	X	Y
1	356740.013	2071020.35
2	356742.187	2071022.27
3	356742.237	2071022.22
4	356742.512	2071021.82
5	356742.767	2071021.48
6	356742.887	2071021.26
7	356740.808	2071019.42
8	356740.629	2071019.26
9	356740.627	2071019.26
10	356739.792	2071020.15

POLIGONO 7		
VÉRTICE	X	Y
1	356713.888	2071049.05
2	356713.695	2071048.86
3	356712.908	2071048.09
4	356712.809	2071047.98
5	356712.828	2071047.99
6	356713.549	2071047.21
7	356714.206	2071046.5
8	356715.157	2071045.47
9	356716.527	2071043.99
10	356716.535	2071043.98

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Subdelegación de Gestión para la Protección

Ambiental y Recursos Naturales

Unidad de Gestión Ambiental

Departamento de Impacto y Riesgo Ambiental

OFICIO NÚM.: 04/SGA/104/17

00320

11	356717.665	2071042.76
12	356718.196	2071042.19
13	356718.232	2071042.15
14	356717.571	2071041.54
15	356716.793	2071040.82
16	356716.301	2071040.36
17	356715.905	2071039.99
18	356715.728	2071039.83
19	356715.728	2071039.32
20	356713.174	2071036.95
21	356710.866	2071034.80
22	356710.868	2071034.8
23	356710.025	2071034.11
24	356707.397	2071036.94
25	356703.372	2071041.27
26	356703.392	2071041.29
27	356702.372	2071042.37
28	356702.348	2071042.40
29	356702.610	2071042.66
30	356702.613	2071042.66
31	356702.739	2071042.78
32	356702.768	2071042.81
33	356702.768	2071042.81
34	356702.773	2071042.82
35	356702.779	2071042.82
36	356707.220	2071046.95
37	356709.178	2071048.77
38	356709.185	2071048.77
39	356709.193	2071048.78
40	356709.201	2071048.78
41	356709.210	2071048.78
42	356709.219	2071048.78
43	356709.227	2071048.78
44	356709.235	2071048.78
45	356709.243	2071048.77
46	356709.249	2071048.77
47	356709.564	2071048.43
48	356709.780	2071048.63



49	356710.359	2071048.00
50	356710.392	2071047.97
51	356710.385	2071047.96
52	356709.900	2071047.51
53	356709.882	2071047.01
54	356712.777	2071049.81
55	356712.992	2071050.02

POLIGONO 8		
VÉRTICE	X	Y
1	356702.543	2071055.2
2	356702.653	2071055.51
3	356703.043	2071055.37
4	356702.927	2071055.05
5	356702.864	2071054.88
6	356702.551	2071054.02
7	356700.884	2071049.44
8	356699.584	2071045.9
9	356702.61	2071042.66
10	356702.348	2071042.4
11	356699.154	2071045.8
12	356700.34	2071049.17
13	356702.344	2071054.65
14	356702.535	2071055.18

CUARTO.- El tipo de vegetación por afectar es de Selva mediana superennifolia, y el volumen de materia prima forestal a remover por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales es de 2.210 m³ V.R.T.A., dichos volúmenes desglosados por especies y el código de identificación son los siguientes:

Código de identificación: **C-23-010-VBC-001/17.**

Nombre científico	Por unidad de superficie (hectárea)			Por la superficie de CUSTF		
	Individuos	AB (m2)	V.R.T.A(M3)/HA	Individuos	AB (m2)	V.R.T.A(M3)/HA
<i>Astronium graveolens</i>	13.4	0.147	0.550	0.9	0.010	0.038
<i>Bucida buceras</i>	4.5	1.086	4.342	0.3	0.075	0.299
<i>Bursera simaruba</i>	4.5	0.122	0.306	0.3	0.008	0.021
<i>Cedrela odorata</i>	44.5	2.385	11.450	3.1	0.164	0.788
<i>Coccoloba barbadensis</i>	17.8	0.453	1.926	1.2	0.031	0.133

[Firma manuscrita]

<i>Diospyros yucatanensis</i>	4.5	0.055	0.219	0.3	0.004	0.015
<i>Ficus cotinifolia</i>	8.9	0.246	0.370	0.6	0.017	0.025
<i>Leucaena leucocephala</i>	80.2	1.462	7.074	5.5	0.101	0.487
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	4.5	0.085	0.383	0.3	0.006	0.026
<i>Metopium brownei</i>	4.5	0.094	0.235	0.3	0.006	0.016
<i>Piscidia piscipula</i>	22.3	0.303	1.044	1.5	0.021	0.072
<i>Pouteria unilocularis</i>	8.9	0.084	0.294	0.6	0.006	0.020
<i>Sabal yapa</i>	26.7	0.998	2.697	1.8	0.069	0.186
<i>Swartzia cubensis</i>	4.5	0.182	0.909	0.3	0.013	0.063
<i>Thevetia gaumeri</i>	8.9	0.123	0.332	0.6	0.008	0.023
Total general	258.4	7.824	32.130	17.8	0.538	2.210

QUINTO.- La presente autorización del **proyecto**, tendrá una vigencia de **diez (10) meses** para llevar a cabo las actividades de preparación del sitio y construcción; y de cien **(100) años** para la operación y mantenimiento de las obras proyectadas. Dicho plazo comenzará a correr al día siguiente de la recepción del presente oficio.

SEXTO.- De conformidad con el artículo 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 Delegaciones Federales de la **SEMARNAT** conforme al Reglamento Interno de la misma, la presente resolución **se refiere única y exclusivamente a los aspectos ambientales de la actividad descrita en su Término Primero para el proyecto, sin perjuicio de lo que determinen las autoridades municipales y/o estatales**, así como de los demás autorizaciones, permisos, licencias entre otras que sean requisito para llevar a cabo el **proyecto**.

Por ningún motivo la presente autorización constituye un permiso de inicio de obras, ni reconoce o valida la legítima propiedad y/o tenencia de la tierra, por lo que quedan a salvo las acciones que determine la propia Secretaría, así como de otras autoridades federales, estatales o municipales en el ámbito de su competencia.

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 contempladas en el **Término Primero** del presente oficio; sin embargo, al momento en que la **promovente** decida llevar a cabo cualquier actividad diferente a la autorizada, directa o indirectamente vinculada al **proyecto**, deberá indicarlo a esta Delegación Federal, atendiendo lo dispuesto en el Término siguiente.

OCTAVO.- En caso de que la **promovente** decida realizar modificaciones al **proyecto**, (ampliaciones, sustituciones de infraestructura, modificaciones etc.) deberá hacerlo del conocimiento de esta Delegación Federal, en los términos previstos en los artículos 6 y 28

según sea el caso 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 establecido en los **Términos y Condicionantes** del presente oficio de resolución. Para lo anterior, la **promovente** deberá notificar dicha situación a esta Delegación Federal, previo al inicio de las actividades del **proyecto** que se pretendan realizar.

NOVENO.- La **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 Delegación Federal 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 Ambiental; 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 Delegación Federal determina que la preparación, construcción, operación, mantenimiento y abandono de las obras y actividades autorizadas del **proyecto**, estarán sujetas a la descripción contenida en el **DTU-B**, así como a lo dispuesto en la presente autorización conforme a las siguientes:

CONDICIONANTES:

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



la **promovente** para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente, esta Delegación Federal determina que la **promovente** deberá cumplir con todas y cada una de las medidas de prevención, mitigación y compensación que propuso en el **DTU-B** del **proyecto**, así como las señaladas en el presente oficio.

2. La **promovente** deberá presentar ante esta Delegación Federal, en un plazo que no excederá de **3 meses** posteriores a la notificación del presente resolutivo el **Plano de Conjunto** en el que se muestre el nuevo arreglo del **proyecto**, en virtud de que no se autoriza el desarrollo del elemento denominado "*Edificación 1*", en virtud de lo expuesto en el **Considerando V, numeral 8, inciso B).**
3. La **promovente** deberá presentar ante esta Delegación Federal; así como a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente para su seguimiento, en un plazo de no excederá de 3 meses posteriores a la notificación del presente resolutivo, un **Programa de Calendarización para el cumplimiento de los Términos y Condicionantes** de la presente resolución.
4. El responsable de dirigir el cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto será el titular de la presente autorización, junto con la responsable **Ing. Reynaldo Martínez López**, con registro con registro **Libro Oax, Tipo UI, Volumen 3, Número 42, Año 10**, quien tendrá que establecer una bitácora por día, la cual se reportará en los informes a que hace referencia el **Término Décimo 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 Delegación Federal de la SEMARNAT y de la PROFEPA en el Estado de Quintana Roo, quien tendrá que establecer una bitácora por día, la cual se reportará en los informes a que hace referencia el **Término Décimo 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 Delegación Federal de la SEMARNAT y de la PROFEPA en el Estado de Quintana Roo
5. El rescate de vegetación deberá realizarse únicamente en el área de desplante de las obras del **proyecto**, manteniendo en su estado natural el resto de la vegetación que no se verá afectado por las mismas.

6. Dentro del informe del cumplimiento de Términos y condicionantes indicado en el Término Décimo Primero, la **promovente** deberá presentar los resultados de la aplicación de los siguientes Programas:

- Programa de Rescate de Flora.
- Programa de Rescate de Fauna.
- Programa de Manejo Integral de Residuos.

7. 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 graves o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial, así como cuerpos de agua y siendo que de acuerdo a lo manifestado por el **promovente** en el **DTU-B**, en el sistema ambiental del proyecto se reporta la presencia de especies de flora y de 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 Delegación Federal 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 propuestas 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 Delegación Federal 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.



1

- Una vez validado el tipo y monto de la garantía por esta Delegación Federal, 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 Delegación Federal, **de manera previa al inicio de obras y actividades del proyecto** y hasta entonces se dará por cumplida la presente Condicionante. Dicho instrumento de garantía deberá renovarse anualmente, durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, 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.

8. Queda prohibido:

- Utilizar explosivos
- Disponer de materiales derivados de las obras, sobre la vegetación nativa.
- Disponer desechos en cualquier cuerpo de agua.
- Modificar el trazo de los caminos existentes o su pavimentación.
- El almacenamiento de combustibles mayores a 2,000 litros.
- Utilizar fuego para desmontes, para la quema de basura y para la reducción de desechos vegetales y para el manejo de las áreas de crecimiento de palma de coco.
- El uso de maquinaria pesada para desmontes.
- Quemar la vegetación, aplicar herbicidas y defoliantes para el desmonte y mantenimiento de derechos de vía.
- Capturar, cazar, consumir, colectar a la fauna silvestre presente en el predio, en cualquier etapa del proyecto.

9. En relación a la superficie de conservación deberá conservarse en sus condiciones naturales de flora y fauna nativa silvestre, en el caso de que la **promovente** realice la rectificación de medidas y colindancias del predio, deberá acreditarlo mediante instrumento legal a fin de que esta Delegación Federal valide dicha superficie.

DÉCIMO PRIMERO.- La **promovente** deberá presentar informes de cumplimiento de los **Términos y Condicionantes** del presente resolutivo y de las medidas que propuso en el **DTU-B**. El informe citado deberá ser presentado a la **PROFEPA** en forma semestral durante las etapas de preparación del sitio y construcción y en forma anual durante la etapa de operación y mantenimiento, el cual deberá incluir una memoria fotográfica cronológica, salvo que en otros apartados de este resolutivo se establezca lo contrario. Una copia de este informe deberá ser presentado a esta Delegación Federal en el estado de Quintana Roo. El primer informe será presentado seis meses después de haber recibido el presente resolutivo, se hayan iniciado o no las actividades que se autorizan.

DÉCIMO SEGUNDO.- La **promovente** deberá dar aviso a esta Delegación Federal del inicio y conclusión del **proyecto**, conforme lo establecido en el artículo 49, segundo párrafo, del Reglamento de la **LGEEPA** en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Para lo cual deberá **comunicar por escrito a esta Secretaría y a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Quintana Roo, la fecha de inicio de las actividades autorizadas, dentro de los 3 días hábiles siguientes a que hayan dado inicio y 3 días hábiles siguientes a su conclusión.**

DÉCIMO TERCERO.- La presente resolución a favor de la **promovente** es personal. De acuerdo con lo establecido en el artículo 49, segundo párrafo, del Reglamento de la **LGEEPA** en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en el cual dicho ordenamiento dispone que la **promovente** deberá dar aviso a la Secretaría del cambio en la titularidad del **proyecto**, esta Delegación Federal dispone que en caso de que tal situación ocurra deberá comunicarla por escrito a esta autoridad, anexando copia notariada de los documentos que ofrezcan evidencia del cumplimiento de lo aquí dispuesto. Evaluada la documentación ingresada, esta Delegación Federal determinará lo procedente y, en su caso, acordará la transferencia.

Es conveniente señalar que la transferencia de los derechos 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 a la **promovente** en el presente resolutivo.

DÉCIMO CUARTO.- La **promovente** será la única 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 QUINTO.- 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 SEXTO.- La **promovente** deberá mantener en el sitio del **proyecto**, 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.

DÉCIMO SÉPTIMO.- Se hace del conocimiento a la **promovente**, que la presente resolución emitida, con motivo de la aplicación de la **LGEEPA**, su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental; la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, su Reglamento; 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 Delegación Federal, 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.

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO

Subdelegación de Gestión para la Protección
Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Gestión Ambiental
Departamento de Impacto y Riesgo Ambiental

OFICIO NÚM.: 04/SGA/104/17

DÉCIMO NOVENO.- Notificar el presente oficio al **C. Jorge Edmundo Ducoing Saunders**, el presente resolutivo, de conformidad con los artículos 35, 36 y demás relativos y aplicables de la **Ley Federal de Procedimiento Administrativo** o al **C. Reynaldo Martínez López**, de acuerdo a lo establecido en el artículo 19 de la LFPA.

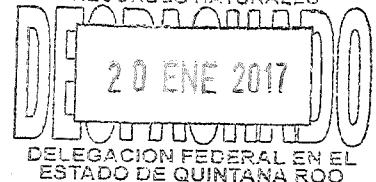
A T E N T A M E N T E DELEGACION FEDERAL
EL DELEGADO FEDERAL EN QUINTANA ROO



C. RENÁN EDUARDO SÁNCHEZ TAJONAR.

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
RECURSOS NATURALES



C.c.e.p.- **LIC. CARLOS JOAQUIN GONZALEZ**.- Procurador Constitucional del Estado de Quintana Roo.- Palacio de Gobierno, Av. 22 de enero s/núm, Colonia Centro, C.P.77000, Chetumal, Quintana Roo.

C. ALEXANDER ZETINA AGUILUZ.- Presidente Municipal de Bacalar, Quintana Roo.- Palacio Municipal de Bacalar, Calle 22, Col. Centro, Bacalar, Quintana Roo.

M.A.P. GABRIEL MENA ROJAS.- Titular de la Unidad Coordinadora de Delegaciones.- ucd.tramites@semarnat.gob.mx.

MTRO. JAVIER WARMANT DIAMANT.- Encargado del Despacho de la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial de la SEMARNAT.- roberto.rosado@semarnat.gob.mx.

LIC. CAROLINA GARCÍA CAÑÓN.- Delegada de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Quintana Roo.- cargacia@profepa.gob.mx.

ARCHIVO.

NUMERO DE BITÁCORA: 23/MC-0005/01/16

NUMERO DE EXPEDIENTE: 23QR2016TD002

REST/ASH/JRAE



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

Tel.: (01983) 8350201 www.semarnat.gob.mx

Página 142 de 142