I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

I.1. Datos generales del proyecto.

I.1.1 Nombre del proyecto.

El proyecto se denomina: "**Operación Hotel Casa Cenote**".

I.1.2 Ubicación del proyecto.

El predio donde se realizará el proyecto "**Operación Hotel Casa Cenote**" se encuentra ubicado Tankah III, Fracción 03, Manzana 03, Lotes 31, 32 y 33 de la Zona Costera de Tulum, Municipio de Tulum, Quintana Roo.

I.1.3 Duración del proyecto.

La vida útil de este proyecto es de 99 años, misma que se puede ampliar mediante un programa de mantenimiento de la Infraestructura.

El proyecto denominado OPERACIÓN HOTEL CASA CENOTE, respecto del cual se somete únicamente la operación en términos de la resolución administrativa 0132/2024 de fecha 01 de octubre de 2024, recaída en autos del expediente administrativo PFPA/29.3/2C.27.5/0065-2022, se ubica en el predio conocido como Tankah III, Fracción 03, Manzana 03, Lotes 31, 32 y 33 de la Zona Costera de Tulum, Municipio de Tulum, Quintana Roo; **con una superficie total de 3,279.8 m^2**. Lo anterior consta en la escritura pública número p.a. 10,411 (diez mil cuatrocientos once), volumen 74 (setenta y cuatro), tomo "b". Pasada bajo la fe del Licenciado Jorge Julián Pereyra Escudero, titular de la notaría pública número noventa y tres del Estado de Quintana Roo,

En este orden de ideas, es que se pone a consideración de la **SEMARNAT** esta Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular con objeto de obtener la autorización correspondiente.

Abandono del sitio.

No es de interés del promovente abandonar este proyecto ya puesto en operación, por lo que se mantendrá en pie mientras sea posible hacerlo.

Presentación de la documentación legal.

Se presentan archivos digitalizados de los Documentos legales del promovente, así como copias certificadas o en su caso simples para su cotejo con las originales al momento de ingresar el estudio a evaluación.

La documentación consiste en lo siguiente (Anexos):

- Copia certificada de la resolución administrativa 0132/2024 de fecha 01 de octubre de 2024, recaída en autos del expediente administrativo PFPA/29.3/2C.27.5/0065-2022, emitida por la PROFEPA. En donde se anexa, Resolutivo, Poder Legal y Todo el expediente que obra en los Archivos de la Pocuadoría Federal de Protección al Ambiente.

- Identificación oficial del promovente.

- Copias Certificada para cotejo y copia simple del fideicomiso mediante el cual se acredita la propiedad de los lotes que conforman el predio del proyecto.

- Original junto con copia simple para su cotejo de la Escritura Publica Numero 10,411, volumen 74, tomo "b". Mediante la cual se nombra como representante legal de la empresa **CASA CENOTE, S. A. DE C.V.**, al **C. Armando Couto Keever**.

I.2 Datos generales del promovente.

I.2.1 Nombre o razón social.

CASA CENOTE, S.A. de C.V. a través de su apoderado legal el C. Armando Couto Keever.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

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

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

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.

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

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio.

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

CAPITULO II. DESCRIPCION DEL PROYECTO

I. ANTECDENTES

De acuerdo con lo señalado en la resolución administrativa 0132/2024 de fecha 01 de octubre de 2024, expediente administrativo PFPA/29.3/2C.27.5/0065-2022 instaurado a la empresa CASA CENOTE, S.A. de C.V. a través de su apoderado legal el C. Armando Couto Keever, por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

Que en su CONSIDERANDO II, señala los hechos u omisiones siguientes:

III.- Con fundamento en lo dispuesto en el numeral 197 del Código Federal de Procedimientos Civiles de aplicación supletoria, esta Autoridad se avoca al análisis de las cuestiones de fondo para resolver en definitiva el procedimiento administrativo que nos ocupa, de esta manera se tiene que en el acta de inspección número PFPA/29.3/2C.27.5/0065-2022 de fecha veinticuatro de diciembre de dos mil veintidós, levantada en cumplimiento de la orden de inspección número PFPA/29.3/2C.27.5/0065-2022 de fecha diecinueve de diciembre de dos mil veintidós, se circunstanció todo lo observado por el personal de inspección adscrito a esta Unidad Administrativa en el Estado de Quintana Roo, al constituirse en el sitio, ubicado en referencia a las coordenadas UTM 16 Q, X= 459187 Y=2241030, X=459123 Y=2240976, X=459149 Y=2240952, X=459213 Y=2241004; en referencia al Datum WGS84, Región 16 Q México, en la Localidad de Chemuyil, municipio de Tulum, Estado de Quintana Roo, caracterizada por un ecosistema de vegetación costera en litoral rocoso con presencia de ejemplares muy esporádicos tales como: almendro (*Terminalia catappa*), coco (*Cocos nucifiera L.)* y casuarina (*Casuarina equisetifolia),* mismo predio dentro del cual durante el recorrido realizado por el personal de inspección se encontró lo siguiente:

Edificio 1.- Se refiere a una construcción de dos niveles elaborada a base de concreto y blocks, con techo de dos aguas de material de concreto, se observaron dos ventanales elaborados con aluminio y cristal, dicha construcción se encuentra cimentada hacia el oeste, se ubicó un pasillo que da acceso a la construcción el cual está recubierto con material pétreo de cemento y adherido al suelo. Del lado Oeste Frente a la construcción se observó un área verde con un pasillo de base de cemento y por la Oeste se observa una escalinata hecha de concreto para ingresar al edificio. También se observan baños, vestíbulos y terrazas, Toda esta descripción cuenta con una infraestructura de aproximadamente 90m2.

Edificio 2.- Se refiere a una construcción elaborada hacia el sur del edificio 1, hecha de concreto de dos niveles con techo de dos aguas, en el frente de la construcción se observa una piscina elaborada con material pétreos. En la construcción se ubicó un pasillo de acceso el cual está recubierto con material pétreo de cemento adherido al sustrato, por el lado oeste se observa una escalinata para ingresar al edificio edificada con base de cemento, este edificio cuenta con baños, vestíbulos y terraza, dando un total de aproximado 80 m2.

Edificio 3.- Se refiere a una construcción elaborada hacia el sur del edificio 2, a base de concreto de dos niveles con techo de dos aguas, en el frente de la construcción se observa una piscina elaborada con material pétreo. En la construcción se ubicó un pasillo de acceso el cual está recubierto con material pétreo de cemento y por el lado Oeste se observa una escalinata que da ingreso al edificio, este edificio cuenta con baños, vestíbulos y terraza de aproximadamente 60 m2.

Edificio 4.- Se refiere a una construcción elaborada hacia el sur del edificio 3, a base de concreto de dos niveles con techo de dos agua, en el frente de la construcción se observa un área verde de tipo pasto con palmas de coco en el frente, se ubicó un pasillo de acceso el cual está recubierto con material pétreo de cemento en el frente y por la parte de atrás se observa una escalinata para ingresar al edificio edificada con base de cemento, cuenta con baño, vestíbulos y terraza, de aproximadamente 45 m2.

En Total se observaron en los cuatro edificios antes mencionados 6 departamentos de 1 recamara y 14 departamentos de 2 recamaras haciendo un total de 20 departamentos y ocupando una superficie de aproximadamente 275 m2.

Piscina. - se observa una piscina hacia el este-oeste, adyacente a la construcción de los edificios 2 y 3 de forma irregular elaborada con concreto y con acabados en mosaico. cuenta con luminarias y maquinaria para su mantenimiento (bombas y filtros), de aproximadamente 100 m2.

Acceso a Edificios y Restaurante. - En la parte central del predio se encuentra una construcción a base de material pétreo en donde se observan 10 escalinatas, y plancha de concreto al final, este pasillo sirve para acceder al restaurante y a los edificios antes descritos, de aproximadamente 25 m2.

Palapa.- Esta construcción es de madera dura de la región, el techo que también fue construido de madera dura de la región de forma cónica, con palizada, cubierta de zacate y amarrado con hilo de cáñamo, en el interior se observa una barra de madera en donde al parecer se sirven bebidas y alimentos se observó que adyacente a la palapa se encuentra dos sanitarios cuyas descargas de aguas conectan a una fosa séptica sellada que a decir de "el visitado" es desazolvada continuamente por una empresa particular, no se observan fracturas ni reboses en la fosa antes mencionada, todo esto de aproximadamente 180 m2.

Bodega. - Hacia el Sur de la palapa se encuentra la construcción de una bodega con ventanas de metal y vidrios y una puerta de metal de aproximadamente 18 m2.

Estacionamiento. - Se observa un área desprovista esporádicamente de vegetación, que se ocupa como estacionamiento rellenado con material de tipo sascab y grava. De aproximadamente 800 m2.
Barda. - Se observa una barda que delimita la entrada al predio hecha con materiales de block y concreto, con acabados rústicos y madera de la región, como un portón metálico con bases corredizas, esto funciona para tener acceso al predio. Esta construcción es de aproximadamente 80m lineales.

Administración. - Hacia el norte se observa la construcción de un edificio de dos plantas en donde se observa una tienda de suministros (Galletas, Refrescos, Sabritas) en la planta baja y en la planta alta se observa una habitación que funge como Oficina que es la que se encarga de administrar las habitaciones antes mencionadas, de aproximadamente 40m2.

De lo antes observado, se estima una superficie total del predio o conjunto de predios de 3,043 metros cuadrados (tres mil cuarenta y tres metros cuadrados), de los cuales se encuentran 1,793 metros cuadrados (mil setecientos noventa y tres metros) de construcción, obras y actividades de origen antrópico. Asimismo, se advierte que actualmente las obras descritas como edificio 1, edificio 2, edificio 3, edificio 4, piscina y palapa, se encuentran dentro de la zona federal marítimo terrestre. Sin que se acredite contar con la autorización en materia de impacto ambiental o exención en materia de impacto ambiental, que emite u otorga la autoridad federal normativa competente.

Asimismo, el considerando III de la resolución antes referida establece lo siguiente:

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

veinticuatro, las cuales consisten en; 1.-Copia cotejada con la escritura pública número un mil seiscientos diecisiete, volumen noveno tomo E de fecha nueve de octubre del año dos mil veintitrés, pasada ante la fe de la maestra en derecho Abigail Ordoñez Alcocer, titular de la notaría pública número ciento cuatro del estado de Quintana Roo; en la cual se hace constar el poder general para pleitos y cobranzas, para actos de administración de bienes, así como para suscribir toda clase de

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

constancia de existencia de obras, de fecha 20 de febrero del 2015, con numero de oficio DGDUYE/0135/15, expedida por el Arq. William Alain Fernández Contreras en su carácter de director general de desarrollo urbano y ecología del municipio de Tulum Quintana Roo; a favor del "PREDIO HOTEL CASA CENOTE" PROPIETARIO SR. GARY WAYNE PHILLIPS LOCALIZADO EN EL FRACCIONAMIENTO TANKAH III FRACCIÓN 03, MZA 03, LOTE 31 Y 32, LOCALIDAD TANKAH, MUNICIPIO DE TULUM, QUINTANA ROO; 3.- Documental publica consistente en resolución administrativa PFPA/4.1/2C.27.4/0021-21/00006-22 de fecha catorce de julio del año dos mil veintidós, recaída dentro del expediente administrativo PFPA/4.1/2C.27.4/0021, la cual se ofreció en original y copia simple, para su debido cotejo, **dicha prueba se ofrece para acreditar que las obras referidas ya fueron sancionadas por esta autoridad federal y en consecuencia existe una imposibilidad de sancionar dos veces por las mismas obras y actividades**; 4.- Documental publica consistente en la sentencia de fecha treinta de junio de dos mil veintitrés emitida en el expediente 3418/22-EAR-01.1, resuelta por unanimidad de votos de los CC. Magistrados que integran la Sala Especializada en Materia Ambiental y de Regulación del Tribunal Federal de Justicia Administrativa, misma que concede la nulidad lisa y

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

morfología costera, por factores naturales produce la pérdida de playas y la re-delimitación de la Zona Federal Marítimo Terrestre, siendo que en caso, esta última invadió el área propiedad de la demandante, esto es, los lotes identificados como 31, 32 y 33 del Predio Tancah Tres, Manzana 03 del Fraccionamiento Tancah III, Zona Costera, Municipio de Tulum, Estado de Quintana Roo, conforme a la escritura de fideicomiso contenida en el acta número 21 de 30 de enero de 1990, otorgada ante la fe del Notario Público número 56 del Estado de Yucatán. II.- Que del acta de inspección levantada, no se desprende que los inspectores haya utilizado el plano de delimitación oficial de la Zona Federal Marítimo Terrestre correspondiente al año 2015, para emitir sus conclusiones, aunado a que la autoridad no se apegó a la Norma Oficial Mexicana NOM-146-SEMARNAT-2017 -Que establece la metodología para la identificación, delimitación y representación cartográfica que permitan la ubicación geográfica de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar- publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de diciembre de 2017. III.- Que los planos topográficos anexados al dictamen de la parte actora se realizaron conforme al plano de delimitación oficial de la Zona Federal Marítimo Terrestre correspondiente al año 2015, para emitir sus conclusiones, aunado a que la autoridad no se apegó a la Norma Oficial Mexicana NOM-146-SEMARNAT-2017, ortofoto de fecha febrero de 2003 obtenida del sistema informático Google Earth. IV.- **Que las obras observadas no se realizaron en la Zona Federal Marítimo Terrestre, sino en propiedad privada; no obstante, por la modificación de la morfología costera, hubo perdida de playas, siendo la Zona Federal Marítimo Terrestre la que invadió la superficie de su propiedad, lo cual obedeció a factores naturales (caso**

fortuito), no generados por la demandante, además de ser posteriores a la construcción de las obras cuestionadas. V.- **Que las obras consideradas irregulares en la resolución impugnada no se realizaron en la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, puesto que fueron ejecutadas en propiedad privada, que, debido a eventos naturales, se modificó su naturaleza,** mismas pruebas documentales que se admiten y valoran en términos de lo dispuesto en el artículo 50 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, artículos 93 fracción II, III y VII, 129, 130, 197, 202, 207 y 217 del Código Federal de Procedimientos Civiles de aplicación supletoria, otorgándoles pleno valor probatorio.

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

Mercantil denominada "CASA CENOTE" S.A. DE C.V. Acreditándose con la documental marcada con el numero 2.-La existencia de obras ubicadas y edificadas desde hace 19 años atrás en la zona conocida como Fraccionamiento Tankah III Fracción 03, Mza 03, Lote 31 y 32, Localidad Tankah, Municipio De Tulum, Quintana Roo, consistentes en: A. Edificio 1.- Construcción de aproximadamente 90 m2, de dos niveles elaborada con materiales pétreos, con ventanas elaboradas con aluminio y cristal. B. Edificio 2.- Construcción elaborada con materiales pétreos de dos niveles, con pasarela de acceso y una escalinata, este edificio cuenta con baños, vestíbulos y terraza, dando un total de aproximado 80 m2. C. Edificio 3.- Construcción elaborada con materiales pétreos, de dos niveles, con pasarela de acceso y una escalinata que da ingreso al edificio, este edificio cuenta con baños, vestíbulos y terraza de aproximadamente 60 m2. D. Edificio 4.-Se refiere a una construcción elaborada con materiales pétreos, de dos niveles, con una pasarela de acceso y una escalinata para ingresar al edificio, este edificio cuenta con baño, vestíbulos y terraza, de aproximadamente 45 m2. En Total se cuenta con 6 departamentos de 1 recamara y 14 departamentos de 2 recamaras haciendo un total de 20 departamentos con una superficie de 275 m2. E. Piscina. - Elaborada con concreto y con acabados en mosaico. cuenta con luminarias y maquinaria para su mantenimiento (bombas y filtros), de 100 m2. F. Restaurante. - Palapa construida de madera dura de la región, de forma cónica, con palizada, cubierta de zacate y amarrado con hilo de cáñamo, adyacente a la palapa se encuentra dos sanitarios cuyas descargas de aguas conectan a una fosa séptica, cuyo total aproximado es de 180 m2. G. Bodega. - Construida con materiales pétreos, con ventanas de metal y vidrios y una puerta de metal de aproximadamente 18 m2. H. Estacionamiento. – Plataforma realizada con material de tipo sasacab y grava, de aproximadamente 800 m2. I. Barda. – Realizada con materiales pétreos y madera de la región, de aproximadamente 80 metros lineales. J. Oficina. - Realizada con materiales pétreos, con ventanas de metal y vidrios de aproximadamente 40m2. Obras que coinciden con las circunstanciadas por los inspectores actuantes.

De igual forma con las documentales marcadas con los números 3.-Documental publica consistente en resolución administrativa PFPA/4.1/2C.27.4/0021-21/00006-22 de fecha catorce de julio del año dos mil veintidós, recaída dentro del expediente administrativo PFPA/4.1/2C.27.4/0021 y 4.-Documental publica consistente en la sentencia de fecha treinta de junio de dos mil veintitrés emitida en el expediente 3418/22-EAR-01.1, resuelta por unanimidad de votos de los CC. Magistrados que integran la Sala Especializada en Materia Ambiental y de Regulación del Tribunal Federal de Justicia Administrativa, misma que concede la nulidad lisa y llana; se acredita que las obras referidas ya fueron sancionadas por esta autoridad federal pues fueron sujetas a un procedimiento administrativo diverso; asimismo, del conjunto de elementos de prueba que existen en el expediente en que se actúa, no se puede demostrar la responsabilidad directa del actual propietario pues dichas obras fueron realizadas hace más de 19 años, lo anterior de conformidad con la constancia de existencia de obras, de fecha 20 de febrero del 2015, con numero de oficio DGDUYE/0135/15, expedida por el Arq. William Alain

Fernández Contreras en su carácter de director general de desarrollo urbano y ecología del municipio de Tulum Quintana Roo, en la cual, al momento de su expedición hace constar una preexistencia aproximada de 10 años, lo cual se ve robustecido con lo circunstanciado en la visita de inspección extraordinaria PFPA/4.1/2C.27.4/0021/21, de fecha doce de octubre de dos mil veintiuno, en la cual los Inspectores Federales adscritos a la Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre, de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, realizaron en la Zona Federal Marítimo Terrestre y/o Playas Marítimas y/o Terrenos Ganados al Mar, localizada en las coordenadas de referencia en proyección UTM, DATUM WGS84, ZONA 16Q, X:459198, Y: 2240988, en el Municipio de Tulum, Estado de Quintana Roo, el acta de inspección ya referida, en la que no se advirtió la construcción de obras nuevas, concatenándose lógica y jurídicamente con lo aseverado por el visitado en el sentido de que las obras realizadas lo fueron con anterioridad, asimismo se hace notar que en la visita practicada en el procedimiento administrativo en que se actúa los inspectores federales refirieron que durante el recorrido físico y ocular en el perímetro, objeto de la visita de inspección, **no observaron que se estuvieran realizando** construcciones, obras y actividades en proceso constructivo, preparación del sitio (excavación en sustrato rocoso, barda perimetral, construcciones habitacionales, hincado de pilotes, etc.) Por tales consideraciones, y toda vez que se ha presentado constancia de que la construcción de las obras e instalaciones objeto de la visita de inspección que nos ocupa fue realizada y culminada hace más de 19 años, tenemos que la facultad sancionadora de esta Autoridad respecto de las referidas obras e instalaciones ha prescrito conforme a lo dispuesto por el artículo 79 de la Ley Federal del Procedimiento Administrativo, **por lo que con fundamento en lo dispuesto por los artículos 57 fracción V, 59 y el propio artículo 79 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, es procedente y se decreta el cierre del procedimiento administrativo en el que se actúa, y una vez que cause ejecutoria el mismo, sin necesidad de ulterior acuerdo, archívese como asunto totalmente concluido. (el resaltado es propio)**

Asimismo, en el capítulo denominado **RESUELVE**, de la resolución administrativa 0132/2024 de fecha 01 de octubre de 2024, recaída dentro del expediente administrativo PFPA/29.3/2C.27.5/0065-2022

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

PRIMERO.- ...

SEGUNDO.-...

TERCERO. -En virtud de los razonamientos señalados en el CONSIDERANDO II y III de la presente resolución, y considerando que: I) de acuerdo a lo circunstanciado en el acta de inspección número PFPA/29.3/2C.27.5/0065-2022 de fecha veinticuatro de diciembre de dos mil veintidós, las obras inspeccionadas fueron sujetas a un procedimiento diverso seguido por la Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, en materia de ZOFEMAT, sin embargo las obras y actividades circunstanciadas guardan similitud con las circunstanciadas en el acta relativa al expediente administrativo en que se actúa; y II) se ha presentado constancia de que la construcción de las obras e instalaciones objeto de la visita de inspección que nos ocupa fue realizada y culminada hace más de 19 años, tenemos que la facultad sancionadora de esta Autoridad respecto de las referidas obras e instalaciones ha prescrito conforme a lo dispuesto por el artículo 79 de la Ley Federal del Procedimiento Administrativo, por lo que con fundamento en lo dispuesto por los artículos 57 fracción V, 59 y el propio artículo 79 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, es procedente y se determina el cierre del procedimiento

administrativo en el que se actúa, y una vez que cause ejecutoria el mismo, sin necesidad de ulterior acuerdo, archívese como asunto totalmente concluido.

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

en caso de pretender realizar o llevar a cabo modificaciones, **la operación,** remodelaciones u obras nuevas en el inmueble objeto del presente procedimiento administrativo de inspección, es decir, en el inmueble ubicado en referencia a las coordenadas UTM 16 Q, X= 459187 Y=2241030, X=459123 Y=2240976, X=459149 Y=2240952, X=459213 Y=2241004; en referencia al Datum WGS84, Región 16 Q México, en la Localidad de Chemuyil, municipio de Tulum, Estado de Quintana Roo, las mismas deberán ser sometidas a la autorización o exención correspondiente en materia de impacto ambiental emitida por la SEMARNAT.

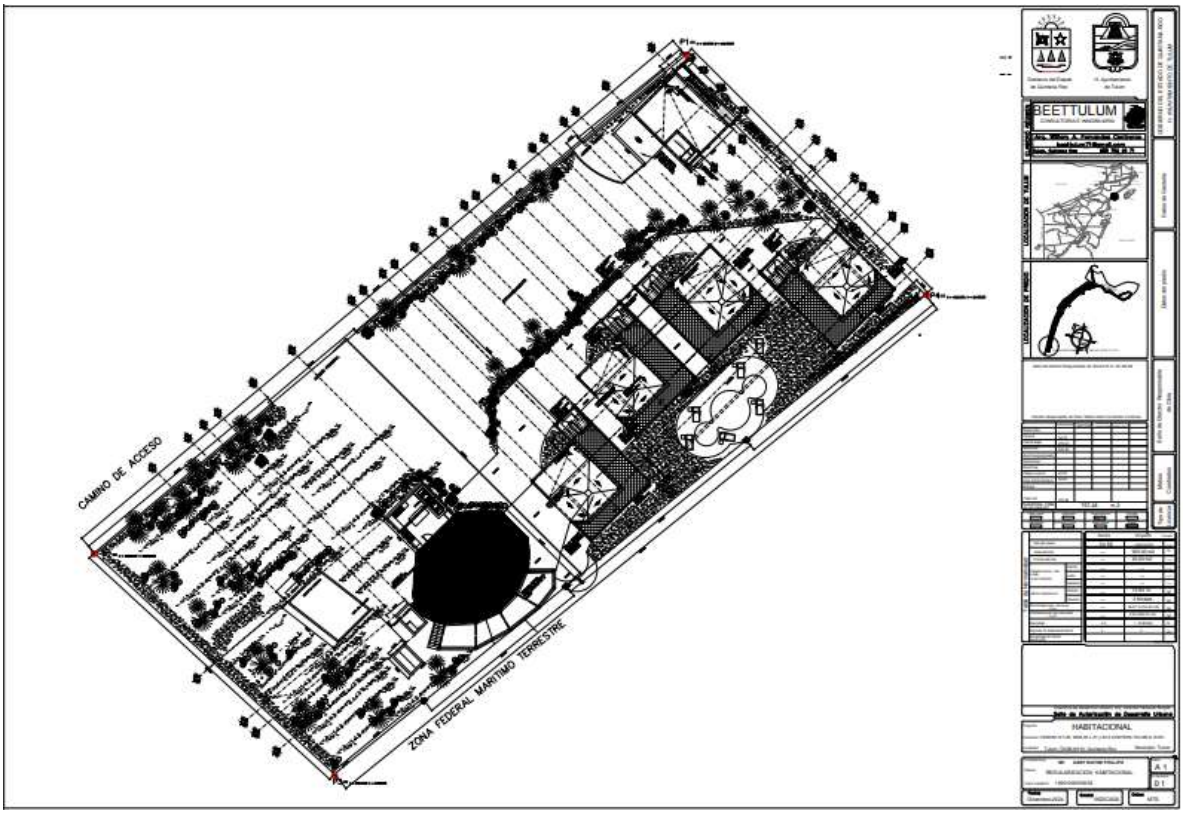


Figura II.1. Obras sancionadas por la PROFEPA Resolución 0132/2024.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto denominado OPERACIÓN HOTEL CASA CENOTE, respecto del cual se somete únicamente la operación en términos de la resolución administrativa 0132/2024 de fecha 01 de octubre de 2024, recaída en autos del expediente administrativo PFPA/29.3/2C.27.5/0065-2022, se ubica en el predio conocido como Tankah III, Fracción 03, Manzana 03, Lotes 31, 32 y 33 de la Zona Costera de Tulum, Municipio de Tulum, Quintana Roo; **con una superficie total de 3,279.8 m^2**, con las siguientes medidas y colindancias.

Lote treinta y uno, con una superficie de mil trescientos cuarenta y tres metros cincuenta y cinco centímetros cuadrados y linda:
Al norte, en treinta y ocho metros cincuenta centímetros, con el lote treinta y dos;
Al sur, en cuarenta y seis metros, con el lote treinta;
Al este, en treinta y un metros ochenta centímetros, con la zona federal marítimo terrestres del mar caribe o de las Antillas; y
Al oeste, en treinta y tres metros veinte centímetros, en línea quebrada con ganadería tankah.

Lote treinta y dos, con una superficie de mil sesenta y cinco metros cuadrados y linda:
Al norte, en treinta y seis metros, con el lote treinta y tres;
Al sur, en treinta y ocho metros cincuenta centímetros, con el lote treinta y uno;
Al este, en veinticinco metros, con la zona federal marítimo-terrestre del mar caribe o de las Antillas; y
Al oeste, en treinta metros cincuenta centímetros, con ganadería tankah.

Lote treinta y tres, con una superficie de ochocientos setenta y un metros veinticinco centímetros cuadrados y linda:
Al norte, en treinta y tres metros setenta centímetros, con el lote treinta y cuatro;
Al sur, en treinta y seis metros, con el lote treinta y dos;
Al este, en veinticinco metros, con la zona federal marítimo terrestre del mar caribe o de las Antillas y;
Al oeste, en veinticinco metros, con ganadería tankah.

Lo anterior consta en la escritura pública número p.a. 10,411 (diez mil cuatrocientos once), volumen 74 (setenta y cuatro), tomo "b". pasada bajo la fe del Licenciado Jorge Julián Pereyra Escudero, titular de la notaría pública número noventa y tres del Estado de Quintana Roo, en ejercicio y con residencia en la ciudad de Cancún; en la cual también se hace se hace constar lo siguiente:

…CAPITULO PRIMERO.
AMPLIACIÓN DEL FIDEICOMISO.
PRIMERA.- **AMPLIACIÓN DE FIDEICOMISO**.- "SCOTIABANK INVERLATO SOCIEDAD ANÓNIMA,

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

formalizan la ampliación del patrimonio del Fideicomiso descrito en las Declaraciones de este instrumento, a un plazo 50 (cincuenta) años a partir del permiso original de fecha veinticinco de octubre de mil novecientos ochenta y nueve, de conformidad con el permiso que se detalla en la declaración Tres de este instrumento y el cual quedó transcrito y agregado al apéndice del mismo…

…CAPITULO SEGUNDO.
…Primero…
…SEGUNDO. CONVENIO MODIFICATORIO
PRIMERA. - "SCOTIABANK INVERLAT", SOCIEDAD ANÓNIMA, INSTITUCIÓN DE BANCA MÚLTIPLE,

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

BROWN, comparecen a modificar el contrato de FIDEICOMISO original que consta en la escritura pública número veintiuno, del volumen I (uno romano), de fecha treinta de enero de mil novecientos noventa, otorgada ante la fe del Licenciado Rubén J. Bolio Pastrana, Notario Público número cincuenta y seis, de la ciudad de Mérida, Yucatán, y que fue modificado en escritura pública número cincuenta y un mil ciento treinta y dos, de fecha veintitrés de abril de mil novecientos noventa y siete, otorgada ante la fe del Licenciado Miguel Alessio Robles, Notario Público Titular de la Notaría Pública número diecinueve de la Ciudad de México, relacionadas en los antecedentes primero y segundo de la presente; REVOCANDO la designación de fideicomisarios sustituto y manifiestan realizar la DESIGNACIÓN de nuevo fideicomisario sustituto, que a partir de esta fecha quedará redactado en la

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

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

fideicomisarios que les corresponde del fideicomiso NÚMERO 1750004044 y el patrimonio que lo integra. Revocando en este acto cualquier designación anterior a la presente modificación…"

Cabe hacer mención que en el procedimiento administrativo PFPA/29.3/2C.27.5/0065-2022, específicamente se puntualiza "La presente visita de inspección en materia de impacto ambiental se realiza respecto de una superficie total aproximada de: 3,043 metros cuadrados de propiedad"; sin embargo, dicha diferencia en las medidas del predio, resulta del equipo GPS que fue utilizado por la PROFEPA, ya que en el referido procedimiento, específicamente en el en el acta de inspección número PFPA/29.3/2C.27.5/0065-2022 de fecha veinticuatro de diciembre de dos mil veintidós se refiere "Para mejor proveer y tener la estimación de superficie, fue necesario utilizar un navegador satelital GPSMAP marca Garmin modelo Rino610", el cual de acuerdo al manual de usuario disponible en la liga https://static.garmin.com/pumac/Rino_OM_EN.pdf; tiene un margen de error de +/- 3,6 m (12 pies). (información contenida en la página 46 del manual de usuario).

Data Field Options

Data Field	Description
Accuracy of GPS	The margin of error for your exact location. For example, your GPS location is accurate to within +/- 12 feet (3.6 m).
Ambient Pressure	The uncalibrated environmental pressure.
Ascent - Average	The average vertical distance of ascent.
Ascent - Maximum	The maximum ascent rate in feet/meters per minute.
Ascent - Total	The total elevation distance ascended.

Tabla II.1. Coordenadas de la superficie del predio del proyecto.

Vértice	X	Y
1	459187	2241030
2	459123	2240976
3	459149	2240952
4	459213	2241004

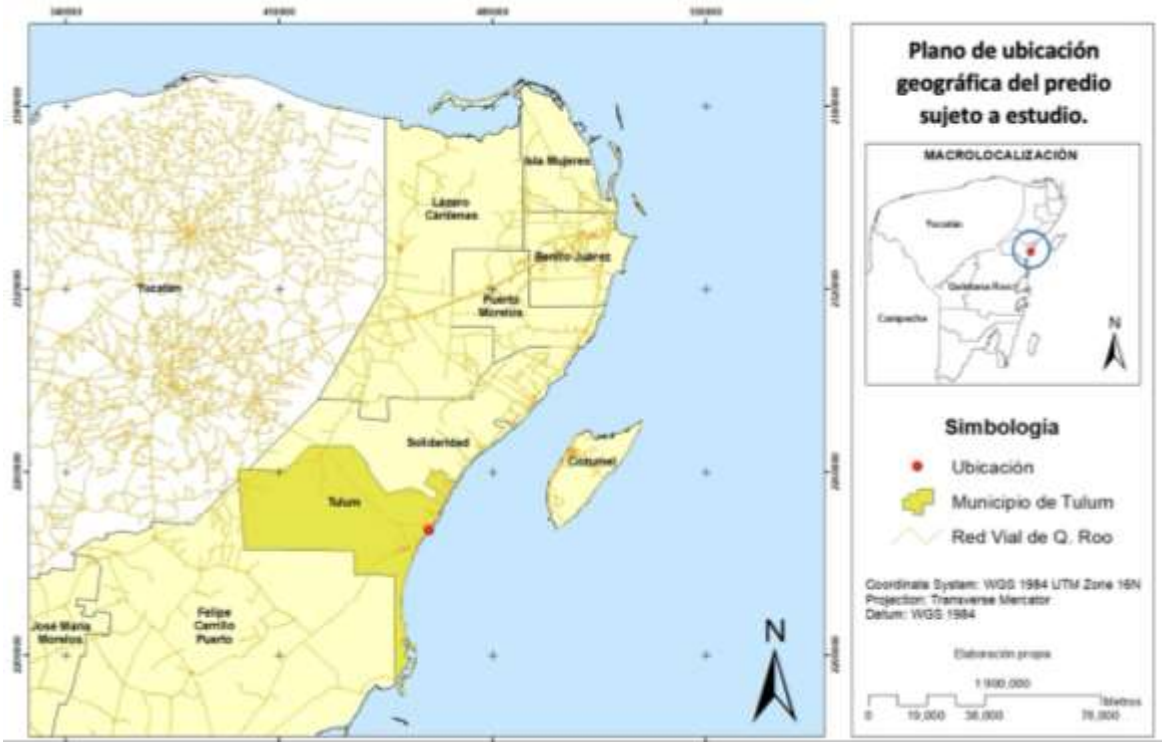


Figura II.2. Ubicación geográfica del predio del proyecto.

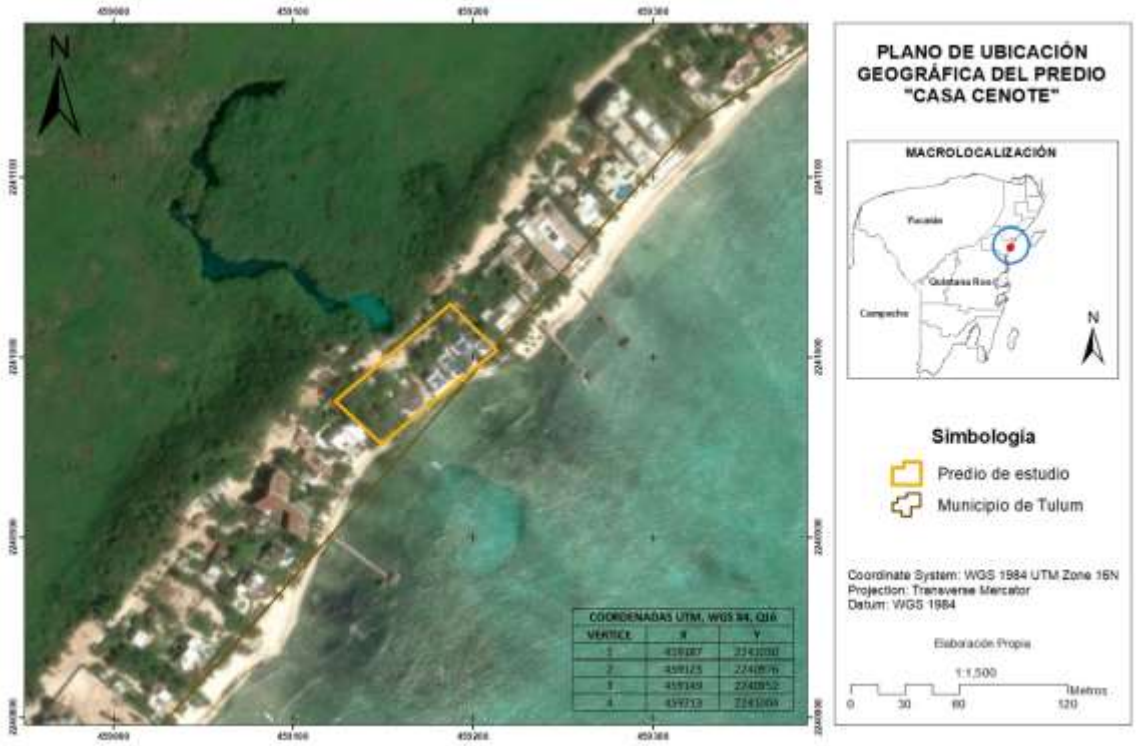


Figura II.3. Ubicación geográfica del predio del proyecto.

El proyecto OPERACIÓN HOTEL CASA CENOTE, **respecto del cual se somete únicamente la operación**, se ubica de acuerdo con lo publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 16 de noviembre del 2001, dentro de la Unidad de Gestión Ambiental número **Cn-7 denominada "P. Soliman, Chemuyil, Akumal, Xaak, Kantenah, Chak-Halal, Yanten y Punta Venado".** con una **política de CONSERVACIÓN, con uso predominante: Corredor natural, Usos compatibles: Flora y Fauna, Usos condicionados: Infraestructura y Turismo.**

Debido a que no existe un programa de desarrollo urbano municipal o equivalente en dicha demarcación territorial, y como se menciona anteriormente, se tomaron como referencia de cumplimiento los criterios de regulación ecológica presentes en la UGA del POET Cancún- Tulum UGA 7, de una forma enunciativa mas no limitativa.

El predio cuenta con dos tipos de estructura de paisaje, siendo estos el de matorral de duna costera y de berma rocosa, es decir no existe playa arenosa. Derivado de lo anterior, es que el presente estudio de impacto ambiental para la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, parte de la base de la preexistencia de obras que se construyeron hace más de 19 años en el predio, las cuales de acuerdo a la resolución administrativa 0132/2024 de fecha 01 de octubre de 2024, **No son susceptibles de ser sancionadas, pues la facultad** sancionadora de la PROFEPA ha prescrito conforme a lo dispuesto por el artículo 79 de la Ley Federal del Procedimiento Administrativo, ordenando la autoridad lo siguiente: "…en caso de pretender realizar o llevar a cabo modificaciones, **la operación**, remodelaciones u obras nuevas en el inmueble objeto del presente procedimiento administrativo de inspección, es decir, en el inmueble ubicado en referencia a las coordenadas UTM 16 Q, X= 459187 Y=2241030, X=459123 Y=2240976, X=459149 Y=2240952, X=459213 Y=2241004; en referencia al Datum WGS84, Región 16 Q México, en la Localidad de Chemuyil, municipio de Tulum, Estado de Quintana Roo, las mismas deberán ser sometidas a la autorización o exención correspondiente en materia de impacto ambiental emitida por la SEMARNAT…"



Figura II.4. Estructuras paisajistas en el predio del proyecto.

El proyecto como tal ya fue construido, por lo que únicamente se pretende regularizar la operación, derivado de lo anterior, en términos generales, este proyecto es exclusivo y de muy bajo impacto, los cuales únicamente se derivarán de los servicios que se brindarán, dichos impactos serán descritos en la siguiente sección. Es importante señalar que no se realizarán construcciones de obras nuevas, ni remodelaciones, ni ampliaciones, desmontes o modificaciones del sustrato rocoso, por lo anterior el objetivo del presente documento es solicitar única y exclusivamente la autorización de la operación del proyecto "Hotel Casa Cenote".

Como ya se ha referido con anterioridad, en los predios en los cuales se encuentra el proyecto " Operación Hotel Casa Cenote", se llevó a cabo la construcción de lo siguiente:

Edificio 1.- Se refiere a una construcción de dos niveles elaborada a base de concreto y blocks, con techo de dos aguas de material de concreto, se observaron dos ventanales elaborados con aluminio y cristal, dicha construcción se encuentra cimentada hacia el oeste, se ubicó un pasillo que da acceso a la construcción el cual está recubierto con material pétreo de cemento y adherido al suelo. Del lado Oeste Frente a la construcción se observó un área verde con un pasillo de base de cemento y por la Oeste se observa una escalinata hecha de concreto para ingresar al edificio. También se observan baños, vestíbulos y terrazas, Toda esta descripción cuenta con una infraestructura de aproximadamente 90m2.

Edificio 2.- Se refiere a una construcción elaborada hacia el sur del edificio 1, hecha de concreto de dos niveles con techo de dos aguas, en el frente de la construcción se observa una piscina elaborada con material pétreos. En la construcción se ubicó un pasillo de acceso el cual está recubierto con material pétreo de cemento adherido al sustrato, por el lado oeste se observa una escalinata para ingresar al edificio edificada con base de cemento, este edificio cuenta con baños, vestíbulos y terraza, dando un total de aproximado 80 m2.

Edificio 3.- Se refiere a una construcción elaborada hacia el sur del edificio 2, a base de concreto de dos niveles con techo de dos aguas, en el frente de la construcción se observa una piscina elaborada con material pétreo. En la construcción se ubicó un pasillo de acceso el cual está recubierto con material pétreo de cemento y por el lado Oeste se observa una escalinata que da ingreso al edificio, este edificio cuenta con baños, vestíbulos y terraza de aproximadamente 60 m2.

Edificio 4.- Se refiere a una construcción elaborada hacia el sur del edificio 3, a base de concreto de dos niveles con techo de dos agua, en el frente de la construcción se observa un área verde de tipo pasto con palmas de coco en el frente, se ubicó un pasillo de acceso el cual está recubierto con material pétreo de cemento en el frente y por la parte de atrás se observa una escalinata para ingresar al edificio edificada con base de cemento, cuenta con baño, vestíbulos y terraza, de aproximadamente 45 m2.

En Total se observaron en los cuatro edificios antes mencionados 6 departamentos de 1 recamara y 14 departamentos de 2 recamaras haciendo un total de 20 departamentos y ocupando una superficie de aproximadamente 275 m2.

Piscina. - se observa una piscina hacia el este-oeste, adyacente a la construcción de los edificios 2 y 3 de forma irregular elaborada con concreto y con acabados en mosaico. cuenta con luminarias y maquinaria para su mantenimiento (bombas y filtros), de aproximadamente 100 m2.

Acceso a Edificios y Restaurante. - En la parte central del predio se encuentra una construcción a base de material pétreo en donde se observan 10 escalinatas, y plancha de concreto al final, este pasillo sirve para acceder al restaurante y a los edificios antes descritos, de aproximadamente 25 m2.

Palapa.- Esta construcción es de madera dura de la región, el techo que también fue construido de madera dura de la región de forma cónica, con palizada, cubierta de zacate y amarrado con hilo de cáñamo, en el interior se observa una barra de madera en donde al parecer se sirven bebidas y alimentos se observó que adyacente a la palapa se encuentra dos sanitarios cuyas descargas de aguas conectan a una fosa séptica sellada que a decir de "el visitado" es desazolvada continuamente por una empresa particular, no se observan fracturas ni reboses en la fosa antes mencionada, todo esto de aproximadamente 180 m2.

Bodega. - Hacia el Sur de la palapa se encuentra la construcción de una bodega con ventanas de metal y vidrios y una puerta de metal de aproximadamente 18 m2.

Estacionamiento. - Se observa un área desprovista esporádicamente de vegetación, que se ocupa como estacionamiento rellenado con material de tipo sascab y grava. De aproximadamente 800 m2.

Barda. - Se observa una barda que delimita la entrada al predio hecha con materiales de block y concreto, con acabados rústicos y madera de la región, como un portón metálico con bases corredizas, esto funciona para tener acceso al predio. Esta construcción es de aproximadamente 80m lineales.

Administración. - Hacia el norte se observa la construcción de un edificio de dos plantas en donde se observa una tienda de suministros (Galletas, Refrescos, Sabritas) en la planta baja y en la planta alta se observa una habitación que funge como Oficina que es la que se encarga de administrar las habitaciones antes mencionadas, de aproximadamente 40m2.

De lo antes observado, se estima una superficie total del predio o conjunto de predios de 3,043 metros cuadrados (tres mil cuarenta y tres metros cuadrados), de los cuales se encuentran 1,793 metros cuadrados (mil setecientos noventa y tres metros) de construcción, obras y actividades de origen antrópico. Asimismo, se advierte que actualmente las obras descritas como edificio 1, edificio 2, edificio 3, edificio 4, piscina y palapa, se encuentran dentro de la zona federal marítimo terrestre. Sin que se acredite contar con la autorización en materia de impacto ambiental o exención en materia de impacto ambiental, que emite u otorga la autoridad federal normativa competente.

Es importante referir que como se establece en el resolutivo 0132/2024 de fecha 01 de octubre de 2024, recaída dentro del expediente administrativo PFPA/29.3/2C.27.5/0065-2022; ninguna de las obras fue construida dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre, sino en propiedad privada; no obstante, por la modificación de la morfología costera, hubo perdida de playas, siendo la Zona Federal Marítimo Terrestre la que invadió la superficie donde se construyó el proyecto, lo cual obedeció a factores naturales (caso fortuito), no generados por el proyecto, además de ser posteriores a la construcción de las obras a que se hace referencia, las cuales se ubican dentro del predio conocido como Tankah III, Fracción 03, Manzana 03, Lote 31 y 32. Zona Costera de Tulum, Municipio de Tulum, Quintana Roo; con una superficie total de 2,938 m2.

Tabla II.2. Superficie por aprovechar en el predio

Concepto	Superficie (m2)

Edificio 1	90
Edificio 2	80
Edificio 3	60
Edificio 4	45
Piscina	100
Camino	25
Palapa	180
Bodega	18
Estacionamiento	800
Barda	80 lineales
Superficie previamente afectada (misma que prescribió de acuerdo con la Resolución administrativa 0132/2024 de fecha 01 de octubre de 2024.	1,793
Área sin intervención	387.57
Total del predio	2,938

II.3. NATURALEZA DEL PROYECTO

Las obras ya existentes del proyecto consistentes en:

Edificio 1.- Se refiere a una construcción de dos niveles elaborada a base de concreto y blocks, con techo de dos aguas de material de concreto, se observaron dos ventanales elaborados con aluminio y cristal, dicha construcción se encuentra cimentada hacia el oeste, se ubicó un pasillo que da acceso a la construcción el cual está recubierto con material pétreo de cemento y adherido al suelo. Del lado Oeste Frente a la construcción se observó un área verde con un pasillo de base de cemento y por la Oeste se observa una escalinata hecha de concreto para ingresar al edificio. También se observan baños, vestíbulos y terrazas, Toda esta descripción cuenta con una infraestructura de aproximadamente 90m2.

Edificio 2.- Se refiere a una construcción elaborada hacia el sur del edificio 1, hecha de concreto de dos niveles con techo de dos aguas, en el frente de la construcción se observa una piscina elaborada con material pétreos. En la construcción se ubicó un pasillo de acceso el cual está recubierto con material pétreo de cemento adherido al sustrato, por el lado oeste se observa una escalinata para ingresar al edificio edificada con base de cemento, este edificio cuenta con baños, vestíbulos y terraza, dando un total de aproximado 80 m2.

Edificio 3.- Se refiere a una construcción elaborada hacia el sur del edificio 2, a base de concreto de dos niveles con techo de dos aguas, en el frente de la construcción se observa una piscina elaborada con material pétreo. En la construcción se ubicó un pasillo de acceso el cual está recubierto con material pétreo de cemento y por el lado Oeste se observa una escalinata que da ingreso al edificio, este edificio cuenta con baños, vestíbulos y terraza de aproximadamente 60 m2.

Edificio 4.- Se refiere a una construcción elaborada hacia el sur del edificio 3, a base de concreto de dos niveles con techo de dos agua, en el frente de la construcción se observa un área verde de tipo

pasto con palmas de coco en el frente, se ubicó un pasillo de acceso el cual está recubierto con material pétreo de cemento en el frente y por la parte de atrás se observa una escalinata para ingresar al edificio edificada con base de cemento, cuenta con baño, vestíbulos y terraza, de aproximadamente 45 m2.

En Total se observaron en los cuatro edificios antes mencionados 6 departamentos de 1 recamara y 14 departamentos de 2 recamaras haciendo un total de 20 departamentos y ocupando una superficie de aproximadamente 275 m2.

Piscina. - se observa una piscina hacia el este-oeste, adyacente a la construcción de los edificios 2 y 3 de forma irregular elaborada con concreto y con acabados en mosaico. cuenta con luminarias y maquinaria para su mantenimiento (bombas y filtros), de aproximadamente 100 m2.

Acceso a Edificios y Restaurante. - En la parte central del predio se encuentra una construcción a base de material pétreo en donde se observan 10 escalinatas, y plancha de concreto al final, este pasillo sirve para acceder al restaurante y a los edificios antes descritos, de aproximadamente 25 m2.

Palapa.- Esta construcción es de madera dura de la región, el techo que también fue construido de madera dura de la región de forma cónica, con palizada, cubierta de zacate y amarrado con hilo de cáñamo, en el interior se observa una barra de madera en donde al parecer se sirven bebidas y alimentos se observó que adyacente a la palapa se encuentra dos sanitarios cuyas descargas de aguas conectan a una fosa séptica sellada que a decir de "el visitado" es desazolvada continuamente por una empresa particular, no se observan fracturas ni reboses en la fosa antes mencionada, todo esto de aproximadamente 180 m2.

Bodega. - Hacia el Sur de la palapa se encuentra la construcción de una bodega con ventanas de metal y vidrios y una puerta de metal de aproximadamente 18 m2.

Estacionamiento. - Se observa un área desprovista esporádicamente de vegetación, que se ocupa como estacionamiento rellenado con material de tipo sascab y grava. De aproximadamente 800 m2.

Barda. - Se observa una barda que delimita la entrada al predio hecha con materiales de block y concreto, con acabados rústicos y madera de la región, como un portón metálico con bases corredizas, esto funciona para tener acceso al predio. Esta construcción es de aproximadamente 80m lineales.

Administración. - Hacia el norte se observa la construcción de un edificio de dos plantas en donde se observa una tienda de suministros (Galletas, Refrescos, Sabritas) en la planta baja y en la planta alta se observa una habitación que funge como Oficina que es la que se encarga de administrar las habitaciones antes mencionadas, de aproximadamente 40m2.

Las cuáles serán destinadas para ofrecer al huésped una alternativa de turismo que combine instalaciones y paisajes privilegiados, que a la vez respete y conserve el entorno natural.

II.4. INVERSIÓN REQUERIDA

Dado que, en este apartado se describe el proyecto de inversión para la construcción de las obras y en virtud de que las mismas ya fueron realizadas, se estima que este rubro no es aplicable.

II.5. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS

La zona cuenta con suministro de energía eléctrica por parte de la Comisión Federal de Electricidad, servicios de telefonía móvil e internet proveído por medio de distintas empresas particulares.

En cuanto a vialidades, estas se encuentran municipalizadas, solo las primarias cuentan con pavimento de tipo carpeta asfáltica, mientras que las calles secundarias y terciarias son de arena compactada. Se cuenta con algunas calles con alumbrado público, deficiente y escaso, por lo que muchos residentes colocan su propio alumbrado en la puerta de sus viviendas.

No existen pozos pluviales, por lo que la precipitación pluvial filtra al subsuelo.

El agua potable del proyecto será suministrada por medio de pipas, las cuales llenarán los contenedores tipo "Rotoplas" que se encuentran distribuidos en los edificios ya referidos en líneas anteriores.

En cuanto a la gestión de aguas residuales, en la zona donde se encuentra el predio no existe una red de drenaje de aguas negras, por lo que las que se generen, producto de descargas sanitarias y de los servicios, serán canalizados a la fosa séptica de uso general descrita en el resolutivo 0132/2024 de fecha 01 de octubre de 2024, la cual será desazolvada regularmente por medio de una empresa particular especializada en el manejo y destino final de aguas negras.

II.6. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

Respecto del programa general de trabajo, en el cual se deben indicar las actividades a realizar, la temporalidad en la cual se contempla ejecutar la construcción de la obra y demás actividades; se estima que no es aplicable al presente caso, debido a la preexistencia de las obras y que estas se construyeron hace más de 19 años en el predio, las cuales de acuerdo a la resolución administrativa 0132/2024 de fecha 01 de octubre de 2024, **No son susceptibles de ser sancionadas, pues la facultad** sancionadora de la PROFEPA ha prescrito conforme a lo dispuesto por el artículo 79 de la Ley Federal del Procedimiento Administrativo, ordenando la autoridad lo siguiente: "…en caso de pretender realizar o llevar a cabo modificaciones, **la operación**, remodelaciones u obras nuevas en el inmueble objeto del presente procedimiento administrativo de inspección, es decir, en el inmueble ubicado en referencia a las coordenadas UTM 16 Q, X= 459187 Y=2241030, X=459123 Y=2240976, X=459149 Y=2240952, X=459213 Y=2241004; en referencia al Datum WGS84, Región 16 Q México, en la Localidad de Chemuyil, municipio de Tulum, Estado de Quintana Roo, las mismas deberán ser sometidas a la autorización o exención correspondiente en materia de impacto ambiental emitida por la SEMARNAT…"

En ese sentido, los programas de trabajo deben enfocarse en reportes de progreso, informes y análisis de desempeño; estos documentos son más útiles para evaluar el éxito del proyecto, identificar áreas de mejora y planificar futuros proyectos. El programa de trabajo, que es esencial durante la fase de planificación, pierde su relevancia una vez que el trabajo se ha completado, dichos programas están diseñados para guiar el proceso y asegurar que cada etapa del trabajo se realiza de manera adecuada; presentar un programa de trabajo en este punto **no aporta valor práctico ni responde a las necesidades del proyecto.**

Por tales consideraciones de hecho y de derecho se concluye de manera inconcusa que se torna innecesaria la presentación de un programa general de trabajo que describa la realización de obras y actividades, pues las mismas ya fueron realizadas y sobre estas ha recaído resolución de la Autoridad competente.

II.8. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

ETAPA DE OPERACIÓN

El proyecto en manifiesto consiste en la operación de un desarrollo turístico que cuenta con espacios de recreación, servicios de alimentos y bebidas, así como seguridad por la inclusión de un área de estacionamiento.

Resulta importante reiterar que los usuarios de las instalaciones, como en cualquier otro proyecto de este tipo generarán residuos sólidos urbanos, residuos sólidos de manejo especial y descarga de aguas residuales durante la fase de operación, por lo que no pueden omitirse estos impactos.

A continuación, se resumen las actividades que compondrán la operación del proyecto en manifiesto:

a) Entrada y salida de los usuarios.
b) Generación de residuos sólidos urbanos, en fracciones orgánicas e inorgánicas derivada de residuos.
c) Generación de residuos de manejo especial derivado de embalajes de insumos que compre la administración.
d) Residuos vegetales por mantenimiento de árboles y arbustos en áreas con piso de arena.
e) Descarga de aguas residuales por labores de limpieza y uso de servicios sanitarios.
f) Uso de amenidades.
g) Estacionado de vehículos.
h) Preparación y consumo de alimentos y bebidas.
i) Generación de ruido.
j) Generación de descargas de agua residual.

ETAPA DE MANTENIMIENTO

En esta sección se procederá a incluir una tabla donde serán descritas aquellas tareas de mantenimiento asociadas con la conservación del proyecto.

Tabla II.7. Tareas de mantenimiento.

TAREA	PERIODICIDAD
Trabajos de mantenimiento del área verde.	Mensual
Limpieza y desazolve de cisterna.	Bimestral
Mantenimiento de red hidráulica-sanitaria.	Bimestral

Mantenimiento de fachadas y acabados.	Semestral
Mantenimiento estructural.	Semestral
Mantenimiento de instalaciones eléctricas.	Semestral
Mantenimiento de instalaciones de voz y datos.	Semestral

ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

El proyecto en manifiesto no contempla su abandono, por lo que se manifiesta que el tiempo de operación será indefinido, toda vez que la infraestructura existente recibirá mantenimiento adecuado.

GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

Según las labores de operación y mantenimiento se identifican los siguientes tipos de residuos y emisiones derivados de la pretendida autorización en materia de impacto ambiental del proyecto:

Tabla II.8. Tipos de residuos a producirse en cada una de las actividades relacionadas con el proyecto.

ACTIVIDAD	EMISIONES ATMOSFÉRICAS	RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	RESIDUOS PELIGROSOS	RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL	RESIDUOS LÍQUIDOS
Demolición	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Trabajos de construcción	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Alimentación, diversión y uso de amenidades.	No aplica	x	No aplica	No aplica	x
Entrada y salida de los usuarios del proyecto.	No aplica	x	No aplica	No aplica	x
Mantenimiento del proyecto (obras de electrificación,	No aplica	x	No aplica	No aplica	No aplica

plomería, fachadas exteriores e interiores)					
Mantenimiento de red de drenaje sanitario y cisterna.	No aplica	x	No aplica	No aplica	X

MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Para esta sección se propone para el manejo de los residuos y emisiones identificados en la tabla anterior la siguiente infraestructura y controles:

Tabla 9. Infraestructura destinada para el manejo de residuos y emisiones

INFRAESTRUCTURA/CONTROL	EMISIONES ATMOSFÉRICAS	RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	RESIDUOS PELIGROSOS	RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL	RESIDUOS LÍQUIDOS
Contenedores o tambores Metálicos.	No aplica	x	x	X	No aplica
Baños portátiles.	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Cisterna.	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	X
Kit para derrame de hidrocarburos.	No aplica	No aplica	x	No aplica	No aplica
Uso de botes sanitarios y creación de área para residuos durante la operación.	No aplica	x	No aplica	No aplica	No aplica
Implementación de procedimiento de supervisión ambiental para la construcción.	DADO QUE YA SE REALIZÓ LA CONSTRUCCIÓN NO APLICA				
Implementación de procedimientos de gestión de residuos sólidos, peligrosos y atención a derrames.	No aplica	x	x	x	No aplica
Uso de muebles ahorradores de agua.	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	x

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.

III.1. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

En relación con el Ordenamiento Ecológico Marino y Regional (POEMyRGMyMC), publicado el 24 de noviembre del 2012 en el Diario Oficial de la Federación, se determina que el predio donde se encuentra el proyecto denominado HOTEL CASA CENOTE, respecto del cual se somete únicamente la operación en términos de la resolución administrativa 0132/2024, recaída en autos del expediente administrativo PFPA/29.3/2C.27.5/0065-2022, y que se ubica en el predio conocido como Tankah III, Fracción 03, Manzana 03, Lotes 31, 32 Y 33, en la localidad de Chemuyil, Municipio de Tulum, Quintana Roo; con una superficie total de 3,279.8 m^2; se localiza dentro de la Unidad de Gestión Ambiental Regional 139 denominada Solidaridad, como se muestra en el plano de la página siguiente.

Tipo de UGA	Regional
Nombre:	Solidaridad
Municipio:	Solidaridad
Estado:	Quintana Roo
Población:	135,237 Habitantes
Superficie:	327,229.174 Ha.
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe
Islas:	
Puerto Turístico	Presente
Puerto Comercial	Presente
Puerto Pesquero	
Nota:	

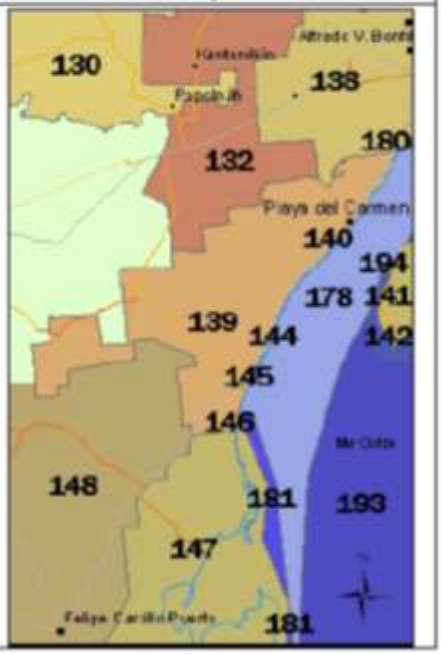


Figura III.1. Ubicación del predio respecto al POEMyRGMyMC

En relación con lo anterior, es importante mencionar que el POEMyRGMyMC sólo da a conocer la parte Regional del Programa sin regularla, por lo que recae en los Estados y Municipios la ordenación de sus territorios de manera regional; por lo tanto, la UGA 139 Solidaridad, por tratarse de una UGA Regional, sólo se considera de observancia general, debiéndose analizar los criterios específicos contenidos en la **Unidad de Gestión Ambiental UGA Cn-7, del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región (POET) denominada Corredor Cancún-Tulum**

III.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún Tulum. (POET)

Conforme al decreto por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún-Tulum, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 16 de noviembre del 2001, se determina que el predio donde se encuentra el proyecto denominado "**OPERACIÓN HOTEL CASA CENOTE"**, se ubica dentro de la **Unidad de Gestión Ambiental número Cn-7 denominada "P. Solimán, Chemuyil, Akumal, Xaak, Kantenah, Chak-Halal, Yanten y Punta Venado."** con una política de

Conservación/5, es decir, que promueve la permanencia del uso actual del suelo y/o sin permitir cambios mayores del paisaje. Induce la utilización de los recursos naturales en mayor nivel dado el bajo grado de fragilidad ambiental de la unidad en cuestión.

Visto lo anterior, a continuación, se presenta un análisis del proyecto en relación con los criterios ecológicos que resultan aplicables a la **Unidad de Gestión Ambiental UGA Cn-7 Corredor Cancún- Tulum**, antes referida.

Política de protección
Uso predominante: Corredor natural
Uso compatible: Flora y Fauna
Uso condicionado: Infraestructura y Turismo
Usos incompatibles: Acuacultura, Agricultura, Asentamientos Humanos, Forestal, Industria, Minería, Pecuario, Pesca.

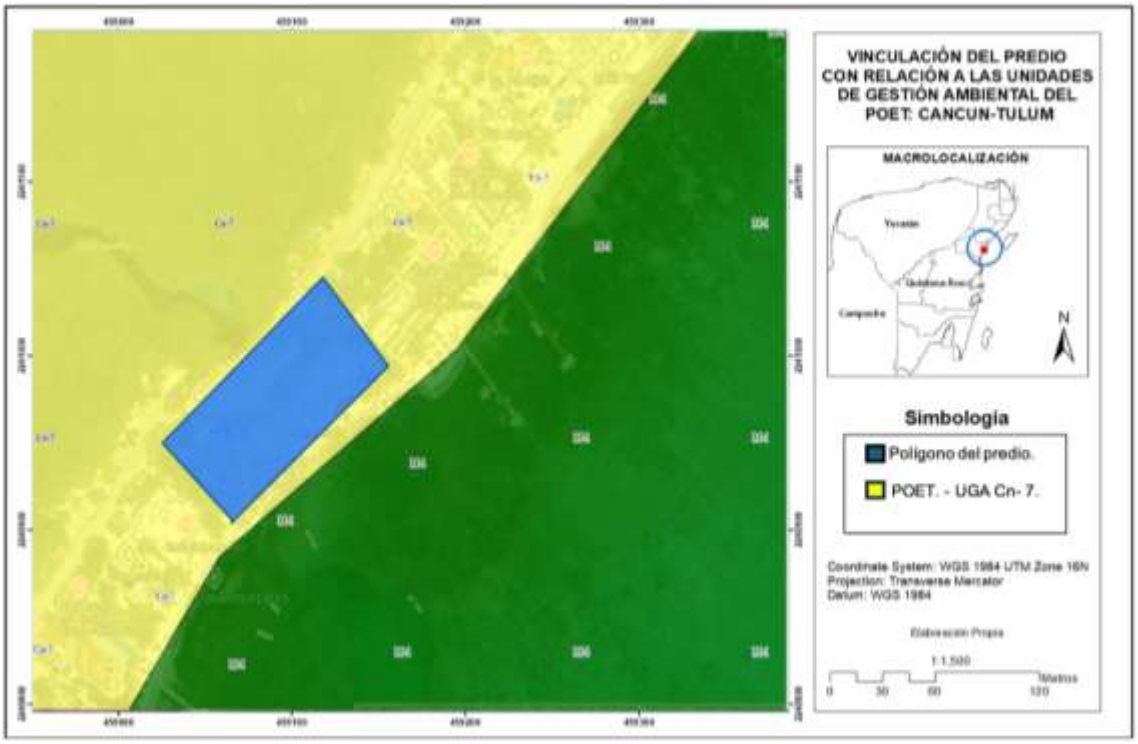


Figura III.2. Ubicación del proyecto "Operación Hotel Casa Cenote" ubicada en la Unidad de Gestión Ambiental UGA Cn-7 Corredor Cancún- Tulum.

Criterios específicos aplicables al predio del proyecto:

C	1,2,3,4,5,7,8,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19.
EI	3,5,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,20,21,22,23,24,25,26,27,28,36,38,43,48,49,50,52,53.
FF	1,2,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,26,32,33,34.
MAE	1,4,5,6,7,8,9,10,11,12,14,15,17,18,21,23,24,25,26,27,29,30,31,32,33,45,47,48,49,52,53,54,55,59,
TU	3,10,11,12,15,17,18,21,22,23,24,34,40,43,45.

Tabla III.1.- Vinculación del proyecto con los criterios específicos Unidad de Gestión Ambiental UGA Cn-7 Corredor Cancún- Tulum.

El proyecto denominado "**OPERACIÓN HOTEL CASA CENOTE"**, se ubica en el predio conocido como Tankah III, Fracción 03, Manzana 03, Lotes 31, 32 Y 33, en la localidad de Chemuyil, Municipio de Tulum, Quintana Roo, por lo tanto, la vinculación con los criterios específicos se hará respecto de la Unidad de Gestión Ambiental número Cn-7 denominada **"P. Solimán, Chemuyil, Akumal, Xaak, Kantenah, Chak-Halal, Yanten y Punta Venado."** lo anterior por ser la UGA especifica que se establece para esa zona en el DECRETO POR EL QUE SE EXPIDE EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DE LA REGIÓN DENOMINADA CORREDOR CANCÚN-TULUM.

POET Cancún-Tulum. UGA 7.		
uso	**numero**	**criterio**
C	1	Solo la superficie mínima indispensable para el proyecto constructivo podrá ser despalmada.
Vinculación:		Dicho criterio **NO ES APLICABLE,** pues no se realizará despalme alguno, lo anterior derivado de la naturaleza del proyecto HOTEL CASA CENOTE, el cual se plantea únicamente respecto de **la operación**, de acuerdo a lo establecido en la resolución administrativa 0132/2024, en la cual se refiere que las obras y actividades circunstanciadas, No son susceptibles de ser sancionadas, pues la facultad sancionadora de la PROFEPA **ha prescrito a favor de CASA CENOTE, S.A. de C.V.,** conforme a lo dispuesto por el artículo 79 de la Ley Federal del Procedimiento Administrativo, ordenando la autoridad lo siguiente: "…en caso de pretender realizar o llevar a cabo modificaciones, **la operación**, remodelaciones u obras nuevas en el inmueble objeto del presente procedimiento administrativo de inspección, es decir, en el inmueble ubicado en referencia a las coordenadas UTM 16 Q, X= 459187 Y=2241030, X=459123 Y=2240976, X=459149 Y=2240952, X=459213 Y=2241004; en referencia al Datum Wgs 84, Región 16 Q México, en la Localidad de Chemuyil, municipio de Tulum, Estado de Quintana Roo, las mismas deberán ser sometidas a la autorización o exención correspondiente en materia de impacto ambiental emitida por la SEMARNAT…" Asimismo, se manifiesta bajo protesta de decir verdad que no se pretenden llevar a cabo modificaciones, remodelaciones u obras nuevas.
C	2	Previo a la preparación y construcción del terreno, se deberá llevar a cabo un programa de rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicados en áreas aledañas, o en el mismo predio.
Vinculación:		Dicho criterio **NO ES APLICABLE,** pues la construcción del proyecto HOTEL CASA CENOTE ya fue realizada y sancionada por la autoridad competente. Asimismo, se manifiesta bajo protesta de decir verdad que no se pretenden llevar a cabo modificaciones, remodelaciones u obras nuevas, por lo que no es necesario el rescate de ejemplares de flora y fauna existentes en el predio.
C	3	Los campamentos de construcción deberán ubicarse en áreas perturbadas como potreros y acahuales jóvenes, dentro del predio y sobre los sitios de desplante del proyecto, pero nunca sobre humedales, zona federal o vegetación natural.
Vinculación:		Dicho criterio **NO ES APLICABLE,** pues la construcción del proyecto HOTEL CASA CENOTE ya fue realizada y sancionada por la autoridad competente. Asimismo, se manifiesta bajo protesta de decir verdad, que no se pretenden llevar a cabo modificaciones, remodelaciones u obras nuevas, por lo que no es necesaria la realización de campamentos de construcción.

C	4	Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de manejo in situ de desechos sanitarios.
Vinculación:		Dicho criterio **NO ES APLICABLE,** pues la construcción del proyecto HOTEL CASA CENOTE ya fue realizada y sancionada por la autoridad competente. Asimismo, se manifiesta bajo protesta de decir verdad, que no se pretenden llevar a cabo modificaciones, remodelaciones u obras nuevas.
C	5	Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de manejo integral (minimización, separación, recolección y disposición) de desechos sólidos.
Vinculación:		Dicho criterio **NO ES APLICABLE,** pues la construcción del proyecto HOTEL CASA CENOTE ya fue realizada y sancionada por la autoridad competente. Asimismo, se manifiesta bajo protesta de decir verdad, que no se pretenden llevar a cabo modificaciones, remodelaciones u obras nuevas.
C	7	Al finalizar la obra deberá removerse toda la infraestructura asociada al campamento.
Vinculación:		Dicho criterio **NO ES APLICABLE,** pues la construcción del proyecto HOTEL CASA CENOTE ya fue realizada y sancionada por la autoridad competente. Asimismo, se manifiesta bajo protesta de decir verdad, que no se pretenden llevar a cabo modificaciones, remodelaciones u obras nuevas.
C	8	Cualquier cambio o abandono de actividad deberá presentar y realizar un programa autorizado de restauración de sitio.
Vinculación:		Dicho criterio **NO ES APLICABLE,** pues la construcción del proyecto HOTEL CASA CENOTE ya fue realizada y sancionada por la autoridad competente. Asimismo, se manifiesta bajo protesta de decir verdad, que no se pretenden llevar a cabo modificaciones, remodelaciones u obras nuevas y tampoco se pretende realizar cambio o abandono ni de las obras ni de las actividades de operación.
C	10	No se permite la utilización de explosivos, excepto para la apertura de pozos domésticos de captación de agua potable aprobados por un Informe Preventivo Simplificado y en apego a los lineamientos de la SEDENA.
Vinculación:		Se manifiesta bajo protesta de decir verdad, que ni en la realización de la obra, trabajos de mantenimiento u operación se han utilizado ni se pretende utilizar explosivos. No existen, ni se pretende que existan pozos de captación de agua.
C	11	No se permite la disposición de materiales derivados de las obras, producto de excavaciones o rellenos sobre la vegetación.
Vinculación:		Dicho criterio **NO ES APLICABLE,** pues la construcción del proyecto HOTEL CASA CENOTE ya fue realizada y sancionada por la autoridad competente. Asimismo, se manifiesta bajo protesta de decir verdad, que no se pretenden llevar a cabo modificaciones, remodelaciones u obras nuevas.
C	12	Los Residuos Sólidos y Líquidos derivados de la Construcción deben contar con un programa integral de manejo y disponerse en confinamientos autorizados por el Municipio.
Vinculación:		Dicho criterio **NO ES APLICABLE,** pues la construcción del proyecto HOTEL CASA CENOTE ya fue realizada y sancionada por la autoridad competente. Asimismo, se manifiesta bajo protesta de decir verdad, que no se pretenden llevar a cabo modificaciones, remodelaciones u obras nuevas.

C	13	Deberán tomarse medidas preventivas para la eliminación de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruidos provenientes de la maquinaria en uso en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.
Vinculación:		Por cuanto hace a las etapas de preparación del sitio y construcción, dicho criterio NO ES APLICABLE, pues la construcción del proyecto HOTEL CASA CENOTE ya fue realizada. Por cuanto hace a la operación, no se utilizarán maquinarias, ya que no se contempla la realización de obras o actividades adicionales.
C	14	No se permite la utilización de palmas de las especies *Thrinax radiata, Pseudophoenix sargentii, y Coccothrinax readii* (chit, cuca y nakás), como material de construcción excepto las provenientes de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) o viveros autorizados.
Vinculación:		Por cuanto hace a las etapas de construcción, dicho criterio NO ES APLICABLE, pues la construcción del proyecto HOTEL CASA CENOTE ya fue realizada. Se manifiesta bajo protesta de decir verdad, que durante la etapa de operación del sitio, NO se utilizaran palmas de las *especies Thrinax radiata, Pseudophoenix sargentii, y Coccothrinax readii (chit, cuca y nakás),* ya que no se pretenden llevar a cabo modificaciones, remodelaciones u obras nuevas.
C	15	El almacenamiento y manejo de materiales deberá evitar la dispersión de polvos.
Vinculación:		Por cuanto hace a las etapas de preparación del sitio y construcción, dicho criterio NO ES APLICABLE, pues la construcción del proyecto HOTEL CASA CENOTE ya fue realizada. Por cuanto hace a la operación
C	16	Todo material calizo, tierra negra, tierra de despalme, arena del fondo marino, piedra de muca, y residuos vegetales, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados.
Vinculación:		Por cuanto hace a las etapas de preparación del sitio y construcción, dicho criterio NO ES APLICABLE, pues la construcción del proyecto HOTEL CASA CENOTE ya fue realizada. Por cuanto hace a la operación, no se contempla la realización de obras y actividades distintas a las que ya fueron sancionadas por la autoridad.
C	17	Los campamentos de obras ubicadas fuera del centro de población no deberán ubicarse a una distancia menor de 4 km. de los centros de población.
Vinculación:		Dicho criterio NO ES APLICABLE, pues la construcción del proyecto HOTEL CASA CENOTE ya fue realizada.
C	18	Las cimentaciones no deben interrumpir la circulación del agua subterránea entre el humedal y el mar.
Vinculación:		No existe interrupción de la circulación del agua subterránea.
C	19	Se recomienda la instalación subterránea de infraestructura de conducción de energía eléctrica y comunicación, evitando la contaminación visual del paisaje.
Vinculación:		La instalación de infraestructura de conducción de energía eléctrica y comunicación ya fueron realizados cuando se ejecutó la construcción de la obra.
EI	3	La instalación de infraestructura estará sujeta a Manifestación de Impacto Ambiental.
Vinculación:		La instalación de infraestructura de conducción de energía eléctrica y comunicación ya fueron realizados cuando se efectuó la construcción de la obra, por lo que no es necesario realizar modificaciones, remodelaciones u obras nuevas.

EI	5	Los asentamientos humanos y/o las actividades turísticas deberán contar con un programa integral de manejo y aprovechamiento de residuos sólidos.
Vinculación:		Se realizará y someterá a aprobación de la SEMA el programa integral de manejo y aprovechamiento de residuos sólidos.
EI	8	Se promoverá el composteo de los desechos orgánicos, para su utilización como fertilizantes orgánicos degradables en las áreas verdes.
Vinculación:		Las acciones para realizar se explican ampliamente en el capítulo VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.
EI	9	Se promoverá la instalación de sanitarios secos composteros que eviten la contaminación del suelo y subsuelo y la proliferación de fauna nociva en las zonas suburbanas y rurales.
Vinculación:		El proyecto HOTEL CASA CENOTE ya cuenta con instalaciones sanitarias por lo que para evitar la contaminación del suelo y subsuelo y la proliferación de fauna nociva en la zona, se realizarán acciones que serán ampliamente explicadas en el capítulo VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.
EI	10	Los desarrollos turísticos y asentamientos humanos que incluyan clínicas, hospitales y centros médicos deberán contar con un sistema integral para el manejo y disposición de desechos biológico infecciosos.
Vinculación:		Dicho criterio no es aplicable, pues la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla ni incluye clínicas, hospitales o centros médicos.
EI	11	Los desarrollos turísticos y/o asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos líquidos y sólidos.
Vinculación:		El proyecto HOTEL CASA CENOTE ya cuenta con infraestructura para el acopio y manejo de residuos líquidos y sólidos, por lo que, para evitar la contaminación del suelo, subsuelo y emisiones a la atmósfera, se realizarán acciones que serán ampliamente explicadas en el capítulo VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.
EI	12	Los desarrollos turísticos y los asentamientos humanos deberán contar con un sistema integral de minimización, tratamiento y disposición final de las aguas residuales in situ, de acuerdo a la normatividad de la Ley de Aguas Nacionales, su Reglamento y demás normatividad aplicable vigente.
Vinculación:		El proyecto HOTEL CASA CENOTE ya cuenta con infraestructura para el acopio y manejo de residuos líquidos, por lo que, para evitar la contaminación del suelo, subsuelo y emisiones a la atmósfera, se realizarán acciones que serán ampliamente explicadas en el capítulo VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.
EI	13	Se prohíbe la canalización del drenaje pluvial hacia el mar y cuerpos de agua superficiales y en caso de ser necesaria la perforación de pozos de absorción para su solución, se deberá obtener la anuencia de la SEMARNAT y la Comisión Nacional del Agua.
Vinculación:		El proyecto HOTEL CASA CENOTE **No** cuenta con drenaje pluvial, por lo que el agua producida por los fenómenos hidrometereológicos se absorbe de manera natural por infiltración.
EI	14	Deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial y sanitario en el diseño de calles y avenidas, además de considerar el flujo y colecta de aguas pluviales.
Vinculación:		El proyecto HOTEL CASA CENOTE **No** cuenta con drenaje pluvial, por lo que el agua producida por los fenómenos hidrometereológicos se absorbe de manera natural por infiltración.

		El drenaje sanitario se encuentra totalmente realizado y operando las descargas hacía una cisterna, la cual se encuentra totalmente sellada para evitar derrames y que es regularmente desazolvada por medio de camiones cisterna pertenecientes a una empresa privada, especializada en la recolección y destino final de aguas residuales. El proyecto HOTEL CASA CENOTE, no cuenta ni contara con calles y/o avenidas.
EI	16	Se promoverá la reutilización de las aguas residuales previo cumplimiento de la normatividad vigente en materia de contaminación de aguas.
Vinculación:		Las aguas residuales serán desazolvadas por medio de camiones cisterna pertenecientes a una empresa privada, especializada en la recolección y destino final de las mismas.
EI	17	Las plantas de tratamiento de aguas servidas deberán contar con un sistema que minimice la generación de lodos y contarán con un programa operativo que considere la desactivación y disposición final de los lodos.
Vinculación:		No se considera la operación de este tipo de plantas, ya que se cuenta con cisterna, la cual se encuentra totalmente sellada para evitar derrames y que es regularmente desazolvada por medio de camiones cisterna pertenecientes a una empresa privada, especializada en la recolección y destino final de aguas residuales.
EI	18	Se deberá utilizar aguas tratadas para el riego de jardines y/o campos de golf. El sistema de riego deberá estar articulado a los sistemas de tratamiento de aguas residuales.
Vinculación:		El agua necesaria para el riego de las áreas ajardinadas será comprada a proveedores especializados en aguas tratadas.
EI	20	No se permitirá la disposición final de aguas tratadas en el Manglar.
Vinculación:		La operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la disposición aguas tratadas, pues se contempla que las aguas residuales sean desazolvadas por medio de camiones cisterna pertenecientes a una empresa privada, especializada en la recolección y destino final de aguas residuales.
EI	21	Quedan prohibidas las quemas de desechos sólidos y vegetación, la aplicación de herbicidas y defoliantes y el uso de maquinaria pesada para el mantenimiento de derechos de vía.
Vinculación:		La operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla ninguna de estas acciones.
EI	22	Los taludes en caminos se deberán estabilizar con vegetación nativa.
Vinculación:		La operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización de taludes ni de caminos.
EI	23	Los paramentos de los caminos de acceso deberán ser protegidos con árboles y arbustos nativos.
Vinculación:		La operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización de caminos de acceso, pues para llegar al lugar se encuentra con calles municipalizadas.
EI	24	No se permite el derribo de árboles y arbustos ubicados en la orilla de los caminos.
Vinculación:		La operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla el derribo de árboles y arbustos.
EI	25	Los caminos de acceso deberán contar con reductores de velocidad y señalamientos de protección de la fauna.
Vinculación:		El camino de acceso al predio del proyecto HOTEL CASA CENOTE, se trata de una calle municipalizada dotada de servicios públicos, por lo que cuenta con alumbrado, señalización tanto de tránsito como para la protección de la fauna y reductores de velocidad.

EI	26	Se prohíbe la realización de caminos sobre manglares.
Vinculación:		La operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización de obras adicionales.
EI	27	Los caminos que se construyan sobre zonas inundables deberán realizarse sobre pilotes o puentes, evitando el uso de alcantarillas, de tal forma que se conserven los flujos hidrodinámicos, así como los corredores biológicos.
Vinculación:		La operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización de obras adicionales.
EI	28	Se prohíbe la instalación de infraestructura para la disposición final de residuos sólidos.
Vinculación:		La operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización de obras adicionales, los residuos sólidos serán recolectados por el servicio público municipal y/o empresas especializadas en la recoja de este tipo de residuos.
EI	36	No se permite la construcción de muelles.
Vinculación:		La operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización de obras adicionales.
EI	38	Se desarrollarán programas para la instalación de fuentes alternativas de energía.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE no contempla la realización de obras o actividades adicionales a las que ya fueron sancionadas por la autoridad.
EI	43	Se prohíben los campos de golf.
Vinculación:		La operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no cuenta con campo de golf.
EI	48	Todo proyecto de desarrollo turístico en la zona costera deberá contar con accesos públicos a la zona federal marítimo terrestre, por lo que en la realización de cualquier obra o actividad, deberá evitarse la obstrucción de los accesos actuales a dicha zona, debiendo proveer accesos a ésta, en el caso de que se carezca de ellos. Eventualmente, podrá permitirse la reubicación de los accesos existentes, cuando los proyectos autorizados así lo justifiquen.
Vinculación:		La operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la obstrucción de los accesos a la Zona Federal Marítimo Terrestre y tampoco se considera la realización de obras o actividades futuras que pudieran obstruirlos.
EI	49	No deberá permitirse la instalación de infraestructura de comunicación (postes, torres, estructuras, equipamiento, edificios, líneas y antenas) en ecosistemas vulnerables y sitios de alto valor escénico, cultural o histórico.
Vinculación:		La operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización de obras adicionales.
EI	50	En las obras de infraestructura sobre áreas marinas o cuerpos de agua, se prohíbe el uso de aceite quemado y de otras sustancias tóxicas en el tratamiento de la madera.
Vinculación:		La operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización de obras adicionales.
EI	52	El camino paralelo a la costa debe construirse en el ecotono entre la duna posterior y el humedal, dejando pasos y accesos para la fauna.
Vinculación:		La operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización de obras adicionales.

EI	53	Los caminos ya existentes sobre humedales deberán adecuarse con obras, preferentemente puentes, que garanticen los flujos hidrodinámicos y el libre tránsito de fauna, tanto acuática como terrestre.
Vinculación:		El proyecto HOTEL CASA CENOTE, no cuenta con caminos ya existentes sobre humedales y tampoco se considera la realización de los mismos.
FF	1	Se prohibí la tala y aprovechamiento de leña para uso turístico y comercial.
Vinculación:		La operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización estas actividades.
FF	2	Los desarrollos turísticos y/o habitacionales, deberán minimizar el impacto a las poblaciones de mamíferos, reptiles y aves, en especial el mono araña.
Vinculación:		Debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE no contempla la realización de obras o actividades adicionales a las que ya fueron sancionadas por la autoridad; no se realizará impacto alguno a dichas poblaciones; sin embargo, se precisa que el proyecto no contempla ningún tipo de aprovechamiento o impacto en las poblaciones de vida silvestre.
FF	4	En los caminos y calles, se deberá conservar y promover la conectividad de las copas de los árboles para permitir la movilización de la fauna silvestre.
Vinculación:		El camino de acceso al predio del proyecto HOTEL CASA CENOTE, se trata de una calle municipalizada dotada de servicios públicos, que cuenta con alumbrado, señalización tanto de tránsito como para la protección de la fauna y reductores de velocidad, por lo que al ser el municipio el responsable de esta, el criterio no aplica a quien suscribe.
FF	5	Los usos del suelo en las áreas adyacentes a las playas de anidación de tortugas estarán sujetos a autorización de impacto ambiental que demuestre la no afectación de las nidadas.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE no contempla la realización de obras o actividades adicionales a las que ya fueron sancionadas por la autoridad.
FF	6	En las playas de arribazón de tortugas sólo se permite la instalación de infraestructura fuera del área de influencia marina que será de 50 metros después de la línea de marea alta o lo que, en su caso, determinen los estudios ecológicos.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE no contempla la realización de obras o actividades adicionales a las que ya fueron sancionadas por la autoridad, adicionalmente el proyecto no se ubica en playas o zonas de arribazón y anidación de tortugas marinas, ni adyacentes o colindantes con las mismas.
FF	7	Durante el período de anidación los propietarios del predio deberán coordinarse con la autoridad competente para la protección de las áreas de anidación de tortugas.
Vinculación:		En caso de avistamiento de nidos se realizará el reporte a las autoridades correspondientes.
FF	8	La autorización de actividades en sitios de anidación de tortugas estará sujeta al programa de manejo.
Vinculación:		La operación del proyecto no prevé la realización de obras o actividades que afecten sitios de anidación o ejemplares de tortugas.
FF	9	Se prohíbe alterar las dunas y playas en áreas de arribazón de tortugas.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE no contempla la realización de obras o actividades adicionales a las que ya fueron sancionadas por la autoridad; sin embargo, se precisa que el proyecto no se ubica en playas o zonas de arribazón y anidación de tortugas marinas, ni adyacentes o colindantes con las mismas.

FF	10	En playas de arribazón de tortugas se prohíbe la iluminación directa al mar y la playa.
Vinculación:		La operación del proyecto cumplirá con dicho criterio ya que no contempla mantener iluminación directa al mar y/o a las playas.
FF	11	En las áreas adyacentes a las playas de arribazón de tortugas, de requerirse iluminación artificial, ésta será ámbar, para garantizar la arribazón de las tortugas, debiendo restringirse alturas e inclinación en función de estudios específicos.
Vinculación:		La operación del proyecto cumplirá con dicho criterio ya que no contempla mantener iluminación directa al mar y/o a las playas.
FF	12	Se prohíbe el tránsito de vehículos automotores sobre la playa salvo el necesario para acciones de vigilancia y mantenimiento autorizados.
Vinculación:		La operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla el tránsito de vehículos automotores sobre la playa.
FF	13	Se realizará la señalización de las áreas de paso y uso de las tortugas marinas durante la época de anidación y desove de la tortuga marina.
Vinculación:		De ser el caso, se notificará a las autoridades competentes, para el efecto de que sean estas quienes realicen las acciones o indicaciones necesarias.
FF	14	En playas de arribazón de tortugas no se permite el acceso a ganado vacuno, porcino, caballar, ovino o de cualquier otra índole, la introducción de especies exóticas, ni el acceso de perros y gatos, así como la permanencia de residuos fecales de los mismos en la playa.
Vinculación:		La operación del proyecto no contempla el acceso de ganado vacuno, porcino, caballar, ovino o de cualquier otra índole, la introducción de especies exóticas, ni el acceso de perros y gatos, así como la permanencia de residuos fecales de los mismos en la playa.
FF	15	En las áreas verdes deberán dejarse en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original según la especie.
Vinculación:		La operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la remoción o tala de la flora existente en el lugar.
FF	16	Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo lo que la Ley General de Vida Silvestre prevea.
Vinculación:		La operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla de ninguna manera la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre.
FF	17	Se permite establecer viveros e invernaderos autorizados.
Vinculación:		La operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
FF	18	Se prohíbe el uso de compuestos químicos para el control de malezas o plagas. Se promoverá el control mecánico o biológico.
Vinculación:		La operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la utilización de químicos para el control de malezas o plagas.
FF	19	Se promoverá la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) no extractivas.
Vinculación:		La operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
FF	20	No se permite la extracción de flora y fauna acuática en cenotes, excepto para fines de investigación autorizado por la SEMARNAT.

Vinculación:		La operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA, adicionalmente dicho criterio no aplica ya que el proyecto no cuenta con cenotes.
FF	21	Se prohíbe el aprovechamiento de las plantas *Thrinax radiata, Pseudophoenix sargentii, Chamaedorea seifrizii, Coccothrinax readii y Beaucarnea ameliae* (chit, cuca, xiat, nakás y despeinada o tsipil) y todas las especies de orquídeas, a excepción de las provenientes de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS)
Vinculación:		La operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no el aprovechamiento de dichas plantas.
FF	22	Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna exóticas invasivas.
Vinculación:		La operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la introducción de especies de flora y fauna exóticas invasivas.
FF	23	Se promoverá la erradicación de las plantas exóticas perjudiciales a la flora nativa, particularmente el pino de mar Casuarina equisetifolia y se restablecerá la flora nativa.
Vinculación:		La operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la remoción o tala de la flora existente en el lugar.
FF	24	En las áreas verdes se emplearán plantas nativas y se restringirán aquellas especies que sean perjudiciales a esta flora.
Vinculación:		Se cumplirá con este criterio y en caso de emplear nuevos ejemplares de plantas nativas, las mismas serán adquiridos en viveros autorizados.
FF	26	Se prohíbe el uso de explosivos, dragados y construcciones cercanas a arrecifes y manglares.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
FF	32	Se prohíben los dragados, apertura de canales, boca y cualquier obra o acción que afecte a la comunidad coralina y la línea de costa.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
FF	33	Los desarrollos nuevos y/o existentes deberán garantizar la permanencia de las poblaciones de cocodrilos.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla el manejo o aprovechamiento esta especie. Asimismo, se manifiesta bajo protesta de decir verdad que, en el predio del proyecto, no habitan ni se realizado avistamientos de ninguna especie de cocodrilos. En caso de realizarse algún avistamiento se notificará a las autoridades competentes.
FF	34	En zonas donde exista la presencia de especies incluidas en la NOM ECOL-0591994, deberán realizarse los estudios necesarios para determinar las estrategias que permitan minimizar el impacto negativo sobre las poblaciones de las especies aludidas en esta norma.
Vinculación:		Derivado del monitoreo de Flora y Fauna del sitio descrita en el capítulo IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. Se observa que no se encontraron Especies enlistadas en la NOM ECOL-0591994, por lo tanto Dicho criterio no aplica, aunado a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a

		las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
MAE	1	En las playas sólo se permite la construcción de estructuras temporales como palapas de madera o asoleaderos.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, ya que no se realizaran construcciones en las playas, únicamente se realizará la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, a su vez no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
MAE	4	No se permite encender fogatas en las playas.
Vinculación:		La operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización de fogatas.
MAE	5	Se prohíbe la extracción de arena de playas, dunas y lagunas costeras.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que no se realizará ningún tipo de extracción de arena de playas, dunas y lagunas costeras, solo se contempla la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, este a su vez no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
MAE	6	Se prohíbe el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos no biodegradables.
Vinculación:		La operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla el uso, almacenamiento o vertimiento de hidrocarburos y productos químicos no biodegradables.
MAE	7	No se permite la infraestructura recreativa y de servicios en el cordón de las dunas frontal.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que no se contempla la realización de infraestructura recreativa, solo se contempla la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, aunado a esto no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
MAE	8	La construcción de edificaciones podrá llevarse a cabo después del cordón de dunas, a una distancia no menor de 40 m. de la Zona Federal y en altura máxima de 6 m.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
MAE	9	No deberán realizarse nuevos caminos sobre dunas.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA,
MAE	10	Solo se permite la construcción de accesos peatonales elevados y transversales sobre las dunas.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
MAE	11	No se permite la remoción de la vegetación natural en el cordón de las dunas, ni la modificación de éstas.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.

MAE	12	La utilización de los humedales estará sujeta a la autorización de impacto ambiental que garantice el mantenimiento de los procesos geohidrológicos, calidad de agua, flujo de nutrientes y diversidad biológica
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
MAE	14	Complementario a los sistemas de abastecimiento de agua potable, en todas las construcciones se deberá contar con infraestructura para la captación de agua de lluvia.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
MAE	15	El aprovechamiento de aguas subterráneas deberá garantizarse con estudios geohidrológicos, aprobadas por la CNA para justificar que la extracción no produce intrusión salina.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
MAE	17	Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación de la zona federal y cuerpos de agua.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
MAE	18	Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación de la zona perimetral a los cuerpos de agua.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
MAE	21	Sólo se permite desmontar hasta el 15% de la cobertura vegetal del predio, con excepción del polígono de la UGA 7 que incluye el área de X'cacel-X'cacelito.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
MAE	23	La reforestación deberá realizarse con flora nativa.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
MAE	24	No se permite modificar o alterar física y/o escénicamente dolinas, cenotes y cavernas.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
MAE	25	No se permitirá el dragado, relleno, excavaciones, ampliación de los cenotes y la remoción de la vegetación, salvo en caso de rescate, previo estudio de impacto ambiental.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
MAE	26	Se prohíbe el desmonte, despalme o modificaciones a la topografía en un radio de 50 m. alrededor de los cenotes, dolinas y/o cavernas.

Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
MAE	27	La utilización de cavernas y cenotes estará sujeta a una evaluación de impacto ambiental y estudios ecológicos que permitan generar medidas que garanticen el mantenimiento de la biodiversidad; promoviendo además la autorización para su uso ante la Comisión Nacional del Agua.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
MAE	29	Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación natural entre predios colindantes para la movilización de fauna silvestre.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
MAE	30	En zonas inundables no se permite la alteración de los drenajes naturales principales.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
MAE	31	Las obras autorizadas sobre manglares deberán garantizar el flujo y reflujo superficial del agua a través de un estudio geohidrológico.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
MAE	32	Se prohíbe la obstrucción y modificación de escurrimientos pluviales.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
MAE	33	Se promoverá el control integrado en el manejo de plagas, tecnologías, espacio y disposición final, de envases de plaguicidas.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla el manejo de plagas ni el uso de plaguicidas.
MAE	45	El aprovechamiento, tala y relleno del manglar en ningún caso deberá de exceder el 10% de la cobertura incluida en el predio y deberá realizarse de tal forma que no se afecte la continuidad y calidad de los procesos hidrodinámicos y dinámica poblacional de las especies de manglar, así mismo deberá garantizarse la permanencia del 90% de manglar restante. La porción a desmontar no deberá rebasar el porcentaje de despalme permitido para el predio.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
MAE	47	El aprovechamiento de los cuerpos de agua se deberá justificar con estudios geohidrológicos aprobados por la Comisión Nacional del Agua.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
MAE	48	Solo se permite la utilización de fertilizantes orgánicos, herbicidas y plaguicidas biodegradables en malezas, zonas arboladas, derechos de vía y áreas verdes.

Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la utilización de dichos productos.
MAE	49	En las áreas verdes solo se permite sembrar especies de vegetación nativa.
Vinculación:		Se cumplirá con este criterio y en caso de realizarse la siembra de especies de vegetación nativa, las mismas serán adquiridas en viveros autorizados.
MAE	52	La reforestación en áreas urbanas y turísticas deberá realizarse con flora nativa, o aquella tropical que no afecte a esta misma vegetación, que no perjudique el Desarrollo Urbano y que sea acorde al paisaje caribeño.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
MAE	53	Se prohíbe la utilización de fuego o productos químicos para la eliminación de la cobertura vegetal y/o quema de deshechos vegetales producto del desmonte.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, ya que no se realizarán desmontes y por ende, no se utilizará fuego o productos químicos para la eliminación de la cobertura vegetal y/o quema de deshechos vegetales; debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización de obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
MAE	54	Las áreas que se afecten sin autorización, por incendios, movimientos de tierra, productos o actividades que eliminen y/o modifiquen la cobertura vegetal no podrán ser comercializados o aprovechados para ningún uso en un plazo de 10 años y deberán ser reforestados con plantas nativas por sus propietarios, previa notificación al municipio.
Vinculación:		Dicho **criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla** la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA, ya que la actividad que se sujeta al presente procedimiento de evaluación de impacto ambiental es la **operación** del Proyecto y no así su construcción, siendo que: **i)** la operación del proyecto de marras no implica ni contempla el despalme ni el desmonte de vegetación; **ii)** no se está en el supuesto de una unidad apta para protección ecológica respecto de la cual se haya emitido u opere programa de manejo alguno; y **iii)** que el presente estudio se sujeta al procedimiento de evaluación de impacto ambiental en cumplimiento a lo establecido en la Resolución administrativa 0132/2024 de fecha 01 de octubre de 2024, expediente administrativo PFPA/29.3/2C.27.5/0065-2022 instaurada a la empresa CASA CENOTE, S.A. de C.V.
MAE	55	Se prohíbe la acuacultura en cuerpos de agua naturales.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
MAE	59	Para la zona comprendida entre la carretera federal y el Área Natural Protegida de X´cacel-X´cacelito, solo se permite desmontar hasta el 10 % de la cobertura vegetal del predio.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
TU	3	Se podrán llevar a cabo desarrollos turísticos con una densidad neta de hasta 30 cuartos/ha. en el área de desmonte permitida.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.

TU	10	Las actividades recreativas deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos y líquidos.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
TU	11	Las actividades recreativas deberán contar con un reglamento que minimice impactos ambientales hacia la flora, fauna y formaciones geológicas.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
TU	12	En el espeleoebuceo no se permitirá molestar, capturar o lastimar fauna cavernícola ni modificar, ni alterar o contaminar el ambiente de la caverna
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, ya que no se realizaran actividades de espeleobuceo, ya que solo se realizará la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, y no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
TU	15	Las edificaciones no deberán rebasar la altura promedio de la vegetación arbórea del Corredor que es de 12.0 m.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
TU	17	La construcción de hoteles e infraestructura asociada ocupará como máximo el 10% del frente de playa del predio que se pretenda desarrollar.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
TU	18	Las actividades turísticas y/o recreativas estarán sujetas a estudios ecológicos especiales que determinen áreas y horarios de actividades, así como la capacidad de carga de conformidad con la legislación vigente en la materia.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
TU	21	En los casos en que las zonas aptas para el turismo colinden con alguna área natural protegida, deberán establecerse zonas de amortiguamiento entre ambas, a partir del límite del área natural protegida hacia la zona de aprovechamiento.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
TU	22	En el desarrollo de los proyectos Turísticos, se deberán mantener los ecosistemas excepcionales tales como formaciones arrecifales, selvas subperennifolias, manglares, cenotes y caletas, entre otros; así como las poblaciones de flora y fauna incluidos en la NOM 059.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
TU	23	Excepto lo mencionado en el criterio TU 22, en las actividades y los desarrollos turísticos, el área no desmontada quedará distribuida perimetralmente alrededor del predio y del conjunto de las edificaciones e infraestructura construidas.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al

		procedimiento sancionador de la PROFEPA.
TU	24	En las actividades y desarrollos turísticos, el cuidado conservación y mantenimiento de la vegetación del área no desmontada es obligación de los dueños del desarrollo o responsable de las actividades mencionadas, y en caso de no cumplir dicha obligación, se aplicarán las sanciones correspondientes conforme a la normatividad aplicable vigente.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
TU	34	Los prestadores de servicios turísticos o comerciales y los instructores o guías, deberán proporcionar a los usuarios las condiciones de seguridad necesarias para realizar las actividades para las cuales contraten sus servicios, de acuerdo a la legislación aplicable en la materia.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
TU	40	Se prohíbe dar alimento a la Fauna silvestre.
Vinculación:		Se cumplirá con este criterio, con la realización de letreros informativos dirigidos al personal y usuarios, adicionalmente se capacitará al personal, respecto de los alcances y problemáticas que genera la alimentación de la fauna silvestre.
TU	43	En las Zonas Arqueológicas solo se permite la construcción de obras, infraestructura o desarrollo avaladas por el Instituto Nacional de Antropología e Historia.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA, adicionalmente el proyecto no se encuentra inmerso o adyacente a Zonas Arqueologías.
TU	44	Antes de efectuar cualquier tipo de desarrollo e infraestructura se deberá efectuar un reconocimiento arqueológico y notificar al Instituto Nacional de Antropología e Historia de cualquier vestigio o sacbé (camino blanco maya) que se encuentre.
Vinculación:		Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA, adicionalmente el proyecto no se encuentra inmerso o adyacente a Zonas Arqueologías.
TU	45	Se consideran como equivalentes: 1) Una villa a 2.5 cuartos de hotel. 2) Un departamento, estudio o llave hotelera a 2.0 cuartos de hotel. 3) Un cuarto de clínica hotel a 2.0 cuartos de hotel 4) Un camper sencillo y cuarto de motel a 2.0 cuartos de hotel. 5) Un cuarto de motel a 1 cuarto de hotel. 6) Una Junior suite a 1.5 cuarto de hotel. 7) Una suite a 2 cuartos de hotel. Se define como cuarto hotelero tipo al espacio de alojamiento destinado a la operación de renta por noche, cuyos espacios permiten brindar al huésped servicios sanitarios, área dormitorio para dos personas, guarda de equipaje y área de estar; no incluirá locales para preparación o almacenamiento de alimentos y bebidas. La cuantificación del total de cuartos turísticos incluye las habitaciones necesarias del personal de servicio, sin que esto incremente su número total.

Vinculación:	Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.

III.3. NOM-162-SEMARNAT-2012 (D.O.F., 1 de febrero del 2013), que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación.

Vinculación del proyecto con la **NOM-0162-SEMARNAT-2012** Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación. Debido a que el predio del proyecto se encuentra cerca de la línea de costa y existe la probabilidad de que se observe la presencia de tortugas marinas a continuación se presenta la vinculación con las especificaciones de dicha norma.

Tabla III.2.- Vinculación del proyecto con la NOM-162-SEMARNAT-2012

NOM-162-SEMARNAT-2012. Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de la poblaciones de las tortugas marinas en su habitad de anidación.	
5. Especificaciones generales	
5.1 Las personas físicas o morales que realicen actividades de aprovechamiento no extractivo en el hábitat de anidación de tortugas marinas, deben cumplir con lo establecido en las siguientes especificaciones:	El proyecto no contempla el aprovechamiento no extractivo en el hábitat de anidación de tortugas marinas; sin embargo, debido a que el predio del proyecto colinda con una playa aunque la mayoría de la misma esté conformada de berma rocosa, el proyecto contempla apegarse a lo establecido en la presente Norma en lo que resulta aplicable.
5.2 El cumplimiento de las especificaciones de la presente Norma Oficial Mexicana, no exime el procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental, en los casos en que resulte aplicable.	Debido a que no se contempla ningún tipo de aprovechamiento de tortugas marinas o actividades en el habitad de anidación de estas; no es necesario realizar procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental, para dichas actividades.
5.3 Los accesos al hábitat de anidación, tratándose de Áreas Naturales Protegidas, quedan sujetos a lo dispuesto en los Programas de Manejo correspondientes o, en su caso, a los accesos que establezca la Dirección del Área Natural Protegida.	La operación del Proyecto no implica ni contempla el acceso hacia hábitats de anidación de tortugas; asimismo no está inmerso ni colindante a áreas naturales protegidas.
5.4 En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias:	Debido a que el predio del proyecto colinda con línea de costa se señala lo siguiente.
5.4.1 Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación.	El proyecto no contempla ni implica en su operación la remoción de la vegetación nativa, ni la introducción de especies exóticas en el área de playas.
5.4.2 Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación.	Le proyecto no contempla la realización de obras o actividades distintas a las ya sancionadas y por dicha razón no se realizarán impactos en la comunidad vegetal nativa y tampoco se afectará el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena.
5.4.3 Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movible que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías.	El proyecto no contempla la utilización de objetos que tengan la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías. Sin embargo, en caso de existir algún objeto con dichas características, será retirado de manera permanente.
5.4.4 Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o	La operación del proyecto cumple y cumplirá a cabalidad con los presentes criterios.

cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina.	
5.4.5 Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto: a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas. b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente. c) Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión.	La operación del proyecto cumple y cumplirá a cabalidad con los presentes criterios.
5.4.6 Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías	El proyecto no contempla ningún tipo de tránsito vehicular o de animales en la zona de playa; adicionalmente se brindará a las autoridades competentes todas las facilidades de que se disponga para permitirles la aplicación de este criterio en la zona de playa colindante con el predio.
6. Especificaciones de manejo	
6.1 Las personas físicas o morales que realicen actividades de manejo con tortugas marinas y sus derivados en el hábitat de anidación, deben tramitar previamente la Autorización de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre correspondiente ante la Secretaría de acuerdo a lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, sin perjuicio de las demás disposiciones jurídicas aplicables.	El proyecto no contempló nunca, y no contempla ni implica para su operación la realización de actividades de manejo con tortugas marinas ni sus derivados en el hábitat. Asimismo, en el predio y la costa colindante la playa arenosa es muy escasa o nula, ya que mayormente existe berma rocosa, por lo que este criterio no le es aplicable.
6.2 Las actividades de manejo de tortugas marinas en playas de anidación dentro de Áreas Naturales Protegidas, deben apegarse al Decreto y al Programa de Manejo correspondientes.	
6.3 Las personas físicas o morales que realicen actividades de manejo con tortugas marinas, deben tomar las medidas necesarias para evitar o disminuir el estrés, sufrimiento, traumatismo y dolor que pudiera ocasionarse a los ejemplares.	
6.4 La incubación en las playas de anidación sólo puede realizarse de dos formas: a) Natural o in situ b) Vivero o Corral (por excepción)	
6.5 En las playas de anidación la incubación debe darse de manera natural (in situ), y sólo por excepción (depredación, saqueo, inundación fuera de control) se realizará la reubicación de nidadas en vivero o corral. En caso de riesgo inminente (eventos meteorológicos extraordinarios y contaminación), se aplicará lo previsto en las medidas de contingencia del Plan de Manejo, en cumplimiento con la Autorización de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre otorgada por la Secretaría.	

6.6 En las playas de anidación de tortugas marinas se deben establecer las siguientes medidas:	
6.6.1 Realizar recorridos de monitoreo a lo largo de la playa de anidación con el fin de disminuir la probabilidad de perder nidadas, de acuerdo a lo señalado en el Plan de Manejo correspondiente. Los recorridos deben llevarse a cabo por los responsables de la Autorización de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre o a quienes designen para tal fin.	La operación del Proyecto no implica ni contempla las actividades previstas en estos criterios; sin embargo, en todo momento ha brindado y brindará a las autoridades competentes o al responsable de la Autorización de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre, todas las facilidades de que disponga para permitirles la aplicación y cumplimiento de este criterio en la zona de playa colindante con el predio
6.6.2 En caso de utilizar vehículos para hacer recorridos de monitoreo, éstos deben tener un peso bruto vehicular máximo de 300 kg, la velocidad máxima de circulación debe ser de 20 km/h y utilizar llantas de baja presión (menor a 5 libras por pulgada cuadrada o 35 kPa). La circulación del vehículo debe ser por fuera de la zona de anidación o, en su caso, en una zona donde no se perturbe la integridad de los nidos.	
6.7 Incubación natural o in situ	El Proyecto en ningún momento implicó, ni implica ni contempla en su etapa de operación la realización actividades de manejo con tortugas marinas ni sus derivados en el hábitat de anidación, por lo que este criterio no le es aplicable.

III.3. Vinculación del proyecto con el artículo **60 Ter De La Ley General De Vida Silvestre** (D.O.F. 1 de febrero de 2007) y con la **NOM-022-SEMARNAT-2003** (D.O.F. 10 de abril de 2003), Que Establece las Especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de Los Humedales Costeros En Zonas De Manglar; Así Como Con El Acuerdo Mediante el cual se adiciona la especificación **4.43** a la NOM-022-SEMARNAT-2003 (D.O.F. 7 de mayo de 2004).

A continuación, se presenta una tabla con la vinculación del proyecto con la Norma MON-022-SEMARNAT-2003 que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

Tabla III.3.- vinculación del proyecto con las especificaciones de la NOM-022-SEMARNAT-2003

Especificación	Vinculación
4.0 El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. Debe garantizarse en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos: • La integridad del flujo hidrológico del humedal costero; • La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental; • Su productividad natural; • La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas; • Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; • La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales; • Cambio de las características ecológicas;	La operación del Proyecto no implica afectación alguna a vegetación de manglar, ya que en el predio de su ubicación no existe. Lo cual se corrobora con el acta de inspección número PFPA/29.3/2C.27.5/0065-2022 de fecha veinticuatro de diciembre de dos mil veintidós, mediante la cual inspectores adscritos a la Oficina de Representación de Protección Ambiental, de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Quintana Roo, circunstanciaron hechos y omisiones; sin que en esta se advierta que en dicho predio existieran ejemplares de manglar.

• Servicios ecológicos; ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).	
4.1. Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.	El Proyecto no contempla ninguna obra o actividad de canalización ni interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la integridad y dinámica de humedales costeros.
4.2. Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.	El proyecto no implicó en su momento ni implicará en su operación la remoción, relleno, trasplante, poda ni ninguna otra obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico de manglar, de su capacidad de carga natural, de su productividad natural ni de su zona de influencia. Lo anterior porque dentro del predio de su ubicación no se identificaron especies de manglar.
4.3. Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.	La operación del Proyecto no implica ni requiere la existencia ni construcción de canales que pudiesen afectar el balance hidrológico de la zona.
4.4. El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.	La operación del Proyecto tampoco requiere ni contempla la construcción de infraestructura marina fina, como es el caso de diques, muelles, rompeolas, marinas o bordos.
4.5. Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	No aplica. El Proyecto nunca contempló bordos ni los contempla en su etapa de operación que pudiesen afectar vegetación de manglar en las cercanías con el mismo, ya que dentro del predio de su ubicación no existe este tipo de vegetación.
4.6. Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.	En el predio del proyecto no existen humedales costeros; sin embargo, para la operación del proyecto se tienen previstas medidas para el buen manejo y disposición de los residuos sólidos y líquidos, de tal forma que se evite al máximo el riesgo de contaminar el aire, el suelo o el agua del predio. Dichas medidas se encontrarán descritas en un Programa de Manejo de Residuos. Durante la operación del Proyecto.
4.7. La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y	La operación del proyecto obtendrá el agua que se requiera mediante la compra de pipas a empresas autorizadas, por lo que no contempla utilizar o verter

asegurarse de que el volumen, ph, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros.
4.8. Se deberá prevenir el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.	Ninguna de las actividades que se realizaran como parte de la operación del proyecto implica el vertimiento de aguas a los humedales y en general a ningún cuerpo de agua.
4.9. El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.	El proyecto no contempla el vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica durante ninguna de sus etapas.
4.10. La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	No se pretende la extracción de agua subterránea para el proyecto, la misma se obtendrá mediante la compra de pipas a empresas que cuenten con las autorizaciones correspondientes.
4.11. Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes	La operación del proyecto no contempla la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales.
4.12. Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos, el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.	Con las obras del proyecto y su operación, no se afectó ni se afectará el balance entre el aporte hídrico y el proveniente de las mareas. Es importante precisar que no se contempla la realización de obras o actividades adicionales a las ya existentes.
4.13. En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.	La operación del proyecto no considera el trazo de vías de comunicación a través o sobre humedales ya que no se contempla la realización de obras o actividades adicionales a las ya existentes.
4.14. La construcción de vías de comunicación	La operación del proyecto no considera el trazo de vías

aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.	de comunicación a través o sobre humedales ya que no se contempla la realización de obras o actividades adicionales a las ya existentes.
4.15. Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.	El proyecto se apegó y se apegará en su operación a lo establecido en este criterio.
4.16. Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberán dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	Es importante referir que por cuanta hace a las etapas de **preparación del sitio** y **construcción**, dicho criterio no es aplicable, lo anterior de conformidad con lo estipulado en el resolutivo 0132/2024 de fecha 01 de octubre de 2024, recaído en el expediente administrativo PFPA/29.3/2C.27.5/0065-2022 instaurado a la empresa CASA CENOTE, S.A. de C.V. a través de su apoderado legal el C. Armando Couto Keever en el cual, en cuanto a lo que en este segmento nos interesa se manifiesta lo siguiente: "…asimismo, del conjunto de elementos de prueba que existen en el expediente en que se actúa, no se puede demostrar la responsabilidad directa del actual propietario pues dichas obras fueron realizadas hace más de 19 años, lo anterior de conformidad con la constancia de existencia de obras, de fecha 20 de febrero del 2015, con numero de oficio DGDUYE/0135/15, expedida por el Arq. William Alain Fernández Contreras en su carácter de director general de desarrollo urbano y ecología del municipio de Tulum Quintana Roo, en la cual, al momento de su expedición hace constar una preexistencia aproximada de 10 años, lo cual se ve robustecido con lo circunstanciado en la visita de inspección extraordinaria PFPA/4.1/2C.27.4/0021/21, de fecha doce de octubre de dos mil veintiuno, en la cual los Inspectores Federales adscritos a la Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre, de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, realizaron en la Zona Federal Marítimo Terrestre y/o Playas Marítimas y/o Terrenos Ganados al Mar, localizada en las coordenadas de referencia en proyección UTM, DATUM WGS84, ZONA 16Q, X:459198, Y: 2240988, en el Municipio de Tulum, Estado de Quintana Roo, el acta de inspección ya referida, en la que no se advirtió la construcción de obras nuevas, concatenándose lógica y jurídicamente con lo aseverado por el visitado en el sentido de que las obras realizadas lo fueron con anterioridad, asimismo se hace notar que en la visita practicada en el procedimiento administrativo en que se

	actúa los inspectores federales refirieron que durante el recorrido físico y ocular en el perímetro, objeto de la visita de inspección, **no observaron que se estuvieran realizando** construcciones, obras y actividades en proceso constructivo, preparación del sitio (excavación en sustrato rocoso, barda perimetral, construcciones habitacionales, hincado de pilotes, etc.) Por tales consideraciones, y toda vez que se ha presentado constancia de que la construcción de las obras e instalaciones objeto de la visita de inspección que nos ocupa fue realizada y culminada hace más de 19 años, tenemos que la facultad sancionadora de esta Autoridad respecto de las referidas obras e instalaciones ha prescrito conforme a lo dispuesto por el artículo 79 de la Ley Federal del Procedimiento Administrativo, **por lo que con fundamento en lo dispuesto por los artículos 57 fracción V, 59 y el propio artículo 79 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, es procedente y se decreta el cierre del procedimiento administrativo en el que se actúa, y una vez que cause ejecutoria el mismo, sin necesidad de ulterior acuerdo, archívese como asunto totalmente concluido**…" **(el resaltado es propio).** Por cuanto hace a la operación del proyecto es evidente que se encuentra a una distancia menor a 100 metros respecto del límite con la zona de Manglar donde se registró presencia dispersa de Mangle botoncillo (Conocarpus erectus) y Mangle rojo (Rhizophora mangle), **especies que se encuentran fuera del predio** y que no han sido, ni serán afectadas por la operación del proyecto; sin embargo, el promovente se apega al numeral 4.43 de esta NOM.
4.17. La obtención del material para construcción se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.	No aplica, en virtud de que las obras y actividades de construcción ya fueron realizadas y sancionadas por la autoridad competente, además de que la operación del proyecto no implica la realización de nuevas obras o actividades.
4.18. Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.	Dicho criterio no aplica, debido a que la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización de obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
4.19. Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	El proyecto no considero ni implica en su operación la disposición o tiro de material de dragado dentro de manglar, ni en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.

4.20. Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	Se acatará esta especificación durante la operación del Proyecto, habida cuenta de que no se prevé la disposición de residuos de ningún tipo en humedales costeros.
4.21. Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.	El proyecto consiste en la operación de un hotel, por lo que este criterio no le es aplicable.
4.22. No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.	
4.23. En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	El proyecto no implica la construcción de canales en áreas de manglar.
4.24. Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.	El Proyecto no implica actividades acuícolas, sino la operación de un pequeño Hotel.
4.25. La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	
4.26. Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	El proyecto no contempló ni contempla para su operación la construcción de canales de extracción en áreas de manglar.
4.27. Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.	El proyecto no contempló ni implica en su operación actividades extractivas de sal.
4.28. La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.	El proyecto no se encuentra ubicado dentro de un humedal costero, por lo que esta especificación no aplica. Asimismo, las obras y actividades de construcción ya fueron realizadas y sancionadas por la autoridad competente, además de que la operación del proyecto no implica la realización de nuevas obras o actividades.

4.29. Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a acabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.	El proyecto no consideró ni implica el desarrollo de actividades de turismo náutico en humedales costeros ni en ninguna zona de manglar, por lo que no aplica esta especificación.
4.30. En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.	La operación del proyecto no implica el uso de embarcaciones de ningún tipo.
4.31. El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.	El proyecto no considera ni implica actividades de turismo educativo, ecoturismo ni observación de aves en humedal costero.
4.32. Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.	El proyecto no incluye caminos de acceso a la playa, la operación del HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
4.33. La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.	El proyecto no implica la construcción de canales en áreas de manglar. De igual manera, las obras y actividades de construcción ya fueron realizadas y sancionadas por la autoridad competente, además de que la operación del proyecto no implica la realización de nuevas obras o actividades.
4.34. Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	El predio del Proyecto no se ubica dentro de un humedal costero ni de marismas, y la operación del mismo no contempla el paso de vehículos ni de ganado.
4.35. Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.	La operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
4.36. Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.	En el predio del Proyecto no existen áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua, la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización obras o actividades diversas a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA.
4.37. Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales	La operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no contempla la realización de obras o actividades diversas

y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.	a las que ya fueron sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA. Durante la operación no se realizarán vertimientos de aguas residuales, sino que estas serán desazolvadas periódicamente por medio de camiones cisterna provenientes de empresas especializadas que serán contratadas para tal fin.
4.38. Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.	Las obras y actividades de construcción ya fueron realizadas y sancionadas por la autoridad competente, además de que la operación del proyecto no implica la realización de nuevas obras o actividades. El predio donde se encuentra el proyecto no cuenta con ejemplares de manglar. El proyecto no consiste en la restauración de manglares, sino de la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE.
4.39. La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.	
4.40. Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	No aplica. El proyecto no consiste en la restauración de manglares.
4.41. La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	No aplica. El proyecto no consiste en la restauración de manglares.
4.42. Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	El proyecto no se encuentra ubicado dentro un humedal costero, y por tanto no implica afectaciones a este tipo de ecosistemas. Las obras y actividades de construcción ya fueron realizadas y sancionadas por la autoridad competente, además de que la operación del proyecto no implica la realización de nuevas obras o actividades.
4.43. La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.	Por cuanta hace a las etapas de **preparación del sitio** y **construcción**, dicho criterio no es aplicable, lo anterior de conformidad con lo estipulado en el resolutivo 0132/2024 de fecha 01 de octubre de 2024, recaído en el expediente administrativo PFPA/29.3/2C.27.5/0065-2022 instaurado a la empresa CASA CENOTE, S.A. de C.V. Respecto de la autorización del cambio de uso de suelo, dicho requisito tampoco aplica, pues como se desprende del acuerdo de tramite número 467/2024, de fecha 05 de octubre del 2024, la facultad de la PROFEPA para sancionar ha prescrito, pues la actividad que produjo el cambio de uso de suelo se realizó haca más de 19 años.

	Debido a que la operación del proyecto se ejecutará a una distancia menor de 100 metros con respecto al límite de la vegetación del humedal, se proponen las siguientes medidas de compensación: • Se implementarán medidas para el manejo adecuado de los residuos para evitar la dispersión de estos hacia el humedal. • Se realizarán y colocarán letreros informativos dirigidos al personal y usuarios, adicionalmente se capacitará al personal respecto de la importancia de los humedales y su preservación. • Se realizarán de manera periódica, actividades de limpieza y recoja de basura, de las zonas contiguas al humedal que se encuentra a una distancia menor de 100 metros.

La operación del Proyecto no implica afectación alguna a vegetación de manglar, ya que en el predio de su ubicación no existe ni existió este tipo de vegetación.

Lo anterior se corrobora con el acta de inspección número PFPA/29.3/2C.27.5/0065-2022 de fecha veinticuatro de diciembre de dos mil veintidós, mediante la cual inspectores adscritos a la Oficina de Representación de Protección Ambiental, de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Quintana Roo, circunstanciaron hechos y omisiones; sin que en esta se advierta que en dicho predio existieran ejemplares de manglar.

No obstante, lo ya referido, se presenta la vinculación del proyecto con el artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre respecto a las especies de Mangle botoncillo *(Conocarpus erectus*) y Mangle rojo *(Rhizophora mangle*), ello debido a que dentro del área de influencia del predio se cuenta con la presencia de ambas especies.

Tabla III.4. Vinculación del proyecto con el artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre.

Norma	Vinculación con el Proyecto
ARTICULO 60 TER. Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; de la capacidad de carga natural 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 la 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 áreas de manglar.	El proyecto Casa Cenote no implicó ni implica en su operación la remoción, relleno, trasplante, poda ni ninguna otra obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico de manglar, de su capacidad de carga natural, de su productividad natural ni de su zona de influencia. Lo anterior porque dentro del predio, no se identificaron especies de manglar. Las obras y actividades de construcción ya fueron realizadas y sancionadas por la autoridad competente, además de que la operación del proyecto no implica la realización de nuevas obras o actividades. Por tales motivos y a pesar de que fuera del predio a una distancia de 30 y 34 metros, se registró la presencia de las especies Mangle botoncillo *(Conocarpus erectus*) y Mangle rojo *(Rizophora mangle*). Dichos ejemplares no serán afectados por

	el proyecto en comento, por las razones ya expuestas.

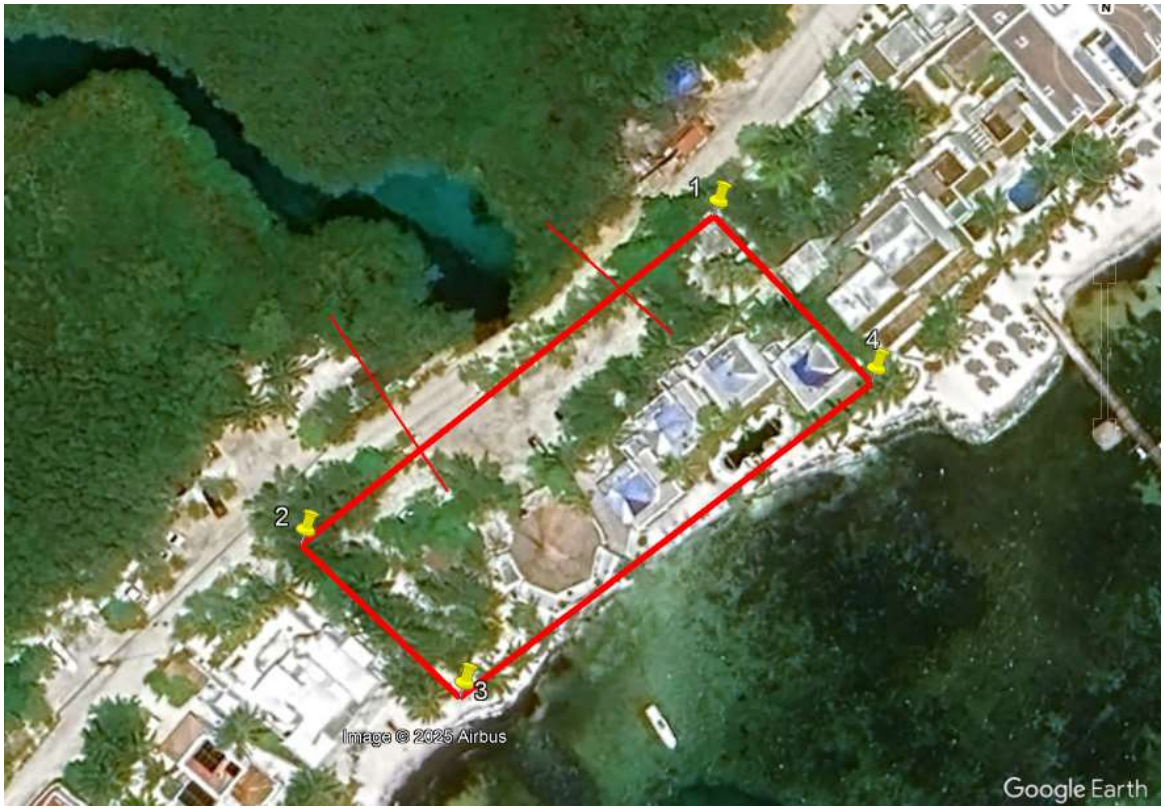


Figura III.3.- Distancia de 34 y 30 metros del Manglar al predio

III.4. Vinculación del proyecto con el Programa de Desarrollo Urbano aplicable.

Analizados los instrumentos legales de planeación aplicables al Proyecto de relevancia por su ubicación, tenemos que el predio correspondiente se encuentra ubicado fuera de todo centro de población legalmente constituido, y por tanto fuera del polígono aplicativo de todo Programa de Desarrollo Urbano; siendo el más cercano el Programa de Desarrollo Urbano Centro de Población de Tulum 2006 – 2030, cuyo polígono de aplicación se encuentra a 170 metros de distancia respecto de la ubicación del proyecto de relevancia, tal y como se aprecia en la siguiente figura.

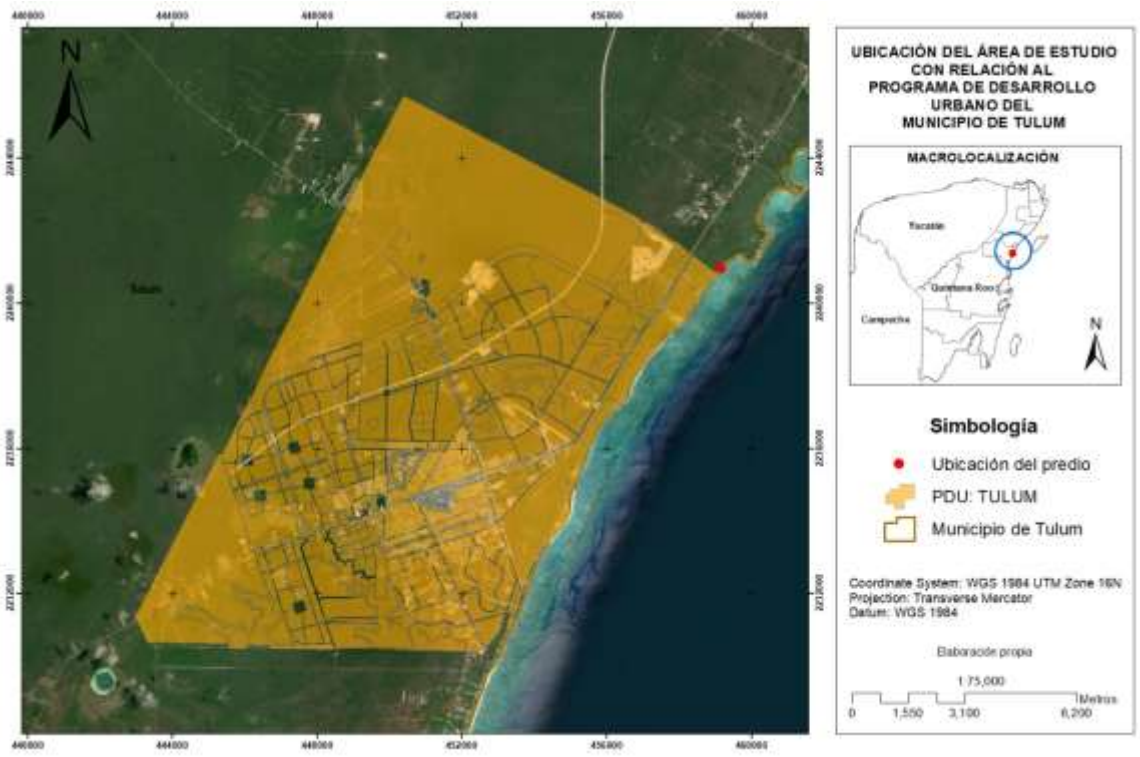


Figura III.5.- Ubicación del proyecto respecto al PDUCPT

Asimismo, tenemos que en la ubicación del Proyecto tampoco existe Programa de Ordenamiento Ecológico Local alguno que establezca de manera vinculante los usos de suelo y los lineamientos de construcción aplicables fuera de los centros de población en el enclave de mérito, derivado de lo cual, únicamente se tiene como mera referencia normativa en la ubicación del predio del Proyecto, el denominado Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún Tulum-2001 (previamente vinculado en el presente documento), sin embargo, dada su naturaleza como programa de ordenamiento ecológico regional (antes territorial) de competencia estatal, **el citado programa no tiene por objeto ni los alcances para regular de manera vinculante los usos de suelo ni los parámetros de construcción rigentes dentro o fuera de los centros de población de su demarcación aplicativa,** de conformidad con lo que dispone el Capítulo IV Sección II de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, pues además, la regulación de dichas cuestiones -usos de suelo y parámetros de construcción- son competencia de los municipios a través de los planes y programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico local, por lo que se reitera, el antedicho Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún Tulum-2001, solo implica una mera referencia normativa no vinculante de manera directa.

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

IV.1 Delimitación del sistema ambiental

El objetivo de este capítulo es delimitar, describir y analizar en forma integral el Sistema Ambiental que constituye el entorno del proyecto, así como identificar los principales procesos que mantienen la estructura y función de los componentes ecológicos presentes para, a partir de dicha información, identificar qué efectos positivos y negativos pudiera tener su desarrollo en la región.

A través de la descripción del Sistema Ambiental se analizan las características y circunstancias de los componentes y factores ambientales que potencialmente interactuarán con el proyecto, en un contexto ecosistémico. De este modo se cumple con lo solicitado en el artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y con el objeto de evaluar en el capítulo IV de esta MIA-P los efectos que el proyecto pudiera tener sobre los ecosistemas presentes en el SA.

La Península de Yucatán es una de las formaciones geológicas más recientes del relieve mexicano. Está compuesta por los estados de Yucatán, Quintana Roo y Campeche.

El proyecto se localiza dentro de la Península de Yucatán, en el municipio de Tulum, el cual se localiza a 145 km de Cancún, en la frontera norte de la zona urbana de Tulum y de la zona arqueológica, en el estado de Quintana Roo.

Para delimitar el Sistema Ambiental se utilizó "La guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector turístico modalidad: particular" la cual fue obtenida en la siguiente página web. https://www.gob.mx/semarnat/documentos/guias-de-impacto-ambiental.

En la página 24 de la guía ya mencionada se señala la metodología a utilizar para la delimitación del Sistema Ambiental.

"Para delimitar el sistema ambiental se deberá proporcionar la justificación técnica de la delimitación, en la que se incluya los criterios y análisis utilizados, cabe señalar que la delimitación del Sistema Ambiental (SA), deberá sustentarse con los límites naturales de los elementos bióticos y abióticos existentes, así como en los procesos ecosistémicos, con los cuales interactuarán las obras y actividades del proyecto, para el caso de obras y actividades en zona terrestre se podrá utilizar la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio), la zonificación de usos de suelo cuando existe un plan o programa de desarrollo urbano o la zonificación establecida en un decreto de área natural protegida, microcuencas, topoformas, entre otros. Para el caso de obras y actividades que se pretendan llevar a cabo en la zona marina es

importante manejar escalas acordes con el enfoque de componente o proceso, así como el tipo y la extensión de los impactos ambientales, de forma tal que se deberá considerar para la delimitación del sistema ambiental la estructura, el funcionamiento y dinámica de los ecosistemas, recursos y servicios ambientales costeros y marinos. Dicho SA podrá definirse en unidades ambientales definidas como son: la rompiente arrecifal, el arrecife profundo, barreras e islas, laguna arrecifal, arenales submarinos, pradera de pastos, entre otros.

La delimitación del SA equivale a definir la unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación del impacto ambiental. Este objetivo, pudiera homologarse al intento de definir los límites del o de los ecosistemas presentes en el área donde va a establecerse el proyecto, tal delimitación se concibe en términos operativos a través de la aplicación del concepto.

De manera colateral, la aplicación de este concepto intenta evitar la presentación temática, fraccionada con la que, genéricamente se describe al ambiente en los estudios de impacto ambiental, fraccionándolo en componentes inconexos y genéricos (suelo, aire, agua, flora y fauna, etc), para sustituirlo por información geográfica integral referida a áreas territoriales relativamente homogéneas, también llamadas por algunos autores como "unidades naturales" ó "unidades ambientales" y que para efectos de nuestro marco normativo, se identifican como "sistema ambiental", las cuales, deben entenderse como una expresión práctica del o de los ecosistemas donde se inserta el proyecto derivada de la selección e interrelación de componentes o procesos ecosistémicos, por lo que, bajo esa consideración deben ser presentadas en la manifestación de impacto ambiental.

Para el caso particular del presente Proyecto "**Operación Hotel Casa Cenote**", el método utilizado para la delimitación del área de estudio o Sistema Ambiental fue a través de la regionalización de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA´s) que conforman el **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún-Tulum, delimitando el SA con el polígono de la UGA Cn-7, obteniendo un SA de 346.43 ha.**



Figura IV.1. Delimitación del Sistema Ambiental para el predio del proyecto.

El Sistema ambiental se delimitó tomando en consideración dos grupos de criterios que permitieron incrementar la certidumbre jurídica y técnica de esta circunscripción geográfica; Así estos tres grupos de criterios son: 1) de planeación y 2) ambientales, con los cuales se generó una caracterización que sirvió como insumo para realizar un diagnóstico ambiental y así identificar las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro en la región, para la construcción de los escenarios futuros en las diferentes etapas de implementación del proyecto. Estos criterios de describen a continuación.

Criterios de planeación

Se considera que el proyecto se desarrolló hace más de 19 años como se menciona en el capítulo II de este mismo documento, en los alrededores del predio se observa que se encuentra dentro de una zona rodeada de desarrollos habitacionales, casas habitación y demás construcciones recaen específicamente y que estas mismas se encuentran dentro de la **Unidad de Gestión Ambienta UGA Cn-7, por** lo tanto, sus efectos sociales y económicos se circunscriben a ese entorno geográfico, por consiguiente, la delimitación del Sistema Ambiental se centra exclusivamente dentro de los límites de la localidad de Chemuyil, municipio de Tulum, Estado De Q. ROO, debido a lo anterior, se cumple al elegir a la **UGA Cn-7 como Sistema Ambiental**, ya que sus límites se ubican en la zona desarrollada del mencionado municipio de Tulum.

Los programas de ordenamiento ecológico son los instrumentos de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los

recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos.

Criterios ambientales

En este rubro se identifican una serie de criterios que se relacionan con los diferentes componentes ambientales del SA, particularmente están relacionados con los diferentes ecosistemas presentes, así como la interacción que estos tienen con la zona delimitada; además de las zonas impactadas por usos previos y que han ocasionado la fragmentación del medio o propiciado sus tendencias de deterioro.

Como primer punto se consideró la cartografía digital disponible en el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), particularmente la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VII (escala 1:250000) la cual establece que en el SA delimitado, existen diferentes tipos de vegetación o ecosistemas, a saber: Manglar, Selva Mediana Subperennifolia, Asentamientos Humanos, Zona Urbana, Cuerpos de Agua, etc; es decir, la delimitación ecosistémica se acota a nivel de dos grandes comunidades vegetales manglar y Selva Mediana Subperennifolia, según la cartografía de referencia.

Considerando la distribución homogénea de estos ecosistemas, es que se optó por delimitar el Sistema Ambiental en la UGA del **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET) de la Región denominada Corredor Cancún-Tulum, delimitando el SA con el polígono de la UGA Cn-7, obteniendo un SA de 346.43 ha.** ya que cualquier cambio que pudiera ocurrir en el medio, se hará notar en gran medida como procesos de fragmentación.

En otro orden de ideas, tenemos que el Sistema Ambiental posee características físicas (medio abiótico) que son homogéneas a lo largo y ancho de sus límites, pues de acuerdo con las cartas temáticas del INEGI, posee el mismo tipo de suelo en toda su extensión (Leptosol); el mismo tipo de hidrología superficial (coeficiente de escurrimiento de 0 a 5%); el mismo tipo de hidrología subterránea (material no consolidado con posibilidades altas de funcionar como acuífero); un solo tipo climático (Aw2(x'); la misma unidad geológica Ts (cz): Calizas del Terciario Superior; y se encuentra dentro de la misma región hidrológica (RH32). Entonces asumimos que los límites y extensión del sistema ambiental, poseen las mismas características abióticas, de tal modo que permitirá un análisis más preciso sobre los impactos ambientales que generará el proyecto sobre los elementos físicos que integran el Sistema Ambiental. Estas características particulares se describen a detalle en el siguiente apartado.

Una vez delimitado el Sistema Ambiental en el que se ubica el proyecto, la correspondiente descripción, caracterización y análisis se hicieron con base en la sobre posición del polígono del proyecto con los temas de la cartografía del INEGI, Google Earth y SIGEIA.



Figura IV.2. Sistema Ambiental con la capa de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI Serie VII

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Medio abiótico

Clima

De acuerdo con la información de las unidades climáticas escala 1: 1,000,000 del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía 2008), la cual representa la distribución de los diferentes tipos de clima que existen en la República Mexicana, según el Sistema de Clasificación Climática de Köppen (1936), modificado por E. García (1964), con aportaciones del INEGI (1980), para las condiciones particulares de México.

En donde se utilizaron los datos de temperatura media y precipitación total de aproximadamente 4,000 estaciones meteorológicas existentes en el país, se realizó la intersección de la Sistema Ambiental del proyecto con esta capa vectorial y a continuación se presenta el clima que se distribuye dentro de esta, donde es de tipo tropical, representados por los cálidos subhúmedos con lluvias en verano (Aw2) en una diferente variación dependiente a su gradiente de humedad.

En cuanto al clima en el Sistema Ambiental se tiene de AW2 correspondiente a Cálido Subhúmedo: Cálido, el más húmedo de los subhúmedos, con lluvias en verano, alto porcentaje de lluvia invernal mayor del 10.2 % del total anual, poca oscilación térmica y

máxima temperatura antes del solsticio de verano.

Estación meteorológica

Las normales climáticas que se presentan en la siguiente tabla muestra las variables de temperatura máxima mensual, temperatura media mensual, temperatura mínima mensual, precipitación mensual y la precipitación anual. Los datos se obtuvieron de la única estación meteorológica que se ubica dentro de la Cuenca Hidrográfica y corresponde a datos capturados entre los años 1951 al 2010, por el Sistema Meteorológico Nacional.

Estación climatológica Nº 23025 (Tulum) 1951-2010				
Mes	**Temperatura**			**Precipitación (mm)**
	Máxima mensual	**Media mensual**	**Mínima mensual**	
Enero	29.3	23.5	17.8	60.7
Febrero	29.8	24	18.2	47
Marzo	30.9	25.4	19.8	31.7
Abril	31.4	26.2	21.1	37.6
Mayo	32.2	27	21.8	100.9
Junio	32	27.2	22.5	156.5
Julio	32.3	27	21.7	100.4
Agosto	32.4	27.1	21.7	97.3
Septiembre	31.8	26.6	21.4	167.2
Octubre	31.2	25.9	20.6	189.2
Noviembre	30.5	24.9	19.4	80.8
Diciembre	29.4	23.8	18.2	64.2
TOTAL	31.1*	25.7*	20.4*	1,133.5

Fenómenos meteorológicos

Estos fenómenos atmosféricos se generan anualmente, entre los meses de Junio a Noviembre (temporada de huracanes) y arrastran consigo grandes volúmenes de humedad, misma que se precipita por medio de ráfagas y fuertes precipitaciones. La formación de estas perturbaciones atmosféricas sucede en una de las dos matrices registradas en la región. La primera se localiza en el Mar Caribe, frente a las costas de Venezuela y Trinidad, cuyos fenómenos se desplazan hacia el noroeste sobre el Mar Caribe, atravesando América Central y las Antillas Menores, dirigiéndose finalmente hacia el norte hasta las costas de Florida, Estados Unidos de Norteamérica, afectando a su paso las costas del estado de Quintana Roo.

La segunda, comprende desde el frente de las Antillas Menores en el Caribe oriental hasta el océano Atlántico tropical, por el área de Cabo Verde frente a las costas del continente Africano. Los fenómenos originados aquí tienen un rumbo general hacia el oeste, cruzando entre las Islas de la Antillas de sotavento y barlovento, para encausarse hacia la Península de Yucatán, y luego continuar al Golfo de México, afectando los estados de Veracruz y Tamaulipas en México, así como Texas y Florida en los Estados Unidos de Norteamérica.

Estos fenómenos naturales pueden evolucionar hasta tres etapas (depresión tropical, tormenta tropical y huracán) de acuerdo con la velocidad del viento que logren alcanzar.

En la zona norte de Quintana Roo, lugar donde se encuentra el predio de interés, se tienen registros del paso de los ciclones que se expresan en el siguiente cuadro:

Año	Mes	Nombre	Categoría	Vel prom.(km/h)
1988	Septiembre	Gilbert	Huracán intensidad 5	295
1988	Noviembre	Keith	Tormenta Tropical	115
1990	Agosto	Diana	Huracán intensidad 2	165
1993	Septiembre	Gert	Huracán intensidad 2	165
1995	Septiembre	Opal	Huracán intensidad 4	240
1995	Octubre	Roxanne	Huracán intensidad 3	185
1996	Agosto	Dolly	Tormenta Tropical	40
1999	Julio	DT 2	Depresión Tropical	55
1996	Agosto	Dolly	Huracán intensidad 1	130
2000	Septiembre	Gordon	Depresión Tropical	56
2002	Septiembre	Isidore	Huracán intensidad 3	201
2003	Julio	Claudette	Tormenta Tropical	80
2005	Julio	Cindy	Depresión Tropical	48
2005	Julio	Emily	Huracán intensidad 3	177
2005	Octubre	Stan	Tormenta Tropical	64
2005	Octubre	Wilma	Huracán intensidad 4	201
2006	Junio	Alberto	Depresión Tropical	56
2007	Julio	Dean	Huracán intensidad 5	265
2008	Julio	Dolly	Tormenta Tropical	50
2020	Octubre	Gamma	Tormenta Tropical	140
2020	Octubre	Delta	Huracán intensidad 2	175
2020	Octubre	Zetta	Huracán intensidad 1	170

En septiembre de 1988, el huracán Gilberto atravesó la zona sur de la ciudad afectando las condiciones naturales del ecosistema, el ojo del huracán alcanzó 15 km de diámetro y su zona de influencia fue de 1,250 km (mientras embestía a la Península de Yucatán también afectaba a la Isla de Cuba). En 1998, la zona fue afectada por un sin número de precipitaciones pluviales generadas por el huracán Mitch, el cual, aunque no pasó por la región, tuvo un diámetro bastante considerable que prácticamente abarcó todo el Estado.

El huracán Isidoro, durante el mes de octubre del año 2002, bordeó la ciudad de Cancún en su franja costera, causando numerosas precipitaciones e inundaciones en diferentes puntos de la ciudad. El 17 de julio del 2005, el huracán Emily dejó por la fuerza con la que llegó a tierra, numerosas afectaciones en la zona norte, ocasionando pérdida de la vegetación ó marchitamiento del follaje de la vegetación distribuida en la parte norte del estado y numerosas inundaciones debido a la precipitación recibida. El 21 de octubre de 2005, se presentó el huracán Wilma con categoría 4 en la escala SAFFIR-SIMPSON, ocasionando daños catastróficos en la zona Norte del estado, tales como destrucción de la vegetación,

modificación de la línea de costa, inundaciones serias y pérdida de infraestructura urbana y turística, por lo que ahora es considerado el huracán más catastrófico registrado para la zona; afectó gran parte del territorio del estado de Quintana Roo y Yucatán, con mayor intensidad al Municipio de Benito Juárez (entre Cancún y Puerto Morelos), así como Cozumel.

Desde el 2005 a la fecha, no se habían presentado eventos de consideración, pero el pasado año 2020, fue un año histórico con la presencia de 3 eventos meteorológicos que afectaron directamente al Estado de Quintana Roo. Dentro del área de estudio, las principales afectaciones se reflejan en árboles dañados reduciendo con ello la calidad ecosistémica.

Precipitación media anual

La mayor precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor a 10.2% del total anual.

Climas

Temperatura	Precipitación	Clima (Leyenda)	Clave climatológica	Superficie del polígono de clima (Ha)	Número de folio	Clave de Proyecto	Bitácora
Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.	Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.	Cálido	Aw\"(x')	3070124.77		0	0

TEMPERATURA

La temperatura del sistema ambiental es de una media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frio mayor del 18°C.



Climas

Temperatura	Precipitación	Clima (Leyenda)	Clave climatológica	Superficie del polígono de clima (Ha)	Número de folio	Clave de Proyecto	Bitácora
Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.	Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.	Cálido	Aw1(x')	3070124.77		0	0

GEOLOGÍA

La geología se define como la ciencia que se ocupa del estudio de la tierra, de su constitución, origen e historia de los procesos que ocurren en ella. Esta ciencia investiga el origen y clasifica a las rocas, los tipos de estructuras que conforman a las unidades de roca y la forma de relieve que se desarrolla por los procesos internos y externos plasmados en la corteza terrestre (INEGI, 2005).

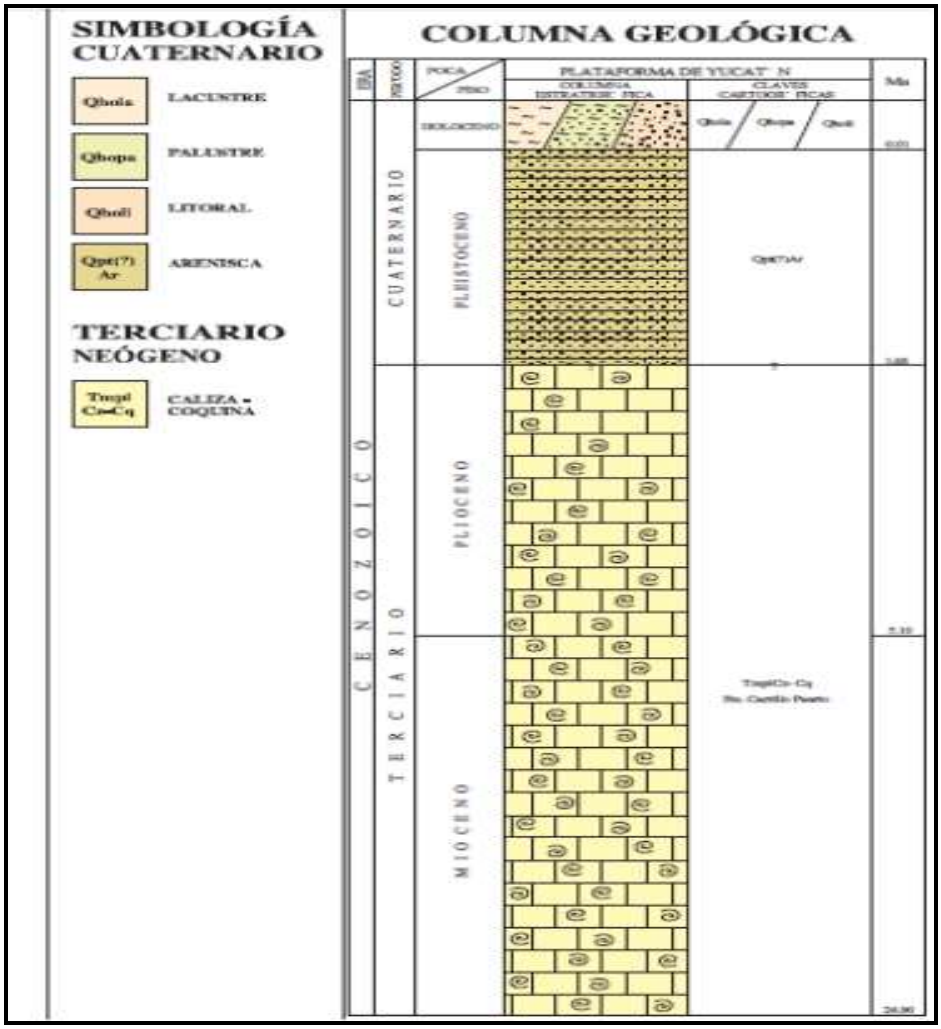
En términos geológicos, el subsuelo de la península de Yucatán está constituido por una secuencia de sedimentos calcáreos de origen marino del Terciario reciente. El Cuaternario aflora hacia las zonas costeras y corresponde a depósitos calcáreos expuestos después de una ligera emersión de la península (García, 2010).

Las rocas que forman la secuencia carbonatada no presentan deformaciones significativas y los estratos presentan una actitud horizontal o sub horizontal.

La geología superficial de Yucatán se caracteriza por la poca existencia de suelos (20 cm aprox), se compone, en su mayor parte, de una caliza muy dura formada por la solución y precipitación de carbonato de calcio que cementa granos y fragmentos de conchas cerca de la superficie (García, 2010).

RELIEVE Y GEOLOGÍA

El relieve de esta zona está condicionado principalmente por la disolución de las rocas, denominado karstificación. La Península de Yucatán muestra dos unidades morfológicas principales, la primera está ubicada al norte, donde predominan las planicies y las rocas sedimentarias geogénicas y en el sur, las planicies alternan con lomeríos de hasta 400 msnm. en rocas sedimentarias oligogénicas.



Litología

La litología del sistema ambiental se encuentra constituida por unidades de roca sedimentarias que abarcan desde el Terciario hasta el Neógeno, de suelo.

Clave Geológica	Clase	Tipo	Superficie	Proporción
Ts(cz)	Sedimentaria	Caliza	15,388,336.397	41.67
Tpl(cz)	Sedimentaria	Caliza	19,192,165.169	51.97
Q(s)	N/A	N/A	2,351,769.609	6.37

Litología

La litología del sistema ambiental se encuentra constituida por unidades de roca sedimentarias que abarcan desde el Terciario hasta el Neógeno, de suelo.

Geología

Clave geológica	Número de folio	Clave de Proyecto	Bitácora	Nombre de Proyecto	Componente	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Superficie de incidencia (m2)
Ts(cz)		0	0		SISTEMA AMBIENTAL	SA	36,932,271.175	15,388,336.39
Tpl(cz)		0	0		SISTEMA AMBIENTAL	SA	36,932,271.175	19,192,165.169
Q(s)		0	0		SISTEMA AMBIENTAL	SA	36,932,271.175	2,351,769.609

Fallas, Fracturas y dolinas

El acuífero cárstico Península de Yucatán se asienta en la Placa Norteamericana, la zona que circunda la península es tectónicamente activa y está bordeada al sur por las palcas Sudamericana, Nazca y Cocos, las cuales proporcionan distintos ambientes estructurales, de convergencia y corrimiento lateral, donde juega un papel importante la Placa del Caribe (INEGI, 2016).

La distribución de fallas y fracturas y formas kársticas en la Península no es homogénea. Por el contrario, a pesar de encontrarse extensamente distribuidas, tienden a concentrarse más en algunos sitios (Fragoso et al., 2014). Los sitios que tienen procesos avanzados de disolución kárstica y donde se concentra más la presencia de fallas y fracturas pueden ser denominadas sitios tectokársticos.

La estructura geológica más representativa es falla de Ticul, con una longitud de 115 km, rumbo noroeste-sureste, que sirve de frontera de yuxtaposición entre las formaciones Carrillo Puerto y Chichen Itzá, la falla de Ticul se encuentra constituida por fragmentos calcáreos angulosos, inmersos en una matriz areno-arcillosa con abundantes óxidos de hierro. Desde el punto de vista geohidrológico, la presencia de esta falla pudiera incidir en el direccionamiento de los flujos subterráneos en la zona de estudio. Existe una serie de lineamientos los cuales han sido interpretados como fracturas, pero en sí es poco aventurado discernir sobre ello, toda vez que las condiciones del intemperismo y la vegetación enmascaran muchas estructuras (INEGI, 2016).

EDAFOLOGÍA

Los suelos son el resultado de la interacción de los factores formadores como: Material parental, clima, organismos, relieve y tiempo. El grado de influencia de estos factores condicionan el tipo de suelo y el grado de desarrollo (INEGI, 2016).

Dentro del Sistema Ambiental se encuentra solo un tipo de suelo, siendo el Leptosol Hemico de textura media el que tiene una mayor distribución tal.

Leptosol (LP): Anteriormente están incluidos en el grupo de los Litosoles, del griego Lithos, piedra. Actualmente representan suelos con menos de 25 cm de espesor o con más de 80% de su volumen ocupado por piedras o gravas. Son muy susceptibles a la erosión. Un caso particular son los extensos afloramientos calizos encontrados en la Península de Yucatán. Los tipos de vegetación más relacionados con los afloramientos rocosos son el matorral desértico rosetófilo, la selva baja caducifolia y el bosque de encino. El uso principal de este suelo es para agostadero.

Suelo Urbano (ZU): El suelo urbano (ZU), son suelos antrópicos favorables para la producción de cultivos.

Tipo de suelo	Superficie (m^2)	Proporción
Leptosol	36,122,422.48	97.81
ZU	809,848.695	2.19

Edafología

Segundo grupo de suelo	Número de folio	Clave de Proyecto	Bitácora	Nombre de Proyecto	Componente	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Superficie de incidencia (m2)
Leptosol (LP)		0	0		SISTEMA AMBIENTAL	SA	36,932,271.175	36,122,422.48
NA		0	0		SISTEMA AMBIENTAL	SA	36,932,271.175	809,848.695

FISIOGRAFÍA

El Sistema Ambiental se encuentra ubicado dentro de la provincia fisiográfica Península de Yucatán.

Península de Yucatán

La región fisiográfica Península de Yucatán, es una provincia que se encuentra ubicada en el sureste de México.

Se encuentra limitado al norte y al Este por el Golfo de México, al sur por Belice y al Oeste por el Golfo de México y la provincia de la Llanura costera del Golfo Sur. Políticamente abarca la totalidad del estado de Yucatán, Quintana Roo y la mayor parte de Campeche.

El terreno de la provincia Península de Yucatán es predominantemente plano. Su altitud promedio es menor a 50 m sobre el nivel del mar y sólo en el centro-sur pueden encontrarse elevaciones hasta de 350 metros. En términos estrictamente fisiográficos, es una gran plataforma de rocas calcáreas (que contiene cal) que ha venido emergiendo de los fondos marinos desde hace millones de años; la parte norte de la península se considera resultado de un periodo más reciente. Existe una pequeña cadena de lomeríos bajos que se extiende desde Maxcanú hasta Peto (Yucatán) y que se conoce regionalmente como Sierrita de Ticul.

En la Península se ha formado una extensa red cavernosa subterránea, por la que escurre el agua hacia el norte; es de destacar también la profusión de cenotes (dolinas) y úvalas que muestran la red de drenaje subterráneo. En la parte sur de Campeche existen algunos ríos como El Palizada, El Candelaria y El Champotón y, en los límites entre Quintana Roo y Belice, el Río Hondo.

Subprovincia fisiográfica

El sistema ambiental se encuentra dentro de la subprovincia denominada Carso Yucateco.

Carso Yucateco

Son llanuras asociadas con lomeríos bajos, producto de la evolución cárstica de la losa calcárea de la Península de Yucatán. En las lomas generalmente se encuentran suelos poco profundos y pedregosos (Leptosoles rendzicos o lìticos) y en las dolinas suelos planos de color rojo con profundidad variable (Cambisoles y Luvisoles crómicos), conocidos localmente, en lengua maya, como Chacluum y Kancab. Estas dolinas son pequeñas, generalmente menores que una hectárea. En esta subprovincia cárstica, los Ecotopos turísticos asociados al paisaje son: Cenotes, aguadas, lagunas, grutas y cuevas; ahora, en la costa se tienen playas y mar. En el aspecto cultural 23 se cuenta con zonas arqueológicas de la cultura maya y con pirámides mayas sepultadas aún con vegetación natural (Mul).

HIDROLOGÍA

Caracterización de las cuencas

Generalmente el término "cuenca hidrográfica" se refiere a la definición geográfica de la misma y se refiere exclusivamente a las aguas superficiales, mientras que la "cuenca hidrológica" se suele entender como una unidad para la gestión que se realiza dentro de la cuenca hidrográfica e incluye las aguas subterráneas (acuíferos). Sin embargo, la Ley de Aguas Nacionales utiliza "cuenca hidrológica" con el mismo sentido que otras fuentes atribuyen a "cuenca hidrográfica" que es el término correcto.

Las cuencas dependiendo de sus características, disposición y espacio geográfico pueden ser de dos tipos:

Cuenca hidrográfica: Contienen los escurrimientos de agua que conducen hacia un punto de acumulación terminal.

Cuenca hidrográfica abierta: Cuando el punto de acumulación terminal en el mar; de no terminar en el mar, se trata de una cuenca cerrada.

En ese sentido podemos dividir la hidrología estatal en superficial como cuencas hidrológicas y la subterránea en zonas geohidrológicas.

El Sistema Ambiental se ubica dentro de las Regiones Hidrológicas RH-32 "Yucatán Norte" y la RH-33 "Yucatán Este", como se presenta en el siguiente mapa.

Región Hidrológica RH-32 Yucatán Norte. - La RH32 abarca una superficie total de 58,135 km2, en los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo. Corresponde a una cuenca criptorreica, por lo que no cuenta con corrientes superficiales de gran importancia. El escurrimiento es completamente subterráneo, ya que el terreno kárstico permite que la lluvia se infiltre al suelo, dada su alta permeabilidad. El escurrimiento medio anual de la RH 32 es de 22 hectómetros cúbicos al año con una precipitación normal anual de 1,143 milímetros (INEGI, 2002). En esta RH, las aguas subterráneas son la principal fuente de abastecimiento de agua dulce y parte fundamental, junto con la precipitación, en la práctica de la agricultura. Esta fuente de abastecimiento sustenta el desarrollo de los principales sectores usuarios como lo es el público-urbano, múltiples, de servicios y el industrial, entre otros con base en la clasificación Registro Público de Derechos del Agua (REPDA).

El Sistema Ambiental se ubica inmerso dentro de la cuenca hidrológica denominada Quintana Roo y dentro de la subcuenca hidrológica denominada con el mismo nombre (Quintana Roo), cuya clave es la RH32Aa.

Región Hidrológica RH-33 Yucatán Este. - Abarca los tres estados de la península de

Yucatán con una superficie total de 39,579 km2 en México, pero continúa en la república de Guatemala y Belice. Tiene la mayor extensión del estado ya que ocupa el equivalente a 68.23% de su superficie, ubicada desde poco más al norte de la parte media hasta el sur de la entidad; limita al norte con la región hidrológica 32, al este con el Mar Caribe y la Bahía de Chetumal, al sur con Belice y Guatemala, al oeste con Campeche, colindando con la RH 31 y al noroeste con el estado de Yucatán.

El Sistema Ambiental se ubica inmerso dentro de la cuenca hidrológica denominada Cuencas Cerradas y dentro de la subcuenca hidrológica denominada L. Chunyaxcha y varias, cuya clave es la RH33Ba.

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El Estado de Quintana Roo se ubica dentro de dos Regiones Hidrológicas: la RH-32 Yucatán Norte (Yucatán) que ocupa el 31.77 % del territorio estatal y la RH-33 Yucatán Este (Quintana Roo) que abarca el 68.23 % de la superficie estatal. A su vez estas regiones hidrológicas se dividen en cuencas hidrológicas y en la entidad se encuentra cuatro de ellas:

- En la RH-32 se encuentran las Cuencas 32A Quintana Roo (31 % de la superficie estatal) y la Cuenca 32B Yucatán (0.77% de la superficie del Estado).
- La RH-33 en la cual se distinguen las cuencas la 33 A Bahía de Chetumal y otras que ocupa el 34.76 % del territorio estatal y la 33 Cuencas Cerradas B con el 33.47 % de la superficie del Estado.

El Municipio Tulum está ocupado por las cuencas hidrológicas Quintana Roo y Cuencas Cerradas B; la primera se ubica al Norte del Estado y abarca la mayor parte de la superficie municipal con 91.27 %, mientras que la segunda se ubica al Suroeste de la entidad y abarca el 8.73 % del municipio.

La cuenca Quintana Roo además de la superficie continental que ocupa, abarca las Islas de Cozumel, Mujeres y Contoy, ocupando en conjunto el 31 % del territorio estatal. La temperatura media anual en ella es de 26 °C, con una precipitación que va de 800 mm al Norte, a más de 1,500 mm al Sureste, con un rango de escurrimiento del 0 al 5 % que abarca prácticamente toda su superficie a excepción de las franjas costeras, que tienen 5 al 10 % o 10 a 20 % debido a la presencia de arcillas y limos. Dentro del municipio Tulum esta cuenca cuenta con cuatro microcuencas, Coba, Tulum, Ciudad Chemuyil y Tihosuco, que se distribuyen al Noroeste, Centro, Este, y Oeste del territorio municipal, respectivamente.

HIDROLOGÍA SUBTERRANEA

Con respecto al agua subterránea, México tiene definidos 653 acuíferos y el 38.7% del agua utilizada en el país proviene de estas fuentes, que son formaciones geológicas hidráulicamente conectadas entre sí, por las que circula o se almacenan las aguas subterráneas, que luego pueden ser extraídas para su utilización.

Acuíferos

Una de las características principales del sureste del país es probablemente la abundancia de agua, consecuencia de su riqueza en ecosistemas y naturaleza del suelo, que permiten la captación de esta (CONAGUA, 2003). En este ambiente, el agua permanece en el subsuelo y en ocasiones emerge naturalmente hacia la superficie en manantiales, cenotes, pantanos, cauces fluviales, humedales, géiseres o directamente al mar. La recarga de agua subterránea ocurre principalmente por la infiltración de la lluvia, aunque también suele ocurrir por la infiltración de cuerpos superficiales o por exceso de agua en zonas agrícolas.

Estos depósitos subterráneos naturales llamados comúnmente acuíferos, pueden mantener extensiones de pocos kilómetros cuadrados hasta miles. Los acuíferos son formaciones geológicas interconectadas por donde circula lenta y continuamente el agua.

La trayectoria del proyecto recorre parte del gran acuífero Península de Yucatán (clave 3105) cuya superficie abarca los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

Acuífero Península de Yucatán (clave 3105). – Se localiza en la porción sureste de los Estados Unidos Mexicanos, abarca una superficie de 124,409 km2, comprendiendo totalmente al estado de Yucatán y casi la totalidad de los estados de Campeche y Quintana Roo, con excepción de la porción sur centro de la Península, que corresponde a los acuíferos "Cerros y Valles" del estado de Quintana Roo y "Xpujil", del estado de Campeche.
El acuífero está formado por calizas y depósitos de litoral. Se trata de un acuífero libre, costero, kárstico, muy permeable y notablemente heterogéneo con respecto a sus propiedades hidráulicas (De Monroy, 2016), como se miestra en la siguiente figura. Debido a la presencia de la cuña de agua marina que subyace al acuífero, el espesor saturado de agua dulce es reducido, de aproximadamente 30 m, aunque se incrementa tierra adentro (DOF, 2003).

El acuífero presenta un notable desarrollo kárstico, al que se debe su gran permeabilidad secundaria, con espectaculares manifestaciones en la superficie como cenotes y dolinas de gran tamaño, cuya alineación está asociada a debilidades estructurales. En el área de lomeríos, la red de drenaje subterráneo está menos desarrollada (DOF, 2003).

La elevada precipitación pluvial, la gran capacidad de infiltración del terreno y la reducida pendiente topográfica favorecen la recarga del acuífero "Península de Yucatán". La recarga es más abundante en la llanura, gracias a que la cobertura del suelo es muy delgada y al gran desarrollo kárstico superficial de las rocas calcáreas, factores que permiten la infiltración casi total del agua de lluvia; mientras que la recarga es comparativamente menor en el área de lomeríos, donde la caliza está cubierta por una capa de suelo arcilloso que obstaculiza la infiltración.

- Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

En el acuífero "Península de Yucatán", existen varios miles de captaciones de agua subterránea, ya que ésta es la única fuente de abastecimiento para todos los usos en la región. El volumen de extracción total asciende a 1,313.30 millones de metros cúbicos anuales. Por su parte al ser la única fuente de agua dulce en la región, el aprovechamiento se realiza mayormente mediante pozos o norias. Yucatán ocupa 45% del volumen extraído, Campeche el 25% y Quintana Roo el 30% (CCPY, 2012). El uso del agua es preferentemente agrícola y público-urbano (62% y 33%), solo el 1% se destina a uso doméstico.

Del total de la extracción, 816.06 millones de metros cúbicos, que corresponde al 62.1% se destinan al uso agrícola, 432.14 millones de metros cúbicos, que corresponde al 32.9% para abastecimiento público urbano, 52.17 millones de metros cúbicos, que representa el 4% para uso industrial y 12.98 millones de metros cúbicos, es decir, sólo el 1% para uso doméstico y de abrevadero (DOF, 2003).

- Calidad del agua subterránea

El acuífero Península de Yucatán, es sumamente vulnerable a la contaminación, es decir, por sus características, es muy susceptible a ser adversamente afectado por contaminantes que causen cambios químicos, físicos o biológicos y que consecuentemente las concentraciones de distintos parámetros rebasen los límites máximos permisibles para consumo humano establecidos en la Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994 "Salud ambiental, agua para uso y consumo humano - Límites permisibles de calidad y tratamientos a los que debe someterse el agua para su potabilización", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de noviembre del 2000.

La vulnerabilidad a la contaminación está dada por la facilidad de acceso de los contaminantes por tratarse de un acuífero libre y kárstico de muy alta conductividad hidráulica, tanto en la zona no saturada, como en la zona saturada, así como por la poca profundidad del nivel de agua subterránea, por lo que se determina que la vulnerabilidad a la contaminación del acuífero es en general extremadamente alta, como es el caso determinado en las zonas específicas de los municipios de Benito Juárez, Isla Mujeres, Tulum, Solidaridad, en el Estado de Quintana Roo y en la Zona Metropolitana de Mérida, en

el Estado de Yucatán.

En el acuífero Península de Yucatán, se afronta el problema de la eliminación de las aguas negras, ya que la dureza y la pequeña pendiente topográfica de la roca calcárea, hacen prácticamente imposible o elevadamente costosa la instalación de redes de alcantarillado en muchos núcleos de población. Por lo que las aguas residuales domésticas son descargadas directamente al terreno, o a fosas sépticas de deficiente construcción, o se infiltran crudas al subsuelo, a través de pozos de absorción, provocando la contaminación de la única fuente de abastecimiento de agua para consumo humano, principalmente por agentes patógenos.

Por lo tanto, el principal foco de contaminación al agua subterránea en el acuífero Península de Yucatán, es la falta de sistemas de alcantarillado sanitario, así como las bajas eficiencias de las actuales plantas de tratamiento. En la superficie del acuífero existen otras fuentes potenciales de contaminación puntual como granjas, en las que se vierte al subsuelo el estiércol de los animales, ranchos, basureros, panteones, descargas de aguas residuales industriales, gasolineras y gaseras; así como fuentes de contaminación difusa que abarcan áreas más extensas, como zonas con carencia de drenaje y viveros en los que se utilizan intensivamente fertilizantes y se vierten sin control al subsuelo los excedentes de riego.

- Balance de agua subterránea

La recarga del acuífero se estimó al aplicar la ecuación del Balance de Aguas Subterráneas, cuya expresión es:

Entradas o Recarga total â Salidas o Descarga total = Cambio de almacenamiento

La recarga total del acuífero es de 21,830.4 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 1,462.29 millones de metros cúbicos anuales de entradas por flujo subterráneo y 20,350.85 millones de metros cúbicos anuales por recarga vertical proveniente del agua de lluvia. La salida subterránea hacia el mar se estimó en 19,121.2 millones de metros cúbicos anuales, la descarga hacia el Río Hondo se estima en 1,395.9 millones de metros cúbicos anuales y la extracción de agua subterránea es de 1,313.3 millones de metros cúbicos anuales. El cambio de almacenamiento del acuífero es nulo.

- Disponibilidad media anual de agua subterránea

La disponibilidad media anual en el acuífero "Península de Yucatán", se calculó considerando una recarga media anual de 21,813.4 millones de metros cúbicos anuales; una descarga natural comprometida de 14,542.2 millones de metros cúbicos anuales y el volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua al 30 de septiembre del 2008 es de 2,265.595234 millones de metros cúbicos anuales, resultando una disponibilidad media anual de agua subterránea de 55,005.6047 millones de metros

cúbicos anuales.

IV.2.2 Medio biótico

Vegetación en el sistema ambiental

Las comunidades vegetales de la Península de Yucatán, manifiestas a través de distintos tipos de vegetación y diversas asociaciones terrestres, se tornan cada vez más diversas de acuerdo con un gradiente de humedad que se incrementa de norte a sur. Estas condiciones determinan un mayor desarrollo estructural y un incremento en la riqueza florística de estas comunidades, desde las ubicadas en las islas del norte del estado hasta las asentadas en la porción sur de la Península.

El SA definido para el proyecto se encuentra en la provincia florística Península de Yucatán. Esta provincia comprende la fisiográfica con el mismo nombre; sus límites meridionales no se pueden determinar aún con exactitud. Incluye también al menos una parte de Belice y el Departamento de Petén en Guatemala. La vegetación consiste primordialmente de bosques tropicales caducifolios, subcaducifolios y perennifolios. Particularmente el Sistema Ambiental, comprende una superficie de 3,693.18 ha; la cual, de acuerdo con la serie VII de INEGI, se encuentra conformada por selva baja subcaducifolia, mediana subperennifolia, vegetación secundaria arbustiva y arbórea de selva mediana subperennifolia y asentamientos humanos. Se corroboraron los datos en el SIGEIA, en el cual se puede observar lo siguiente:

Clave (uso del suelo y/o tipo de vegetación)	Grupo de vegetación	Superficie de incidencia (m^2)
AH	Asentamientos humanos	274,136.52
SBS	Selva subcaducifolia	937,758.43
SMQ	Selva perennifolia	24,249.20
VM	Vegetación hidrófila	1,145,620.41
VSA/SMQ	Selva perennifolia	1,051,382.34
Total		3,433,146.90

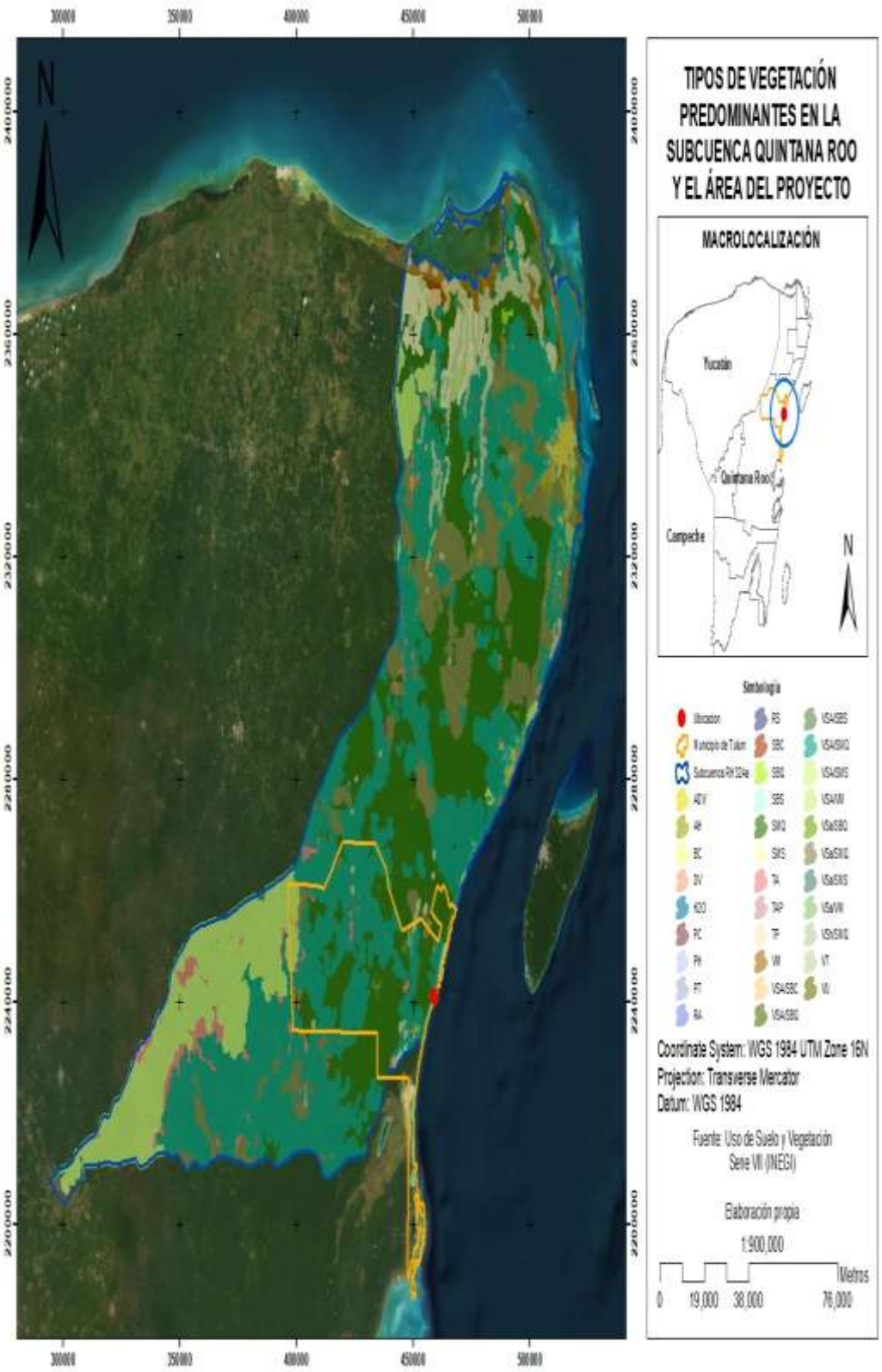


Figura IV.3. Tipos de vegetación presentes en la Subcuenca

De acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación (escala 1:250,000) serie VII del INEGI, se describen los tipos de vegetación presentes:

Las comunidades de mangle que se desarrollan en la zona de estudio tienen una estrecha relación con las condiciones del relieve. La vegetación de manglar es la comunidad vegetal ampliamente representada dentro del SA, y de acuerdo al Programa de Manejo Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté se desarrollan 3 tipos de manglar:

Manglar de borde. - El manglar de borde se desarrolla en toda la periferia de los cuerpos de agua del sistema lagunar Nichupté y está conformado por comunidades densas constituidas únicamente por la especie de mangle rojo (Rhizophora mangle), especie listada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010. Es la principal fuente de refugio para la ictiofauna de la zona y sitio de percha de numerosas aves acuáticas. Se localiza en la periferia lagunar de todos los polígonos del Área Natural Protegida.

Manglar de cuenca. - Comprende diversas comunidades de mangle que se desarrollan en suelos que se inundan estacionalmente, por lo que en su composición intervienen las cuatro especies características de mangle: rojo (Rhizophora mangle), blanco (Laguncularia racemosa), negro (Avicennia germinans) y botoncillo (Conocarpus erectus), especies listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010. El mangle rojo es la especie dominante en las proximidades del espejo de agua, mientras que los mangles blanco y negro prosperan en los sitios de inundación estacional intermedia, y el mangle botoncillo se distribuye preferentemente en las zonas de menor inundación conformando un ecotono entre la porción de la sabana y la selva baja.

Manglar chaparro. - Dentro de este mosaico vegetal se observa una condición particular de bajo porte de crecimiento que da origen a la denominación local de mangle chaparro, que es una comunidad constituida únicamente por la especie de mangle rojo. Este se desarrolla a una altura que no rebasa los dos metros y se encuentra adyacente a la vegetación de sabana.

Selva Mediana Subperennifolia (SMQ). Se desarrolla en climas cálido-húmedos y subhúmedos, Aw para las porciones más secas, Am para las más húmedas y Cw en menor proporción. Comprende temperaturas típicas entre 20 y 28 grados centígrados. La precipitación total anual es del orden de 1000 a 1600 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. Los 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. Destacan las siguientes especies Lysiloma latisiliquum, Brosimumalicastrum (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.

Selva Baja Subcaducifolia (SBS). Su fisonomía es muy semejante a la de la Selva Baja Caducifolia (SBC), excepto que los árboles dominantes conservan por más tiempo el follaje a causa de una mayor humedad edáfica. Especies importantes: Metopium brownei (boxchechem), Lysiloma latisiliquum (tsalam), Beaucarnea ameliae (ts'ipil), Pseudophoenix sargentii (kuka'), Agave angustifolia (ki, babki'), Bursera simaruba (chaka'), Beaucarnea pliabilis, Nopalea gaumeri (tsakam), Bromelia pinguin (ch'om), Coccoloba sp. (boop), Thevetia gaumeri (akits).

Vegetación secundaria. La vegetación secundaria es una asociación vegetal que se desarrolla a partir de la alteración de la vegetación primaria, con cambios en la composición florística y la estructura horizontal y vertical que pueden variar en función del tiempo de abandono y la extensión de la perturbación. En estas áreas modificadas se da un aumento en la abundancia de especies y aquellas de rápido crecimiento tienden a ser desproporcionalmente favorecidas por los recursos, lo que lleva a su sobredominancia durante la sucesión temprana y a un empobrecimiento en la riqueza específica de estas comunidades vegetales. Tanto en las áreas naturales como en aquellas modificadas, la caracterización de la estructura y composición de las especies de las comunidades arbóreas es el primer paso para entender aspectos esenciales, particularmente sobre la distribución de sus recursos, entre las diversas especies a través de estimadores indirectos de biomasa como el área basal.

Ahora bien, para conocer las especies de flora que podrían encontrarse en el SA se realizó una recopilación bibliográfica, a partir de la consulta de fuentes especializadas, artículos indexados y la base de datos de CONABIO en su portal de acceso a la información. A partir de ello, se obtuvo el registro de 554 especies potenciales en el sistema ambiental.

En la siguiente tabla se muestra las especies potenciales en el Sistema Ambiental, en donde podemos encontrar en que categoría se encuentra.

Vegetación en el área del proyecto

En el polígono del proyecto no existe vegetación original, ya que se encuentra en una zona con desarrollos habitacionales y que ha fue impactada en años anteriores, e inclusive la mayoría de los impactos se realizaron en años en donde no se contaba con ordenamientos ni programas en donde se regulaban los sistemas ambientales, tales como los que tenemos en estos tiempos. A continuación, se presentan dos imágenes en donde se observa la dinámica de la vegetación y donde se esclarece que ya no cuenta con la vegetación original y que a lo largo del tiempo se ha mantenido esa dinámica en donde se encuentra el proyecto "Operación Hotel Casa Cenote" aunado a esto se cuenta con un documento otorgado por la autoridad Federal la PROFEPA en donde menciona que: ... que las obras y actividades circunstanciadas, **No son susceptibles de ser sancionadas,** pues la facultad sancionadora de la PROFEPA ha prescrito conforme a lo dispuesto por el artículo 79 de la Ley Federal del Procedimiento Administrativo, ordenando la autoridad lo siguiente: "…en caso de pretender realizar o llevar a cabo modificaciones, **la operación**, remodelaciones u obras nuevas en el inmueble objeto del presente procedimiento administrativo de inspección, es decir, en el inmueble ubicado en referencia a las coordenadas UTM 16 Q, X= 459187 Y=2241030, X=459123 Y=2240976, X=459149 Y=2240952, X=459213 Y=2241004; en referencia al Datum Wgs 84, Región 16 Q México, en la Localidad de Chemuyil, municipio de Tulum, Estado de Quintana Roo, las mismas deberán ser sometidas a la autorización o exención correspondiente en materia de impacto ambiental emitida por la SEMARNAT…"



Figura IV.4. predio en el año 2003



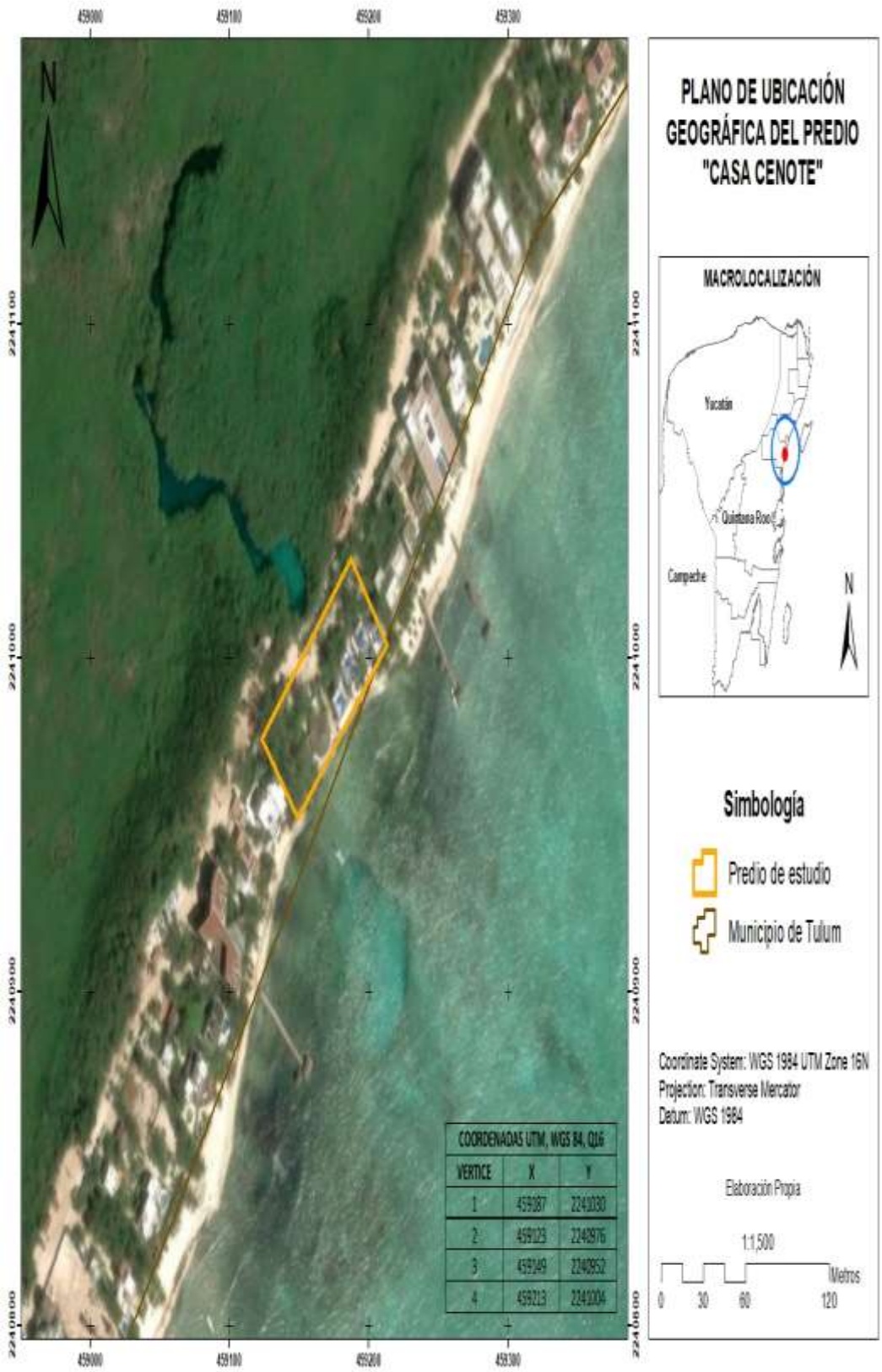
Figura IV.5. del predio en el año 2022

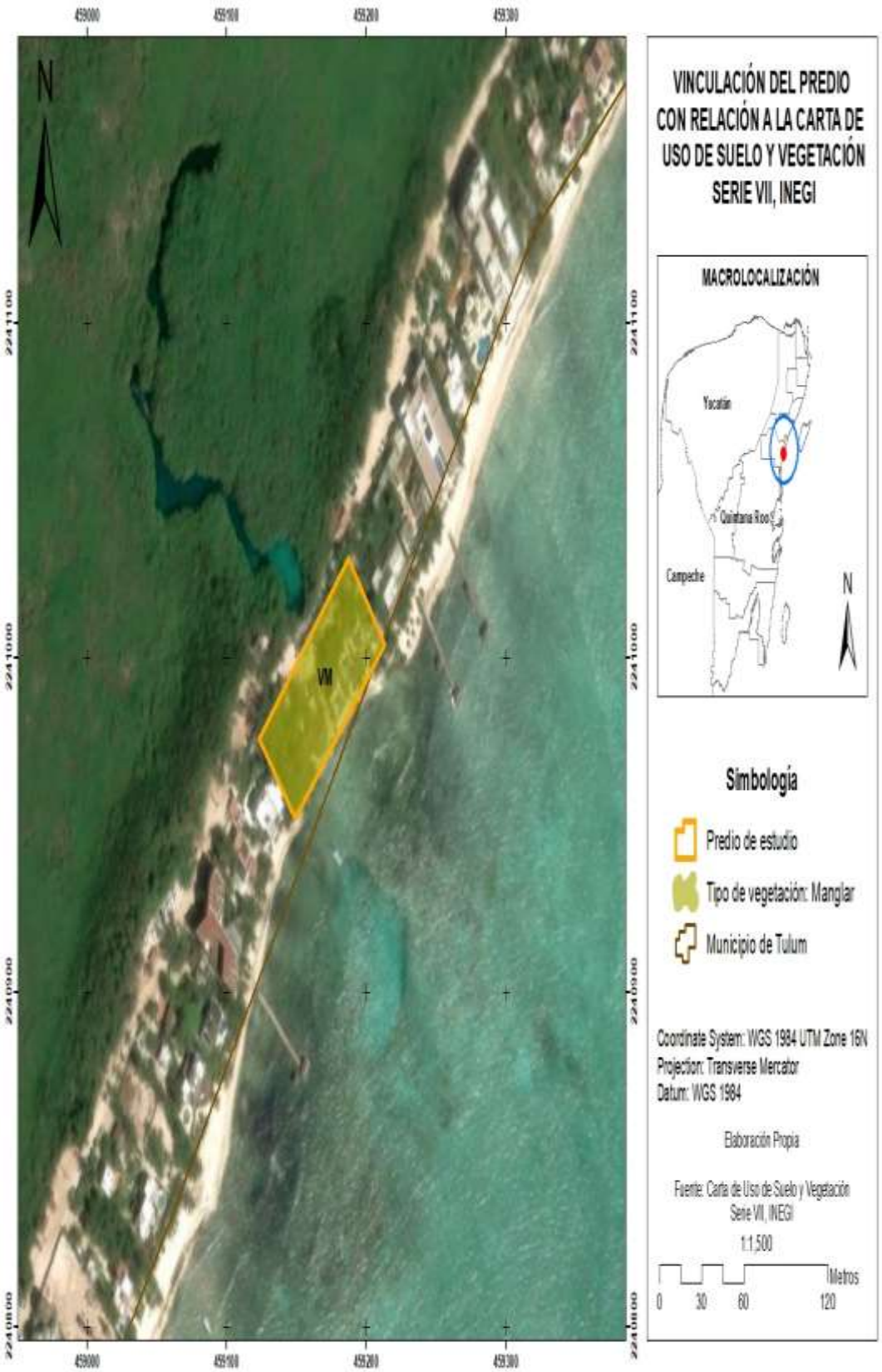
La vegetación que se encuentra en el polígono del proyecto es herbácea de dunas costeras con presencia de algunos ejemplares de matorral costero como palmas y vegetación ornamental, que se enlista en la siguiente tabla y se observan en las siguientes imágenes:

Especie	Nombre común
Terminalia catappa	Almendro
Cocos nucifera	Coco
Casuarina equisetifolia	Pino de mar
Cecropia peltata	Guarumbo
Hymenocallis littoralis	Lirio de playa

De acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación (escala 1:250,000) serie VII del INEGI, el sitio del proyecto presenta un uso de suelo con vegetación de manglar, sin embargo, en las imágenes presentadas y en el recorrido al sitio se observa que el predio desde años atrás se encuentra modificado en su vegetación por la construcción de diversos desarrollos habitacionales por lo que solo cuenta con vegetación secundaria como son: *Terminalia catappa, Cocos nucifera, Casuarina equisetifolia, Cecropia peltata, Hymenocallis littoralis.*

Se observa que no se desarrollan especies en alguna categoría de riesgo en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.


459000
459100
459200
459300
2241100
2241000
2240900
2240800
N
PLANO DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PREDIO "CASA CENOTE"
MACROLOCALIZACIÓN
Yucatán
Quintana Roo
Campeche
N
Simbología
Predio de estudio
Municipio de Tulum
Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 16N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
Elaboración Propia
1:1,500
Metros
0
30
60
120
COORDENADAS UTM, WGS 84, Q16
VERTICE
X
Y
1
459087
2241030
2
459123
2240976
3
459149
2240952
4
459213
2241004



Fauna en el sistema ambiental

El estudio de la fauna en el Sistema Ambiental tuvo como objetivo lograr caracterizarla para de esa manera disponer de indicadores que permitieran determinar la calidad ambiental de ambos espacios.

La estructura y calidad ambiental del Sistema Ambiental, está determinada por varios factores como lo son la riqueza, estructura y diversidad de sus elementos bióticos, entre éstos la fauna es un elemento principal para determinar la condición del Sistema Ambiental por lo que conocer el estado en que se encuentra este componente, así como las fuentes de deterioro que la afectan constituyen la base para ubicar el grado de integridad del ecosistema.

El sistema ambiental se ubica en el estado de Quintana Roo, por lo que el presente apartado está enfocado en determinar la fauna presente en dicho espacio geográfico. De igual manera, se hace la aclaración que la caracterización del Sistema Ambiental se constituye con la información generada a partir de muestreos en campo de los grupos de herpetofauna, avifauna y mastofauna, en la determinación no se incluyen grupos de invertebrados debido a que el proyecto no presenta situaciones específicas de presión negativa sobre ellos, debido a la capacidad de resiliencia de sus poblaciones y a su amplia distribución. A continuación, se presente una breve descripción de los estudios realizados en el Estado de Quintana Roo por donde el proyecto "Construcción de un Hotel en la Plaza de Tulum Quintana Roo".

Más recientemente, sobresale la contribución de González y colaboradores (2017), de forma similar, aportan una compilación de la herpetofauna en la Península de Yucatán, donde incluyen patrones de distribución, estado de conservación e identifican las principales amenazas al grupo. Reportan una diversidad herpetofaunística para la Península de Yucatán de 145 especies, integradas en 40 familias y 90 géneros. Mencionan que la menor diversidad en anfibios se observa en el estado de Yucatán debido probablemente a las condiciones secas que influyen en el desarrollo de vegetación menos diversa y más xérica, en comparación con Campeche y Quintana Roo. Asimismo, utilizan las regiones fisiográficas para examinar la distribución de la herpetofauna en el sureste mexicano, reportan una composición de anfibios y reptiles en las provincias "Petén" y "Yucatán", donde se ubica el Sistema Ambiental.

- Aves

El estudio del grupo en la región mantiene grandes aportaciones como los realizados por Griscom (1926), Traylor (1941), Paynter (1955), Waide et al. (1980), Waide (1981), Howell, (1989) y MacKinnon (1989). Más recientemente se encuentran estudios que han contribuido a crecer el listado, conocer la distribución de las especies y/o determinar las interacciones ecológicas de algunas especies (principalmente las migratorias), como los elaborados por Lynch (1992), MacKinnon (1993), Salgado (1999), Collins (2003) MacKinnon et al. (2003),

Chablé y Pasos (2005), Escalona et al. (2010), Cortés-Ramírez et al. (2012) y Rangel-Salazar et al. (2013).

Hay trabajos en la península de Yucatán como el de Toledo (2008), particularmente el uso de las especies silvestres por las comunidades mayas.

De acuerdo con el trabajo de Lynch (1989), la distribución de especies invernantes y transitorias abarca toda el área de la península. Para Deppe y Rotenberry (2005), esta distribución se ve afectada por factores que incluyen la distribución de la vegetación, abundancia de alimento y competencia; cada uno influido por la edad, sexo y condición energética. También se ha notado que la mayor parte de las aves invernantes son de hábitos neárticos insectívoros (Greenberg, 1992), seguidas por los nectarívoros y frugívoros, omnívoros y granívoros (Levey y Stiles, 1992; Deppe y Rotenberry, 2005); aunque también se han detectado los cambios de hábitos alimenticios; por ejemplo, de una dieta de insectos a otra frugívora (Levey y Stiles, 1992; Greenberg et al., 1993), situación que se explica por la disminución en las poblaciones de insectos durante el invierno (Levey y Stiles, 1992).

- Mamíferos

Los estudios sobre la mastofauna en México son amplios, abarcan temas de taxonomía, filogenia, distribución, comportamiento, reproducción, alimentación, entre otros (Sosa-Escalante et al., 2013). Para los mamíferos mexicanos existe amplia información (Ramírez-Pulido y Britton, 1981; Arita y León-Paniagua, 1993; Ceballos et al., 2002), sin embargo, es poco el esfuerzo por recopilar la información en obras de fácil acceso que incluyan el análisis de las publicaciones referentes a los mamíferos de México (Guevara-Chumacero et al., 2001).

Sosa-Escalante et. al., (2013) analizaron la compilación de las publicaciones realizadas en 110 años de los mamíferos terrestres en la Península de Yucatán. Dentro de su listado, determinan que son 123 especies de mamíferos las que ocurren en la Península, siendo los grupos Chiroptera y Rodentia los más diversos, pues en conjunto representan el 68% de la mastofauna.

Fauna en el polígono del proyecto.

En el polígono del proyecto no se registró presencia de fauna debido a que se encuentra a una zona que ya fue impactada y está dentro de un área habitacional. Además, en el polígono del proyecto fue construido años atrás como se ha venido mencionando a lo largo de todo el documento. En los alrededores y en lo que respecta a la composición de especies de fauna silvestre que ocupan la zona de aprovechamiento y de acuerdo con la metodología aplicada, se obtuvieron los siguientes resultados:

AVES	

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Columbiformes	Columbidae	*Columbina talpacoti*	Tortolita
Accipitriformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote cabeza roja
Galliformes	Cracidae	*Ortalis vetula*	Chachalaca
Passeriformes	Corvidae	*Cyanocorax morio*	Chara papán
Passeriformes	Icteridae	*Icterus cuculatus*	Calandria
Passeriformes	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate
Passeriformes	Mimidae	*Mimus gilvus*	Cenzontle
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Luis gregario
Passeriformes	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Xtakay
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tirano tropical
Suliformes	Fregatidae	*Fregata magnificens*	Fragata

REPTILES			
ORDEN	**FAMILIA**	**ESPECIE**	**NOMBRE COMÚN**
Squamata	Dactyloidae	*Anolis sagrei*	Lagartija común
Squamata	Iguanidae	*Ctenosaura similis*	Iguana gris

MAMÍFEROS			
ORDEN	**FAMILIA**	**ESPECIE**	**NOMBRE COMÚN**
Carnivora	Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache
Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis virginiana*	Tlacuache

Medio socioeconómico

El Municipio de Tulum es uno de los once municipios del estado de Quintana Roo. Se localiza en la zona centro-norte del estado, en la llamada Riviera Maya; su cabecera es la Ciudad de Tulum y su territorio fue segregado del Municipio de Solidaridad en el año 2008. Colinda al norte con los municipios de Lázaro Cárdenas y Solidaridad; al este con los municipios de Solidaridad y Cozumel y el Mar Caribe; al sur con el Mar Caribe y el municipio de Felipe Carrillo Puerto y al oeste con el municipio de Felipe Carrillo Puerto, la Zona Interestatal de Quintana Roo, Yucatán y el municipio de Lázaro Cárdenas. Sus principales comunidades, además de la cabecera municipal, son Akumal, Ciudad Chemuyil, Macario Gómez, Francisco Uh May, Manuel Antonio Hay, Cobá, Chanchen Primero, San Juan, Sacabmukuy, Yaxche, Chanchen Palmar y Punta Allen. El Municipio de Tulum se localiza a una altura promedio de 5 metros sobre el nivel del mar y tiene una extensión territorial de 2,040.94 km2.

Tulum

Es la ciudad más importante del municipio y se compone de 29 localidades, cuenta con una zona arqueológica conocida mundialmente y el acuario de Xel-Há. También es residencia de un Santuario Maya. Su principal actividad es el comercio y servicios turísticos y en menor medida la pesca y actividades agropecuarias. Su población es de aproximadamente 6,550 personas y dista de alrededor de 300 Km. de Chetumal capital del estado.

Población

En el territorio del municipio de Tulum hay un total de 170 localidades. Quintana Roo ocupa el lugar 26 a nivel nacional por su número de habitantes, en el habitan 1'501, 562 habitantes de los cuales 750,024 son mujeres y 751,538 son hombres. La población total en los municipios que abarca la CHF se presenta en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**.

Municipio	Año						
	1995	2000	2005	2010	2015	2016 *	2017 *
Tulum	- - -	- - -	- - -	28,263	32,714	35,630	36,721
Solidaridad	28,747	63,752	135,512	159,310	209,634	213,582	220,830

Densidad poblacional

El municipio de Tulum tiene una densidad poblacional de 14.0 hab/km^2., y la distribución de sus habitantes es desigual, ya que existen localidades donde se concentra mucha población, y otras en las que la población es poca.

Población indígena

La población indígena en los municipios del sistema ambiental, de acuerdo con la información del Censo de 2010, se presenta en la tabla siguiente.

Municipio	Tipo de Municipio	Grado de marginación (CONAPO)	Población total	Población indígena
Tulum	Indígena	Bajo	28,263	15,474
Solidaridad	Con presencia indígena	Muy bajo	159,310	37,901

Población que habla lenguas indígenas

Tulum

Los habitantes del municipio que hablan alguna lengua indígena son 9,216 que constituyen el 38% de la población total municipal. De esta cantidad, 1,066 habitantes no hablan español, su única lengua es la indígena, lo que significa que de cada 100 personas que hablan alguna lengua indígena, 12 no hablan español. De cada 100 personas de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena, 95 hablan maya.

Personas que hablan lenguas indígenas en el municipio de Solidaridad.

Indicador	Total	Hombres	Mujeres

Población que habla lengua indígena	9,442	5,027	4,415
Habla español	8,042	4,441	3,601
No habla español	1,163	461	702
No especificado	237	125	112
Población que no habla lengua indígena	15,974	8,199	7,775
No especificado	376	208	168

6.-Escolaridad

Tulum

De cada 100 personas de 15 años y más, 9 tienen algún grado aprobado en educación superior. La Tasa de alfabetización por grupo de edad: De cada 100 personas entre 15 y 24 años, 98 saben leer y escribir un recado. De cada 100 personas entre 6 y 11 años, 96 asisten a la escuela.

Escolaridad en el Municipio de Tulum de población de 15 años y más según sexo.

Nivel de escolaridad	Total	Hombres	Mujeres	Representa de la población de 15 años y más		
				Total	Hombres	Mujeres
Sin escolaridad	1,585	653	932	8.48%	6.66%	10.49%
Primaria completa	3,152	1,542	1,610	16.87%	15.73%	18.12%
Secundaria completa	5,228	2,869	2,359	27.97%	29.26%	26.55%

7.- Población Económicamente activa

Tulum

El Porcentaje de población (de más de 12 años) económicamente activa es del 76.13% (el 70.92% de los hombres y 29.08% de las mujeres estaban trabajando o buscando empleo)

El Porcentaje de la población activa que está ocupada: 95,18% (el 71.15% de los hombres y 28.85% de las mujeres activas económicamente tienen empleo)

Población Económicamente activa en Tulum.

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
Población económicamente activa (PEA)[(1)]	11,967	8,514	3,453	71.15	28.85
Ocupada	11,711	8,305	3,406	70.92	29.08
Desocupada	256	209	47	81.64	18.36

Población no económicamente activa[2]	8,040	1,919	6,121	23.87	76.13

8.- Salud

Tulum

En el municipio de Tulum el 79.4% de las personas que lo habitan se encuentran afiliadas a algún servicio de salud.

Población total según derechohabiencia a servicios de salud por sexo, 2010.

	Población total	Condición de derechohabiencia									
		Derechohabiente[1]								No derecho habiente	No especificado
		Total	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal[2]	Pemex, Defensa o Marina	Seguro popular o para una nueva generación	Institución privada	Otra institución [3]		
Hombres	14,714	7,452	3,160	313	28	3,749	14	190	39	6,861	401
Mujeres	13,549	7,149	2,346	315	18	4,282	9	168	56	6,026	374
Total	28,263	14,601	5,506	628	46	8,031	23	358	95	12,887	**775**

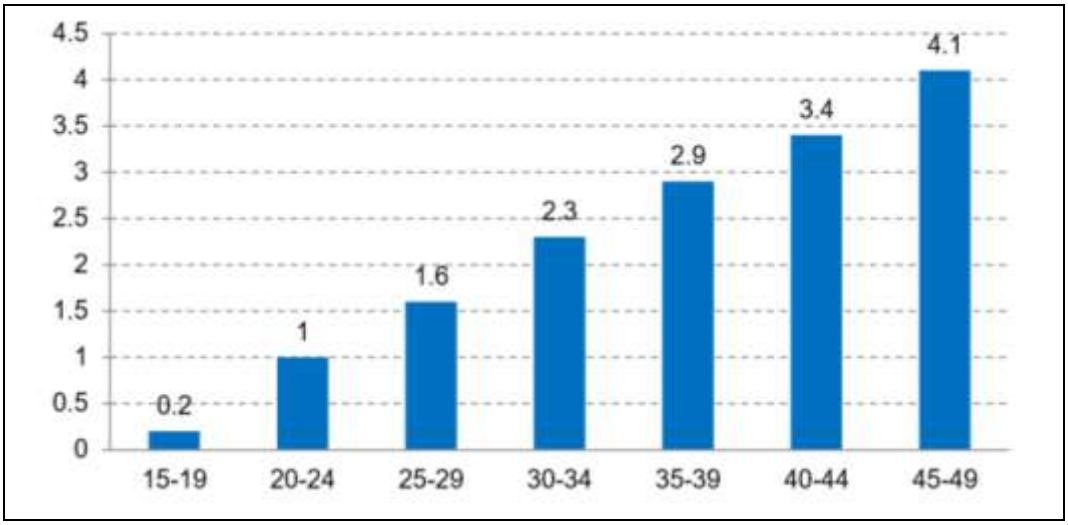
Notas:(1) La suma de los derechohabientes en las distintas instituciones de salud puede ser mayor al total por aquella población que tiene derecho a este servicio en más de una institución de salud.
(2)Se refiere a la población derechohabiente al ISSSET, ISSSEMyM, ISSSTEZAC, ISSSPEA o ISSSTESON
(3)Incluye instituciones de salud públicas y privadas.
Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados del cuestionario básico.

9.- Fecundidad y Mortalidad

La mortalidad, por su parte, es el aspecto o factor que mejor describe la situación de la salud de una población.

Tulum

A lo largo de su vida, las mujeres entre 15 y 19 años han tenido en promedio 0.2 hijos nacidos vivos; mientras que este promedio es de 4.1 para las mujeres entre 45 y 49 años.



Promedio de hijos nacidos vivos por grupo de edad, Municipio de Tulum (Fuente: Censo INEGI, 2010).

Para las mujeres entre 15 y 19 años, se registran 2 fallecimientos por cada 100 hijos nacidos vivos; mientras que para las mujeres entre 45 y 49 años el porcentaje es de 8.



Promedio de hijos fallecidos por grupo de edad, Municipio de Tulum (Fuente: Censo INEGI, 2010).

10.- Migración

Tulum

La población que residía en Tulum en el año 2010 (INEGI, 2010) que es originaria del estado de Quintana Roo, la componían 12,781 habitantes (45.0% del total), mientras que la población que no nació en la entidad, fueron 15,482 personas (55.0% del total). Lo anterior indica un elevado factor de migración poblacional a la localidad.

Población total de residencia actual y lugar de nacimiento según sexo, Municipio de Tulum.

Lugar de nacimiento	Población total	Sexo	
		Hombres	Mujeres
Total de habitantes Municipio de Tulum	28,263	14,714	13,549
En la Entidad	12,781	6,533	6,248
En otra entidad	14,309,	7,598	6,711
En los Estado Unidos de America	131	61	70
En otro País	366	170	196
No especifícado	679	352	324

Fuente: Censo INEGI, 2010.

Lo anterior al igual que el municipio de Tulum indica un elevado factor de migración poblacional a la localidad.

11.- Actividades preponderantes

A nivel estatal, y desde luego a nivel municipal, existen muchas deficiencias estadísticas, como la base de flujos recreativos y turísticos, perfil del turista, demanda, inversión, entre otras, pero es indiscutible que la industria turística es la de mayor importancia en ambos municipios.

La configuración de la marca turística "Riviera Maya", que a fines de los noventas permitió aglutinar a los diversos microdestinos en la costa de ambos municipios, y dio una eficaz herramienta de promoción e identidad a la zona, diferenciándola de Cancún y permitiéndole posicionarse de manera independiente en los grandes mercados turísticos. Como resultado de esto se desata el boom de crecimiento en todos los ámbitos tanto del municipio de Solidaridad como de Tulum.

En lo turístico ambos municipios pasaron a ser un destino de masa recibiendo a millones de turistas, del mismo modo continúa incorporando nuevos productos y servicios tanto para los turistas que llegan a la Riviera Maya, como para los turistas que visitan Cancún.

El sector turístico tiene una importancia económica y social en cualquier destino que se desarrolle, en la Riviera es una prioridad para ambos municipios

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Se entiende por evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales 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 para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente (LGEEPA Art. 28).

El presente capítulo tiene como objetivo identificar, describir y evaluar los impactos ambientales que serán generados en una superficie de 757.48 m2, así como de las Etapas de Construcción y Operación con el fin de poder desarrollar el proyecto "Construccion y Operación Casa Cenote" sobre los componentes del sistema ambiental, de tal manera que le permitan a la autoridad dictaminar la presente MIA, como se define en la LGEEPA (Art. 3, Fracción XIX), es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza. Los métodos y técnicas para la identificación de los impactos ambientales están destinados a medir tanto los impactos directos, que involucran pérdida parcial o total de un recurso o el deterioro de una variable ambiental, así como la acumulación de impactos ambientales y la inducción de riesgos potenciales.

Como es sabido, el análisis de los impactos incluye variables socioeconómicas, culturales, históricas, ecológicas, físicas, químicas y visuales, en la medida que ellas se generen en el territorio afectado por la acción y que representen las alteraciones ambientales prioritarias derivadas de una acción humana (Espinoza, 2001).

Por lo anterior, para la identificación de los impactos ambientales que serán generados por la implementación del presente proyecto, se estableció una metodología a través de la cual se pueden estimar los impactos provocados por la ejecución del proyecto y reducir la subjetividad en la detección y valoración de los mismos, la cual consiste en los siguientes pasos:

- Identificación de las acciones del proyecto susceptibles de producir impactos, las cuales se derivan de las obras y actividades que componen el proyecto;
- Identificación de los elementos del entorno susceptibles de recibir impactos por parte de las acciones que componen el proyecto;
- Identificación de los impactos ambientales a través de matrices de interacción.

V.1 Identificación de los impactos

Para efectos de la evaluación del impacto ambiental se entiende por acción a la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental (Gómez-Orea, 2002), y para lo cual es clave la descripción de las obras y actividades del proyecto. Dado que el proyecto "Construccion y Operación Casa Cenote", pretende llevar a cabo las Etapas de Preparación, Construcción y Operación de una vivienda las acciones del proyecto susceptibles de producir impactos se presentan en la Tabla líneas abajo.

Tabla V.1. Acciones del proyecto que pueden causar impactos sobre el ambiente, durante las etapas del proyecto.

Etapa	Actividades

Construcción	3. Instalación de bodega, oficina, almacén, área de comedor y campamento (actividad complementaria).
	4. Cimentaciones.
	5. Estructura.
	6. Albañilería.
	7. Acabados.
	8. Instalaciones eléctricas, hidráulica y de comunicación.
	9. Presencia del personal contratado para las actividades.
	10. . Operación de maquinaria menor (Bobcat) y equipo.
	11. Adquisición y transporte de insumos y materiales (actividad complementaria).
	12. Actividades de mantenimiento que involucrarán productos químicos en la alberca, productos de limpieza, pinturas y solventes, entre otros.
Operación y Mantenimiento	13. Demanda de agua, luz eléctrica y servicios.
	14.
	15. Presencia de habitantes de la casa.
	16. Instrumentación y seguimiento de los programas

Una primera aproximación del efecto que tendrán las actividades anteriores en el entorno, nos indica que son acciones que generarán:

- Emisiones de contaminantes al aire, suelo y agua.
- Afectaciones al medio biótico.
- Modificaciones al paisaje.
- Modificaciones en el entorno social y económico.
- Demanda de servicios.

Es visible en las actividades enlistadas que existen actividades repetidas que generan efectos continuos en el ambiente, tales como la presencia del personal en el área durante las distintas etapas del proyecto. Sin embargo, otras son puntuales en cada una de las etapas, como el desmonte y despalme, actividades que sólo ocurrirán en la etapa de preparación del sitio. De ahí que habrá actividades cuyo efecto se evalúe de manera puntual en una etapa, en tanto que otras se repiten en más de una fase de desarrollo.
Se afirma que tanto en las áreas de despalme, como de desmonte se van a conservar todos los elementos principales de la vegetación, y éstos serán removidos a las Áreas de Conservación aledañas. También, los individuos vegetales que estén en el límite de área construida, en forma selectiva formarán parte del Programa de Rescate de Flora y Reforestación y serán replantados en las Áreas de Conservación. En ambos casos se, asegura una sobrevivencia superior al 80 %.

Existen actividades específicas como el uso de maquinaria que para este proyecto "Construccion y Operación Casa Cenote", será de tamaño menor, que de manera independiente tiene interacciones con algunos componentes ambientales como son la calidad del aire y el ruido. Lo mismo sería aplicable a la instalación de la bodega (almacén, comedor, campamento) y transporte de materiales.

A) Identificación de los componentes ambientales.

La identificación de los componentes ambientales se presenta en forma detallada en la siguiente sección. El análisis se abordó definiendo indicadores de impacto como aquellos factores ambientales que se verán afectados, y en segundo término se presenta una lista de indicadores definiendo cada uno para tener claros los aspectos considerados en la evaluación.

Indicadores de impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto de Indicador establece que éste constituye "un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio" (SEMARNAT, 2002).

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

Se buscaron indicadores de impacto que fueran:

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

V.2 Caracterización de los impactos

Se seleccionaron indicadores que reflejen impactos significativos, considerando las características y cualidades del sistema. Dentro de cada uno de estos indicadores se señalan las principales actividades y acciones que pueden afectarlos para de esta manera poder calificar e identificar adecuadamente el sistema.

Tabla V.2. Lista de indicadores de impacto utilizados para la valoración de los impactos ambientales del proyecto "Construccion y Operación Casa Cenote".

Subsistema	Factor ambiental	Indicadores
Medio físico	**Formas del terreno**	Este indicador considera el impacto a la forma del terreno y al tipo de suelo, por la destrucción, ocupación o modificación de rasgos físicos importantes, el impacto al uso del suelo a largo plazo, la formación de pendientes o terraplenes inestables.
	Suelo	Este indicador considera el impacto de las actividades que realizará el proyecto sobre el suelo, considerando su calidad en cuanto a características fisicoquímicas directamente relacionadas con contaminación y erosión del suelo.

	Aire/Clima	Los impactos considerados en este indicador, son relativos a la contaminación del aire por las diferentes actividades, y a los cambios micro climáticos potenciales de ocurrir por cambios ocasionados directa o indirectamente por el proyecto.
	Ruido	El impacto producido por el aumento de ruido depende principalmente de las características del área de influencia de un proyecto, del nivel de ruido existente en la zona, la fuente del mismo y el sistema que será perturbado.
	Hidrología	Este indicador considera tanto la contaminación de los recursos hidráulicos, como el aumento del uso de este recurso. Asimismo, incluye cambios en la permeabilidad del suelo.
	Residuos sólidos y peligrosos	Este indicador evalúa los impactos producidos por la generación de residuos que pudieran provocar contaminación al agua, al suelo, a los mantos freáticos y que influyen en la estética.
Medio biótico	**Vegetación**	Este indicador evalúa los impactos sobre la vegetación del área de afectación y de la zona de influencia, en cualquier etapa de desarrollo del proyecto. En este indicador también se consideró el impacto a la presencia de especies protegidas y/o endémicas.
	Fauna	Este indicador contempla el daño posible no sólo a la fauna local, sino también a las comunidades en el área de influencia, considerando como impacto las perturbaciones producidas en cualquier etapa del proyecto, y los efectos indirectos del mismo como la interrupción de los movimientos de la fauna y aumento del riesgo de muerte. En este indicador también se consideró el impacto a la presencia de especies protegidas y/o endémicas.
Medio Social y Económico	**Usos del suelo**	Este indicador contempla los daños producidos por el cambio de uso de suelo considerando las disposiciones del ordenamiento y usos del suelo previstos de la zona.
	Transporte y flujo de tráfico	Este indicador tiene como propósito evaluar el impacto por el aumento de flujo vehicular en el sistema.
	Infraestructura	Este indicador contempla si habrá un aumento en la demanda y/o creación de infraestructura, como sistemas de comunicación y saneamiento. Y en la creación de los mismos por el desarrollo del proyecto.
	Servicio Público	Este indicador contempla si el proyecto creará benefactores como sistemas de protección contra incendios.
	Población	El aumento de la población que participa en las tres etapas del desarrollo de un proyecto puede acarrear varios impactos que deben ser considerados. Para evaluarlos se propone este indicador.
	Salud humana	Como resultado de las actividades de un proyecto puede haber repercusiones a la salud, dependiendo del rubro y las

		actividades del mismo. Se usa este indicador para identificar y proponer medidas para evitar impactos en la salud.
	Economía	Es uno de los indicadores más importantes pues a menudo constituye uno de los principales móviles de un proyecto, por lo que los impactos positivos deben ser valorados para establecer su viabilidad.
	Estética	Este es un indicador que evalúa los impactos que el desarrollo del proyecto puede generar en una escala paisajística.
	Cultura o historia	Este indicador evalúa si hay daños potenciales a usos y costumbres locales, o a monumentos de valor histórico.

Criterios de evaluación.

La incidencia de las actividades del proyecto sobre los anteriores indicadores se identificó y evaluó considerando los siguientes criterios:

- La estructura y dinámica del ecosistema.
- La aptitud y vocación del suelo y cuerpos de agua.
- Las condiciones ambientales del sistema ambiental (cuyos límites fueron establecidos en el capítulo IV).
- La resiliencia y servicios ambientales de los ecosistemas.
- Las actividades económicas existentes o previstas en su zona de influencia.
- El riesgo natural que tenga el sitio del proyecto ante fenómenos o procesos de origen natural: hidrológico, atmosférico, y los provocados por actividades humanas.
- Los impactos específicos en cada etapa de desarrollo del proyecto: Preparación, Construcción, Operación y Abandono (en su caso).
- Los actores en cada una de estas etapas.

Para evaluar los aspectos anteriores se usaron dos metodologías por medio de las cuales se analizaron e identificaron los impactos provocados en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto, con el fin de no obviar ningún efecto que pueda ser mitigado.

Con el objetivo de analizar si el proyecto no modifica el entorno de tal manera que afecte la zona de influencia o el sistema ambiental, e impida la continuidad de los procesos ecológicos existentes, se realizó un análisis a mayor escala, considerando dicha área.

Nivel de análisis.

Es necesario analizar los impactos del proyecto a través de una ponderación objetiva a nivel del Sistema Ambiental, especificando en el análisis aquellos que serán perceptibles a nivel del sistema y cuáles serán solo de impacto puntual. Además de considerar los efectos (impactos) acumulados en la zona.

El análisis de impactos es complejo ya que implica las interacciones entre la biota y su medio, y depende de las características propias de cada indicador y de la acción que se analice. El área de influencia depende de la acción proyectada, del estado actual de los ecosistemas afectados, de su resiliencia y de la resistencia del indicador.

Para no subestimar o sobreestimar los impactos analizados, cada indicador se calificó en el nivel que se consideró más adecuado de acuerdo con sus características y la acción creadora del impacto. De esta forma, impactos como el desmonte se analizaron a nivel particular e impactos como la generación de residuos se analizaron a nivel del sistema ambiental.

A cada indicador se le asignó un nivel obedeciendo principalmente a la interacción que tienen con los elementos externos. A continuación, se explican los criterios para los indicadores principales.

a) Impactos analizados a nivel puntual, dentro del predio que conforma el polígono del proyecto.

El predio de interés donde se pretende realizar el cambio de uso del suelo, del proyecto denominado "Construccion y Operación Casa Cenote" se ubica en el Municipio de Tulum, Estado de Quintana Roo.

A continuación, se presentan los impactos a nivel del predio:

Formas del terreno y usos del suelo.- Las modificaciones a estos indicadores serán ocasionadas por efectos de la preparación del terreno y se analizaron a nivel particular.

Aire/Clima.- Las modificaciones a estos indicadores serán ocasionados principalmente en las primeras dos etapas del proyecto.

Vegetación.- En el sistema ambiental del proyecto se encuentran algunos desarrollos y viviendas que han impactado esta zona, pero la mayor parte prácticamente conserva sus condiciones naturales. Es por ello que este indicador se evaluó a nivel local, pues los impactos que provocará el proyecto, el cual constituye una casa habitación, serán fácilmente diluibles en el sistema.

Hidrología.- El agua como recurso acarrea un impacto analizando su demanda a este nivel, pues su efecto a nivel regional en la hidrología es insignificante en el sistema.

Ruido y estética.- Los impactos a estos indicadores tienen efectos negativos durante la construcción, dado que pueden afectar a la fauna que habita la zona del proyecto, por lo que se evaluó de manera puntual. Dado que esta zona se encuentra poco desarrollada, no se prevén afectaciones directas a personas.

Salud humana.- Se califican los impactos potenciales a la salud humana para las personas involucradas durante cualquier etapa de desarrollo del proyecto, y tiene una influencia particular.

Transporte y flujo de tráfico.- Dado que la construcción del proyecto traerá consigo un incremento en el número de vehículos que circulen en la zona, este indicador se analizará a nivel particular.

b) Impactos a nivel del sistema ambiental.

El sistema ambiental del proyecto "Construccion y Operación Casa Cenote" alrededor del predio donde se pretende el cambio de uso del suelo, incluyendo una porción de la franja arenosa al Norte y Sur del predio, así como una porción del Mar Caribe al Este y una parte Construcciones al Oeste, en donde se prevén los impactos directos e indirectos de este proyecto.

A continuación, se enlistan los impactos al nivel del sistema ambiental:

Fauna.- La mayor parte de las especies de fauna terrestre tienen una dinámica meta poblacional, por lo tanto para mantener poblaciones genéticamente viables a largo plazo se requiere examinar este indicador a un mayor nivel (sistema ambiental).

Creación de infraestructura.- Se evalúan los servicios y la infraestructura que serán creados directamente por el proyecto.

Usos de suelo, economía, cultura e historia.- estos indicadores necesariamente requieren su evaluación a nivel del sistema ambiental.

Población.- El personal requerido para la realización del proyecto será de procedencia local, evitando con ello la inmigración y crecimiento actual. Este indicador se analizó a nivel del sistema ambiental.

Metodologías de identificación de los impactos ambientales

Las listas de control pueden ser usadas para la planificación y dirección de un estudio de impacto ambiental, especialmente si se usan una o más listas específicas para el tipo de proyecto. Estas proporcionan un enfoque estructural para identificar los impactos claves y factores ambientales afectados. Los factores o impactos de una lista de control simple o descriptivo, pueden agruparse para demostrar impactos secundarios y terciarios y/o interrelaciones del sistema ambiental, lo que permite ordenar los impactos de acuerdo con su tipo e intensidad.

Para identificar los impactos se analizaron los 17 indicadores descritos previamente. Asimismo, para cada factor se evaluaron los atributos establecidos en la Guía Para Elaborar la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Sector Vías de comunicación de la SEMARNAT, según las siguientes definiciones de Gómez-Órea (2003).

- Signo.- Se refiere a sí un impacto es benéfico o perjudicial en general para la comunidad, considerando aspectos ambientales, económicos y sociales, a corto, mediano y largo plazos. En una primera lista de chequeo solamente se definirá si es nulo, adverso o benéfico, para descartar de la lista aquellos impactos nulos, y realizar la diferenciación de los adversos y benéficos con tres gradientes de significancia (no significativo, moderado y severo) por etapa del proyecto.

Tabla V.3. Niveles de significancia de los impactos ambientales del proyecto.

SIGNIFICANCIA	DESCRIPCIÓN
No significativo	Los impactos al ambiente y las poblaciones se dan a nivel local (inmediato al proyecto Construccion y Operación Casa Cenote), de forma puntual al sitio, de tal forma que no alteran las funciones normales del sistema ambiental, la mayoría de las veces son temporales y reversibles.
Moderado	Los impactos al ambiente y las poblaciones son temporales pero permanecen el tiempo que duren las actividades del proyecto **"**Construccion y Operación Casa Cenote**"**, y las condiciones previas son recuperables.

Severo	Los impactos al ambiente y las poblaciones son permanentes o de duración mayor de un año, visibles, perceptibles, el efecto puede ser local o regional e irreversible.

- Efecto

  - Directo.- se refiere a los impactos cuya fuente principal es el proyecto evaluado.
  - Indirecto.- Se refiere a los impactos ocasionados por fuentes asociadas al proyecto pero no directamente por éste.
  - Sinergia.- sinérgico o no sinérgico. Efecto sinérgico significa reforzamiento de efectos simples, se produce cuando la coexistencia de varios efectos simples supone un efecto mayor que su suma simple. Se consideran los impactos producidos por otras causas dentro del sistema ambiental.

- Tiempo de aparición: se refiere al período de tiempo en el cual se ocasionará el impacto considerando el tiempo de desarrollo del proyecto.

Tabla V.4. Efecto y tiempo de aparición de los impactos ambientales del proyecto.

Causa-efecto	Directo	Tiempo de aparición	Corto plazo
	Indirecto		Mediano plazo
	Sinérgico		Largo plazo

- Reversibilidad

  - Irreversible.-Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.
  - Reversible.- Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por las obras y actividades sobre el medio natural pueden ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento y procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Para realizar este análisis se tomaron en cuenta no sólo los atributos del sitio donde se desarrolla el proyecto, sino también los impactos potenciales en el área de influencia. Al tomar en cuenta el área de influencia los impactos sinérgicos e indirectos pueden ser mejor calificados.

Por tratarse de una vivienda unifamiliar con diseño sustentable dentro del Área Natural Protegida con regulaciones, vigilancia y control constantes se considera que los impactos ambientales previstos sobre los indicadores aire/clima e hidrología serán nulos e insignificantes por lo que se excluyen de las etapas posteriores del análisis. Por lo contrario, la importancia del manejo de los residuos hace necesario su análisis por separado. Es común limitar la evaluación de impacto ambiental sólo a aquellos impactos que por su magnitud o trascendencia son fáciles de identificar, sin embargo, los impactos indirectos traen consigo consecuencias que en algunos casos son mayores al impacto que las generó.

No es fácil identificar este segundo nivel de impactos y mucho menos cuantificarlos ya que su reconocimiento queda, en muchos casos, en función de la experiencia en campo del evaluador.

V.3. Valoración de los impactos

Estimación cuantitativa de los impactos: matriz de Leopold.

La Matriz de Leopold permite examinar la interacción de las obras y el medio ambiente por medio de un arreglo bidimensional: en una dimensión se muestran las características individuales de un proyecto (actividades propuestas, elementos de impacto, etc.) y en la otra se identifican los indicadores ambientales que pueden ser afectados por éstas.
Así, los efectos o impactos potenciales son individualizados confrontando las dos listas de control. Este arreglo se realiza para examinar los factores causales de impactos específicos.
La Matriz de Leopold es una metodología que propone una valoración cualitativa de los impactos cuando no es posible su valoración cuantitativa. Por ejemplo, la emisión de polvos, los límites de ruido o la revisión de los parámetros físicos y químicos producen impactos muy puntuales y de permanencia limitada que dificultan su medición precisa.

Por lo anterior, la valoración de cada uno de los impactos se consideró tomando en cuenta criterios cualitativos a partir de los cuales se identificaron como benéficos o adversos y como significativos, moderados o no significativos, y se les asignó un valor. La valoración cuantitativa de los impactos se realizó según las definiciones propuestas por Canter (1988).

La Matriz de Leopold, es la metodología que de manera común se ha usado en la mayoría de los estudios de impacto ambiental en México, sin embargo, a pesar de que la Matriz engloba a cada componente ambiental y las incidencias de cada acción de manera general, no siempre resulta eficaz en la valoración de los impactos, ya que si bien un impacto puede ser considerado benéfico bajo determinadas circunstancias, en otras puede ser perjudicial, si no se proponen las medidas de prevención, mitigación o compensación adecuadas, de aquí que la magnitud de un impacto estará en función de las medidas propuestas.

Como fue mencionado, para la valoración de los impactos con este método, se asignaron valores con la descripción de Canter, asignando el máximo valor negativo (-3) a un impacto que ocasionará el máximo daño posible.

Por ejemplo, se le asigna el valor de -3 a la acción del desmonte cuando ésta implique la remoción de la totalidad de la cubierta vegetal del predio, siempre y cuando ésta se encuentre en buen estado de conservación; sin embargo, se le otorgará un valor menor si se elimina sólo una parte de la extensión total de la vegetación del predio o sólo los individuos arbustivos del mismo.

De esta manera se facilita la identificación de las acciones más complejas en materia de impacto ambiental, para las cuales las medidas de mitigación serán primordiales.

Tabla V.5. Descripción de los tipos de impactos y su intensidad según Canter (1988) que se usaron para calificar los impactos del proyecto.

Calificación	Definición	Símbolo
Nulo	El factor ambiental no es aplicable en este caso o no es relevante para el proyecto que se propone.	0

Adverso significativo	Representa un resultado nada deseable ya sea en términos de degradación de la calidad previa del indicador ambiental o de su daño.	-3
Adverso moderadamente significativo	Representa un resultado negativo ya sea en términos de degradación de la calidad previa del indicador ambiental o un daño a éste.	-2
Adversos no significativo	Representa una leve degradación de la calidad previa del indicador ambiental	-1
Benéfico significativo	Representa un resultado muy deseable ya sea en términos de mejorar la calidad previa del indicador o de mejorar el indicador.	3
Benéfico moderadamente significativo	Representa un resultado positivo ya sea en términos de mejorar la calidad previa del indicador o de mejorar el indicador desde una perspectiva ambiental.	2
Benéfico no significativo	Representa una leve mejora de la calidad o el estado previo del indicador.	1

Tabla V.6. Matriz de Leopold para la valoración de los impactos ambientales del proyecto.

Indicador	Acción	Etapa de construcción			Etapa de operación		
		Construcción de Infraestructura	Presencia de empleados	Infraestructura de Apoyo	Operación de infraestructura	Presencia de habitantes	Mantenimiento de Instalaciones
Formas del terreno	Destrucción, ocupación o modificación de rasgos físicos singulares	*					
	Efectos que impidan determinados usos del emplazamiento a largo plazo	*					
Agua	Afectación a manto freático por vertido de contaminantes		*		*		*
Residuos sólidos	Un incremento en la generación de residuos sólidos	*	*		*	*	
	Residuos depositados en el mar o el humedal				*		*

Residuos peligrosos	Implicará el contacto de la fauna con residuos peligrosos	*					*
Ruido	Mayor exposición de la gente a ruidos elevados	*					
	Mayor exposición de la fauna a ruidos elevados	*	*			*	
Vegetación	Cambio en la abundancia de especies presentes en el área de desplante del proyecto	*					
	Afectación de especies Thrinax radiata	*					
	Modificación de la actividad fotosintética de las plantas debido a la contaminación por polvo	*					
	Provocará la colonización de nuevos hábitats y/o cambio de los actuales						
Fauna	Cambio en la abundancia de alguna especie	*					
	Propiciará condiciones para el establecimiento de fauna nociva o feral	*				*	*
	Provocará la colonización de nuevos hábitats	*				*	*

	y/o cambio de los actuales						
Usos del suelo	Provocará un impacto en una superficie bajo protección	*			*		
Transporte y flujo de tráfico	Incrementará el flujo de vehículos en la zona	*			*		
Servicio público	Protección contra incendios				*		
Creación de infraestructura	Saneamiento de fosas sépticas	*			*	*	*
Salud humana	Aumentará el riesgo de exposición de personas a peligros asociados a eventos meteorológicos		*			*	
Economía	Tendrá un efecto sobre las condiciones económicas locales o regionales	*			*		
	Afectará la oferta de empleo	*			*		
	Cambiará el valor del suelo	*				*	*
Estética	Cambiará una vista escénica o un panorama abierto al público	*					
	Creará una ubicación estéticamente ofensiva a la vista del público (en	*					

	contradicción con el diseño natural o urbano)						
	Cambiará significativamente la escala visual o el carácter del entorno próximo	*					

V.4. Conclusiones de la evaluación de impacto ambiental.

Esta evaluación se hizo con fundamento en la LGEEPA (Art. 3, Fracción XIX), es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza. Los métodos y técnicas para la identificación de los impactos ambientales están destinados a medir tanto los impactos directos, que involucran pérdida parcial o total de un recurso o el deterioro de una variable ambiental, así como la acumulación de impactos ambientales y la inducción de riesgos potenciales.

Con base en el análisis de los impactos ambientales potenciales que generará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de una superficie de 757.48 m2 con el fin de poder desarrollar el proyecto "Construccion y Operación Casa Cenote", se puede observar que se cumple con dichos supuestos.

Se evaluaron 16 indicadores con 48 impactos potenciales de ocurrir por la realización del proyecto de vivienda que se propone, el cual constituye una casa habitacional unifamiliar, donde se pueden llevar a cabo desarrollos de este tipo con base en los instrumentos normativos ambientales vigentes. Tal y como sucede en la mayor parte de los proyectos de vivienda unifamiliar, los principales impactos positivos se reflejaron en indicadores de tipo económico y de bienestar social. El presente proyecto además de interactuar de manera benéfica con estos indicadores, también representa un impacto positivo al turismo, que es la principal actividad económica en el estado. Otro impacto positivo de gran relevancia es el aumento del valor del suelo, lo cual se da como consecuencia de la existencia de infraestructura e instalaciones de servicios.

La categoría de población fue eliminada de la Matriz de Leopold debido a que el personal que será contratado para la preparación, construcción y operación del proyecto provendrá de la localidad de Tulum, lo que evitará la migración de personas de otros estados, y adicionalmente los residentes de la casa la usarán en periodos intermitentes, lo cual minimizará la intensidad del uso del sitio para el esparcimiento.

Tabla V.7. Matriz de evaluación de los impactos ambientales potenciales sin medidas de mitigación.

Indicador	Acción	Etapa de construcción	Etapa de operación

		Construcción de	Presencia de empleados	Infraestructura de Apoyo	Operación de infraestructu	Presencia de habitantes	Mantenimiento de
Formas del terreno	Destrucción, ocupación o modificación de rasgos físicos singulares	**-3**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
	Efectos que impidan determinados usos del emplazamiento a largo plazo	**-4**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Agua	Afectación a manto freático por vertido de contaminantes	**-1**	**-3**	**0**	**-3**	**0**	**-4**
Residuos sólidos	Un incremento en la generación de residuos sólidos	**-5**	**-2**	**0**	**-3**	**-5**	**0**
	Residuos depositados en el mar o el humedal	**0**	**0**	**0**	**-1**	**0**	**-6**
Residuos peligrosos	Implicará el contacto de la fauna con residuos peligrosos	**-5**	**0**	**0**	**0**	**0**	**-4**
Ruido	Mayor exposición de la gente a ruidos elevados	**-2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
	Mayor exposición de la fauna a ruidos elevados	**-5**	**-2**	**0**	**0**	**-3**	**0**
Vegetación	Cambio en la abundancia de especies presentes en el área de desplante del proyecto	**-4**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
	Afectación de especies *Thrinax radiata*	**-5**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
	Modificación de la actividad fotosintética de las plantas debido a la contaminación por polvo	**-3**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
	Provocará la colonización de nuevos hábitats y/o cambio de los actuales	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Fauna	Cambio en la abundancia de alguna especie	**-4**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
	Propiciará condiciones para el establecimiento de fauna nociva o feral	**-5**	**0**	**0**	**0**	**-4**	**-5**
	Provocará la colonización de nuevos hábitats y/o cambio de los actuales	**-4**	**0**	**0**	**0**	**-5**	**-4**
Usos del suelo	Provocará un impacto en una superficie bajo protección	**-5**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Transporte y flujo de tráfico	Incrementará el flujo de vehículos en la zona	**-4**	**0**	**0**	**-5**	**0**	**0**
Servicio público							
	Protección contra incendios	**0**	**0**	**0**	**15**	**0**	**0**

Creación de infraestructura	Saneamiento de fosas sépticas	**-2**	**0**	**0**	**15**	**-5**	**-3**
Salud humana	Aumentará el riesgo de exposición de personas a peligros asociados a eventos meteorológicos	**0**	**-5**	**0**	**0**	**-4**	**0**
Economía	Tendrá un efecto sobre las condiciones económicas locales o regionales	**5**	**0**	**0**	**15**	**0**	**0**
	Afectará la oferta de empleo	**5**	**0**	**0**	**15**	**0**	**0**
	Cambiará el valor del suelo	**10**	**0**	**0**	**0**	**20**	**15**
Estética	Cambiará una vista escénica o un panorama abierto al público	**-2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
	Creará una ubicación estéticamente ofensiva a la vista del público (en contradicción con el diseño natural o urbano)	**-3**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
	Cambiará significativamente la escala visual o el carácter del entorno próximo	**-3**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Figura V.1. Impactos positivos y negativos sin medidas de mitigación.

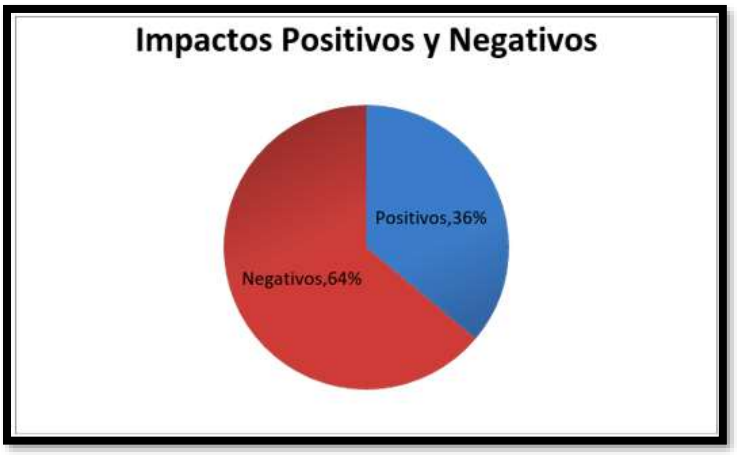


Figura V.2. Impactos negativos sin medidas de mitigación.

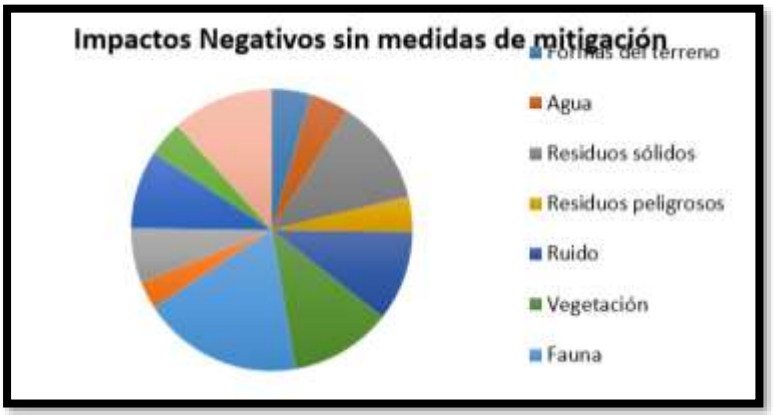


Figura V.3. Impactos positivos sin medidas de mitigación.

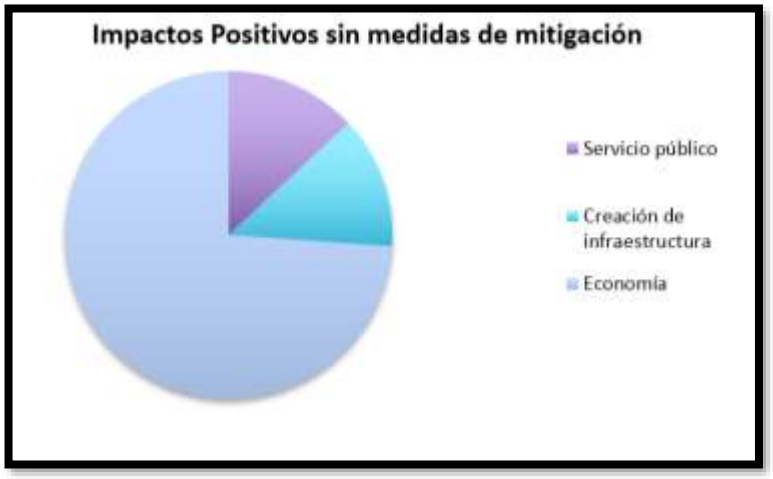


Tabla V.8. Impactos negativos por medio afectado con medidas de mitigación.

Medio Afectado	Impactos Negativos
Formas del terreno	-8
Agua	-8
Residuos sólidos	-17
Residuos peligrosos	-4
Ruido	-13
Vegetación	-13
Fauna	-26
Usos del suelo	-3
Transporte y flujo de tráfico	-7
Servicio público	0
Creación de infraestructura	-14
Salud humana	-5
Economía	0
Estética	-14
TOTAL	-132

Tabla V.9. Impactos positivos por medio afectado con medidas de mitigación.

Medio Afectado	Impactos Positivos
Formas del terreno	0
Agua	0
Residuos sólidos	0
Residuos peligrosos	0
Ruido	0
Vegetación	0
Fauna	0

Usos del suelo	0
Transporte y flujo de tráfico	0
Servicio público	15
Creación de infraestructura	15
Salud humana	0
Economía	85
Estética	0
TOTAL	115

Con la aplicación de las medidas de mitigación los impactos negativos pasan a (-) 132 Unidades relativas de impacto ambiental de los: (-) 222 Unidades relativas de impacto ambiental sin medidas de mitigación, lo cual representa una disminución del 59 %, siendo que los impactos positivos relativos se mantienen constantes en 115 Unidades relativas de impacto ambiental.

Persistencia de los impactos potenciales

A pesar de que la mayor parte de los impactos generados por el proyecto tendrán un efecto reversible o recuperable, éstos podrán ser temporales o permanentes (persistentes en el tiempo). Sin embargo, esto no implica que no puedan ser reversibles, ya que la persistencia es independiente de la reversibilidad y los efectos fugaces (la permanencia del efecto dura menos de un año) y temporales (duran entre 1 y 10 años) generalmente son reversibles o recuperables (Conesa, 2000).

Los impactos ocasionados por el aumento en el flujo de tráfico también se consideraron como no significativos, debido a que las dimensiones del proyecto no demandarán materiales o insumos en exceso, por lo que el paso de los camiones que los transportarán no será significativo.

El impacto por ruido se consideró no significativo, ya este será temporal y producido principalmente durante la etapa de construcción del sitio por la operación de la maquinaria y equipos.

Capacidad de recuperación del sistema

De los impactos potenciales posibles de ocurrir, incluyendo tanto a los negativos como los positivos, los reversibles serán propiciados por los impactos que no requieren de medidas correctivas, ya sea porque dejen de ocurrir una vez que cese la acción que los produjo, o bien, por la recuperación natural, en un tiempo determinado, de los factores bióticos y abióticos. Entre estos se encuentra por ejemplo el ruido y otras modificaciones temporales al medio.

Así, por ejemplo, el ruido será un impacto temporal y se generará principalmente en la etapa de construcción del sitio, derivado de la utilización de la maquinaria y equipo para la construcción del proyecto "Construccion y Operación Casa Cenote", así como del movimiento del personal que labore en el sitio.

Si bien los factores afectados por impactos negativos reversibles pueden volver a su estado natural sin la intervención de factores externos, esto no quiere decir que no se aplicarán medidas de mitigación con el fin de minimizar el impacto, aunque sea temporal.

Con respecto a los impactos recuperables, es decir, los que causan un efecto que requiere de acciones externas para volver a su estado natural, la evaluación arrojó 8 impactos de este tipo, todos negativos y que implican cambios a las formas del terreno y al suelo, cambios en los ecosistemas naturales por el retiro de la vegetación, y modificaciones a la estética natural del sitio, el cual no se encuentra desarrollado.

Dos impactos fueron calificados como irrecuperables, relativos al manejo de los residuos, ya que éstos pueden ocasionar graves daños a las poblaciones de fauna y en ocasiones hasta su muerte. Un mal manejo de los residuos podría aumentar la mortalidad de las especies animales, como daños por ingestión accidental o sujeción de alguna parte del cuerpo a algún residuo. En el caso de la vegetación, los residuos pueden evitar que las plántulas crezcan o que lo hagan adecuadamente, además de que el subsuelo se puede contaminar, lo cual disminuye su capacidad para permitir el crecimiento de ciertas especies vegetales. De ser dispuestos de manera inadecuada, estos desechos pueden llegar al mar o la zona del humedal donde es muy difícil que puedan ser recuperados, sin embargo, al establecer medidas para un adecuado manejo estos impactos se ven disminuidos, de ahí la importancia del buen manejo de los residuos. Por otra parte, la magnitud y tipo de las actividades que involucra el proyecto "Construccion y Operación Casa Cenote" no implica efectos permanentes que no puedan ser eliminados con las medidas adecuadas.

Efecto acumulativo y/o sinérgico de los impactos ambientales

Los impactos identificados fueron calificados como que si tienen un efecto acumulativo y/o sinérgico o sea que corresponden a las afectaciones acumulativas propias del proyecto "Construccion y Operación Casa Cenote". Los impactos acumulativos se producirán por la acumulación de impactos debidos a la generación de residuos sólidos, las condiciones económicas locales y regionales, por la generación de empleos y efecto en la estética del área.

Si bien es cierto que el desarrollo de la infraestructura turística conlleva beneficios a corto, mediano y largo plazo para la zona, como son la generación de empleos, la derrama económica y el desarrollo social, entre otros, también se crean la generación de residuos sólidos, y su manejo y disposición final. Para minimizar estos impactos se pondrá especial atención en la aplicación de medidas preventivas y de mitigación. Los impactos más preocupantes son los ocasionados por la sinergia de los impactos producidos por los diversos proyectos que están teniendo lugar en el sistema ambiental. Esto conlleva a una mayor exposición de la fauna a ruidos elevados, provoca cambios en la abundancia de algunas especies de flora y fauna, afectación a especies bajo protección, cambio en el uso del suelo, manejo de residuos sólidos y un mayor flujo de tráfico. Sin embargo, para el caso particular de "Construccion y Operación Casa Cenote" es importante resaltar que en el sistema ambiental no existen desarrollos importantes, de forma tal que los impactos sinérgicos a producirse son prácticamente nulos, pero, aun así, por su existencia sí serán considerados, ya que tener lugar en constituir una Reserva, el sitio es más vulnerable a las afectaciones.

Los impactos ocasionados por ruido son muy puntuales y temporales. En el caso del proyecto "Construccion y Operación Casa Cenote" son poco significativos, ya que la zona de influencia del proyecto tiene un uso turístico de baja densidad donde no hay una gran movilidad de turistas a los cuales les afecte. En cuanto a la fauna, la mayor parte de las especies registradas en esta zona costera son especies tolerantes habituadas a los impactos que genera la presencia humana. Como se mencionó anteriormente, los principales impactos por ruido se darán en las etapas de

preparación y construcción, ya que durante éstas se generarán ruidos provenientes de la maquinaria, trabajadores y por los camiones que transporten el material.

Si bien el desmonte de la cobertura vegetal, implicará cambios en la densidad de flora, este cambio no será significativa considerando que el porcentaje de desmonte requerido para realizar el proyecto es de 35%, y a que las especies de flora y fauna existentes en el área de desplante serán rescatadas y sembradas en el mismo predio. Así, la pérdida de individuos vegetales por el desmonte durante la etapa de preparación es un impacto calificado como no significativo. Sin embargo, esta pérdida se suma a la pérdida general de cubierta vegetal de la zona del proyecto. Asimismo, los impactos a la fauna se reconocen principalmente por el efecto sinérgico provocado al hábitat por éste y otros desarrollos.

Otra de las consecuencias de la pérdida de vegetación es que se puede incrementar la presencia de especies oportunistas, tal es el caso de Quiscalus mexicanus (zanate) que ya se registra en el área. Esta especie puede competir o desplazar a las especies nativas. La presencia de esta especie en las áreas cercanas al predio se puede deber a que varios predios en la zona costera ya se encuentran desarrollados, y a que son especies de gran movilidad que pueden provenir de sitios aledaños a la Reserva.

Adicionalmente, durante la etapa de operación la presencia de habitantes y empleados del proyecto puede atraer especies de fauna oportunistas que compitan o desplacen a las especies nativas.

El tráfico por transporte y el suministro de servicios en la zona de influencia no serán afectados o modificados en forma significativa por el desarrollo del proyecto. El mínimo aumento de la circulación vehicular se dará por el incremento en el número de vehículos de los habitantes y camiones de transporte de material durante la construcción. Sin embargo, estos impactos se han calificado como no significativos debido a que la presencia de camiones para el transporte del material será únicamente durante la etapa de construcción y a que se prevé que ingrese una baja cantidad de vehículos a la casa durante la Etapa de Operación del proyecto.

En las etapas de preparación y construcción la presencia de maquinaria y trabajadores puede afectar el atractivo turístico del sitio, sin embargo, estos impactos tienen una temporalidad limitada y por la intensidad de estas actividades el impacto no es significativo, solo será significativo de manera temporal si se suma a otros proyectos, lo cual es muy probable ya que la zona se encuentra en desarrollo.

Causa-efecto

Las acciones con efecto directo relacionadas con los cambios en la forma del terreno, la generación de residuos sólidos y peligrosos, ruido, afectaciones por el desmonte, cambios en el hábitat de la fauna dentro del predio, economía y estética, son más factibles de ser prevenidos o mitigados pues son causados por el proyecto "Construccion y Operación Casa Cenote" directamente. En cuanto a los impactos indirectos, a pesar de que hay varios que pueden ser influenciados indirectamente por el desarrollo del proyecto, estos podrían a largo plazo ser significativos únicamente por la sinergia con otros proyectos.

Los cambios en el medio ocasionados por el crecimiento turístico dentro de la Region, y por el incremento en la intensidad de uso de los recursos naturales para las actividades recreativas son acumulativos y pueden modificar negativamente el medio ambiente terrestre y marino, y afectar además su capacidad de recuperación.

Estos impactos se relacionan principalmente con las actividades turísticas y el cambio de uso de suelo de la zona costera, como ya fue mencionado anteriormente. Implican principalmente los cambios a la biota por la sinergia de los impactos en el medio, que ocasionan modificaciones en la abundancia de las especies de fauna y el establecimiento de especies exóticas. Sin embargo, con el nivel de desarrollo actual en el sistema ambiental de este proyecto, todavía existen amplios márgenes de reservas para atender el crecimiento esperado en el futuro.

Con lo antes expuesto, se permite anticipar un proyecto viable en el ámbito de lo establecido en la Ley General de Equilibrio Ecologico y Proteccion al Ambiente, ya que se demuestra que el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de interés de la presente MIA, no compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación, ni la disminución de la captura de Carbon.

Aunado a lo anterior, para cada uno de los impactos ambientales negativos producto de la implementación del cambio de uso de suelo sobre el medio natural, conceptual y socioeconómico, se cuenta con medidas de prevención y mitigación.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

El desarrollo de cualquier proyecto comprende actividades que modifican las condiciones naturales del entorno hacia un nuevo estado, dichas modificaciones pueden ser positivas o negativas e inciden sobre los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos del medio ambiente que lo rodea.

El conocer los impactos que se generaran durante la operación de un proyecto, permite determinar la magnitud, duración y extensión de estos, y, por tanto, se hace a la vez posible proponer medidas que permitan atenuar los efectos producidos por las actividades relacionadas al proyecto, con el fin de lograr el desarrollo sustentable de una zona en particular.

Considerando lo anterior, la información proporcionada por los Capítulos IV y V de la presente Manifestación de Impacto Ambiental permite obtener la información necesaria para determinar los impactos adversos que resultan significativos y residuales, así como para diseñar las medidas de control o mitigación, restauración y compensación de estos impactos ambientales.

Estas medidas de mitigación generales se pueden dividir en tres tipos:

1) De Prevención: aquellas obras o acciones tendientes a evitar que el impacto se manifieste.

2) De Mitigación: aquellas obras o acciones propuestas para lograr que el factor ambiental bajo análisis se mantenga en una condición similar a la existente, siendo afectada lo menos posible por la incidencia del proyecto.

3) De Compensación: acciones o medidas que compensen el impacto ocasionado cuando no existen alternativas para su prevención, mitigación o restauración. Estas medidas deberán ser proporcionales al impacto ocasionado.

Las medidas de mitigación son importantes por múltiples razones. Las medidas preventivas son significativas debido a su capacidad para evitar ciertos impactos cuando se ejecutan correctamente. En este capítulo, se presentan las principales medidas que se deben implementar para maximizar la compatibilidad del proyecto con el ambiente.

Es de mencionar que el proyecto incorpora medidas de control, compensación y restauración desde su diseño para la realización de dichas medidas durante la operación del proyecto que se somete, se ha determino una inversión de $200,000.00 (doscientos mil pesos), misma que es adicional al costo total mensual de operación que ordinariamente se realiza y que incluye actividades de control de la contaminación del aire, tratamiento de agua y otros aspectos ambientales.

El proyecto está ambientalmente planificado desde su diseño y dado a que se encuentra ubicado en una zona turística, el promotor busca cumplir con las normas ambientales y preservar los recursos naturales del área.

Las medidas de prevención permiten evitar impactos ambientales en la operación, las acciones para atenuar impactos se aplican mediante medidas de mitigación, control, rehabilitación y compensación, que reducirán los impactos significativos por tipo de actividad, dichas medidas de mitigación son específicas para las acciones del proyecto.

VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS.

Tabla VI.1. Medidas preventivas durante las etapas de desplante y construcción.

Para este apartado, **no se proponen medidas preventivas**, lo anterior debido a que no se realizarán actividades de desplante o construcción, esto, derivado de la naturaleza del proyecto HOTEL CASA CENOTE, el cual se plantea únicamente respecto de la operación, de acuerdo a lo establecido en la resolución administrativa 0132/2024, en la cual se refiere que las obras y actividades circunstanciadas, No son susceptibles de ser sancionadas, pues la facultad sancionadora de la PROFEPA ha prescrito a favor de CASA CENOTE, S.A. de C.V., conforme a lo dispuesto por el artículo 79 de la Ley Federal del Procedimiento Administrativo, ordenando la autoridad lo siguiente: "…en caso de pretender realizar o llevar a cabo modificaciones, **la operación,** remodelaciones u obras nuevas en el inmueble objeto del presente procedimiento administrativo de inspección, es decir, en el inmueble ubicado en referencia a las coordenadas UTM 16 Q, X= 459187 Y=2241030, X=459123 Y=2240976, X=459149 Y=2240952, X=459213 Y=2241004; en referencia al Datum Wgs 84, Región 16 Q México, en la Localidad de Chemuyil, municipio de Tulum, Estado de Quintana Roo, las mismas deberán ser sometidas a la autorización o exención correspondiente en materia de impacto ambiental emitida por la SEMARNAT…"

Asimismo, se manifiesta bajo protesta de decir verdad que no se pretenden llevar a cabo modificaciones, remodelaciones u obras nuevas, distintas a las ya existentes.

Tabla VI.2. Medidas de mitigación durante la construcción.

En los términos referidos en el apartado que antecede, no se realiza propuesta de medidas de mitigación para la etapa de construcción, pues la mimas ya fueron realizadas y no se contempla la realización de obras o actividades, distintas a las ya sancionadas por la PROFEPA.

Tabla VI.3. Medidas de mitigación y/o control durante la etapa operativa.

No.	Medidas	Cumplimiento
1	**Manejo de Aguas Residuales:** Para el proyecto, el tratamiento de las aguas residuales es un proceso esencial para mantener la salud pública y proteger el medio ambiente; las aguas residuales, provenientes de los baños, de los servicios de limpieza y de la cocina del restaurante se depositan inicialmente en una fosa séptica, que es un tanque subterráneo completamente sellado, diseñado para recibir las aguas residuales a pequeña escala. Este tanque permite la separación de sólidos y líquidos, así como la digestión de sólidos orgánicos por acción bacteriana. En la fosa séptica, las aguas residuales se dividen en tres capas: • Una capa superior de grasa y espuma. • Una capa intermedia de líquidos. • Una capa inferior de lodos y sólidos sedimentados. Es importante reiterar que esta fosa séptica no permite que los líquidos sean absorbidos por el suelo, pues se encuentra completamente impermeabilizada y recibe tratamiento periódico	Se presenta documentación del pago de servicios de los tanque cisterna para el desazolve. Se presenta los informes de mantenimiento a la fosa séptica y tuberías.

	para evitar que pueda presentar fugas. Cuando la fosa séptica requiere vaciado, se utilizan camiones cisterna especializados para la recolección de los lodos y líquidos acumulados. Estos camiones están equipados con bombas y mangueras que succionan el contenido de la fosa séptica y lo almacenan en tanques de transporte; Posteriormente, los camiones transportan las aguas residuales recolectadas a la planta de tratamiento de aguas residuales. Asimismo, las tuberías reciben mantenimiento constante para evitar derrames.	
2	**Manejo y operación de la piscina:** Respecto a la piscina, para el llenado de esta, se compró agua en tanques cisterna, asimismo para el eventual caso de que le haga falta agua, se comprara a una empresa legalmente constituida. Actualmente no ha habido necesidad de drenar la piscina, pero en caso de requerirse dicha actividad por mantenimiento, se contratará el servicio de desazolve.	Se presentan informes de productos utilizados en la piscina. Se presenta documentación que ampare la legal adquisición de agua.
3	Se contempla el rellenado de la piscina solo por evaporación cuando sea estrictamente necesario.	Se presenta evidencia en forma de monitoreo de evaporación del agua y registros de llenados necesarios.
4	No se colocó ningún tipo de luz frente a la zona de playa	Se presenta evidencia documental que no existen reflectores en la zona de playa, con fines de protección de tortuga marina.
5	**Manejo de Residuos Sólidos:** Para el proyecto OPERACIÓN HOTEL CASA CENOTE, el manejo de residuos sólidos es una tarea esencial que contribuye significativamente al impacto ambiental de la industria hotelera; implementar prácticas sostenibles y eficientes no solo ayuda a reducir el desperdicio y proteger el medio ambiente, sino que también mejora la reputación del hotel y contribuye a optimizar sus operaciones. Para el correcto manejo de residuos sólidos en el proyecto OPERACIÓN HOTEL CASA CENOTE se contará con contenedores claramente etiquetados y ubicados estratégicamente en todas las áreas del hotel, para facilitar la correcta	Se presentarán los informes y bitácoras correspondientes.

	separación por parte de huéspedes y personal. se implementará la clasificación de estos, de acuerdo con la siguiente categoría: • Residuos orgánicos: restos de comida, desechos de jardinería. • Residuos reciclables: papel, cartón, plástico, vidrio, metales. • Residuos peligrosos: productos químicos de limpieza, baterías, lámparas fluorescentes. • Residuos generales: aquellos que no pueden ser reciclados ni compostados.	

Tabla VI.4. Medidas de rehabilitación.

Para este apartado, no se proponen medidas preventivas, lo anterior derivado de la naturaleza del proyecto HOTEL CASA CENOTE, el cual se plantea únicamente respecto de la operación, de acuerdo con lo establecido en la resolución administrativa 0132/2024, en la cual se refiere que las obras y actividades circunstanciadas, No son susceptibles de ser sancionadas, pues la facultad sancionadora de la PROFEPA ha prescrito a favor de CASA CENOTE, S.A. de C.V., conforme a lo dispuesto por el artículo 79 de la Ley Federal del Procedimiento Administrativo, ordenando la autoridad lo siguiente: "…en caso de pretender realizar o llevar a cabo modificaciones, **la operación,** remodelaciones u obras nuevas en el inmueble objeto del presente procedimiento administrativo de inspección, es decir, en el inmueble ubicado en referencia a las coordenadas UTM 16 Q, X= 459187 Y=2241030, X=459123 Y=2240976, X=459149 Y=2240952, X=459213 Y=2241004; en referencia al Datum Wgs 84, Región 16 Q México, en la Localidad de Chemuyil, municipio de Tulum, Estado de Quintana Roo, las mismas deberán ser sometidas a la autorización o exención correspondiente en materia de impacto ambiental emitida por la SEMARNAT…"

Asimismo, se manifiesta bajo protesta de decir verdad que no se pretenden llevar a cabo modificaciones, remodelaciones u obras nuevas, distintas a las ya existentes.

Tabla VI.5. Medidas de compensación.

Las medidas de compensación para un proyecto ambiental son acciones llevadas a cabo con el fin de mitigar o neutralizar los efectos negativos que dicho proyecto podría tener sobre el medio ambiente; estas medidas son esenciales para asegurar la sostenibilidad y protección de los ecosistemas afectados.

Se proponen las siguientes medidas a realizar una vez que el proyecto "Operación Hotel Casa Cenote" sea aprobado.

No.	Medidas	Cumplimiento
1	Se colocarán señalamientos visibles sobre las actividades prohibidas a realizar dentro del área del proyecto, como, por ejemplo: prohibido cazar o extraer fauna y flora, prohibido realizar fogatas,	Se presentará una memoria fotográfica de las actividades realizadas.

	prohibido tirar basura, etc.	
2	Se capacitará al personal operativo para el buen desempeño laboral y evitar accidentes, así como con servicios de atención y equipamiento contra eventualidades.	Se llenarán listas de asistencia de las pláticas y capacitaciones que se les dio a los trabajadores, así como también se presentara una memoria fotográfica de dichas actividades.
3	Se proporcionará al personal, el equipo de protección personal según los requerimientos de las actividades que se realizarán, para su uso permanente.	Se presentará una memoria fotográfica de las actividades realizadas.
4	Se realizará de manera puntual y permanente capacitación del personal para el eventual avistamiento de fauna local, con especial énfasis en especies protegidas (tortugas, cocodrilos, aves y otros). Se instalarán letreros indicando que está prohibido el manejo o cualquier otra interacción con ejemplares de vida silvestre.	Se presentará un informe y memoria fotográfica de las actividades realizadas.
5	En caso de anidación de tortugas, se colocará cinta perimetral para delimitar el nido y se notificará a las autoridades.	Se presentará una memoria fotográfica de las actividades realizadas.

VI.2. Programa de vigilancia ambiental

INTRODUCCIÓN

El presente programa incluye información suficiente, así como la forma de obtenerla, interpretarla y almacenarla, para la realización del conjunto de análisis, toma de datos y comprobaciones, que permitan revisar la evolución de los valores que toman los parámetros ambientales y de los que se admitieron para la implementación del proyecto "Operación Hotel Casa Cenote".

Subcomponente: vigilancia ambiental en fase de operación del Hotel Casa Cenote.

La vigilancia ambiental proporciona elementos de juicio que permiten verificar el cumplimiento de las tareas ambientales y la veracidad de la información consignada en los Informes de Cumplimiento Ambiental; por lo que este subcomponente consta de visitas rutinarias que se llevarán a cabo para vigilar el cumplimiento de todas las medidas propuestas, así como de aquellas que se dicten en la autorización en materia forestal; las cuales se describen a continuación:

Visitas ordinarias.

El objetivo de estas visitas es que el supervisor ambiental o asesor técnico ambiental, verifique en el sitio el cumplimiento de todas las tareas ambientales que debe ser ejecutas por el promovente, en todos los componentes y actividades que forman parte de la operación del proyecto, y corroborar la información reportada en los Informes de Cumplimiento Ambiental.

Las tareas que verificará el supervisor son las que se muestran a continuación:

- Ejecución de los programas propuestos en la MIA-P (manejo de residuos, etc.).

- Cumplimiento de los permisos, concesiones o autorizaciones ambientales para el uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales.
- Cumplimiento de los requerimientos establecidos en los actos administrativos.
- Análisis de las tendencias de calidad del medio en que se desarrolla el proyecto.
- Análisis de la efectividad de los programas propuestos, de los requeridos en los actos administrativos, y de las propuestas de actualización.

Visita ordinaria parcial

Las visitas ordinarias parciales se efectuarán cuando el área de supervisión ambiental tenga un interés especial en alguna de las actividades del proyecto y/o en alguna área geográfica que se encuentre en la zona de influencia. Este interés está dado por la importancia de los impactos de ciertas actividades y/o por el grado de sensibilidad ambiental de una o varias áreas o ecosistemas que puedan ser afectados por la operación del proyecto.

En una visita ordinaria parcial, el supervisor ambiental verificará el cumplimiento de las mismas tareas ambientales de una visita ordinaria total, pero sólo de aquellas relacionadas con las actividades del proyecto o con las áreas en las que se tenga interés. Por ejemplo, verificar que se haya realizado la correcta clasificación de los residuos sólidos, en donde el supervisor puede decidir si realiza una visita ordinaria parcial cada cierto tiempo para verificar el cumplimiento de las medias de manera específica.

Visitas extraordinarias

Se realizarán cuando ocurran o puedan ocurrir eventos que generen impactos ambientales relevantes; esta visita es definida por el área de gestión ambiental, en caso de existir quejas de la comunidad o de entidades públicas o privadas, o cuando hayan ocurrido o puedan presentarse impactos ambientales significativos por el incumplimiento de las actividades que estén a cargo del promovente, o cuando se presenten impactos no previstos en el estudio ambiental (esto último se determina a través de los informes periódicos de cumplimiento ambiental). Si las condiciones están dadas, se puede extender esta visita extraordinaria hasta lograr una ordinaria.

Mediante la visita extraordinaria, el supervisor ambiental verificará el cumplimiento de las tareas ambientales relacionadas con los eventuales impactos que puedan ocurrir; verificará también la veracidad de la información incluida en el Informes y evaluará el impacto ambiental; lo anterior, mediante la ejecución de las mismas actividades generales explicadas para las visitas ordinarias (revisión de documentos, inspección visual, entrevistas y mediciones, entre otras).

Todos los resultados obtenidos de las distintas visitas realizadas quedarán debidamente asentados en la bitácora ambiental del proyecto, la cual se describe en el siguiente apartado.

Subcomponente: informe de cumplimiento de términos y condicionantes

Se dará seguimiento a los términos y condicionantes que se establezcan en la Resolución del proyecto, que deberá comprender una visita semanal de media jornada al proyecto, y la elaboración de un informe periódico en el que se señalen todas las incidencias observadas, se recojan todos los controles periódicos enumerados anteriormente con la periodicidad señalada, y se indique el grado de eficacia en el cumplimiento de los

términos y condicionantes establecidos por la SEMARNAT en la autorización del proyecto. Estos informes serán acompañados de un reportaje fotográfico y se enviarán al promovente a fin de que éste último realice las gestiones ambientales correspondientes.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

En el contexto de la evaluación de impacto ambiental, un pronóstico ambiental es una predicción o proyección de los posibles efectos ambientales de un proyecto, obra o **actividad** en el futuro; se basa en la aplicación de métodos científicos y técnicos para determinar cómo las actividades propuestas podrían modificar el ambiente en un período y área específicos.

El pronóstico ambiental es una herramienta esencial para la evaluación de impacto ambiental, porque identifica impactos potenciales, ayuda a determinar qué cambios ambientales podrían ocurrir como resultado del proyecto, permitiendo identificar posibles problemas ambientales con anticipación.

La evaluación de la magnitud de los impactos permite estimar la intensidad y la extensión de los posibles efectos negativos, lo que es crucial para determinar si el proyecto es viable desde una perspectiva ambiental; asimismo, facilita la toma de decisiones pues proporciona información para evaluar los riesgos ambientales y tomar decisiones informadas sobre la viabilidad y las medidas de mitigación del proyecto.

También sirve de base para la gestión ambiental, Permitiendo desarrollar estrategias de mitigación y seguimiento de los impactos para garantizar que los proyectos se desarrollen de manera sostenible y que se minimicen los daños ambientales.

No pasa inadvertido para quien somete la presente Manifestación de Impacto Ambiental, que el capítulo en el que se actúa, tradicionalmente está enfocado a evaluar el impacto ambiental desde la óptica de las obras y actividades que se desarrollaran en un predio y que bajo esa tesitura, se analizan tres escenarios, los cuales son: a) La tendencia ecológica del predio sin la realización del proyecto (obras y actividades a realizar), b) La tendencia ecológica del predio con la realización del proyecto (obras y actividades a realizar), pero sin medidas de mitigación ambiental y c) La tendencia ecológica del predio con la realización del proyecto (obras y actividades a realizar) y la implementación de medidas de mitigación ambiental.

Dada la naturaleza y particularidad del proyecto que se somete y reiterando que las obras e instalaciones ya fueron construidas y sometidas al procedimiento sancionador de la PROFEPA, recayendo a estas la resolución administrativa 0132/2024 de fecha 01 de octubre de 2024, en autos del expediente administrativo PFPA/29.3/2C.27.5/0065-2022, en el cual se refiere que las obras y actividades circunstanciadas, **No son susceptibles de ser sancionadas**, pues la facultad sancionadora de la PROFEPA **ha prescrito a favor de CASA CENOTE, S.A. de C.V",** conforme a lo dispuesto por el artículo 79 de la Ley Federal del Procedimiento Administrativo, ordenando la autoridad lo siguiente: "…en caso de pretender realizar o llevar a cabo modificaciones, **la operación**, remodelaciones u obras nuevas en el inmueble objeto del presente procedimiento administrativo de inspección, es decir, en el inmueble ubicado en referencia a las coordenadas UTM 16 Q, X= 459187 Y=2241030, X=459123 Y=2240976, X=459149 Y=2240952, X=459213 Y=2241004; en referencia al Datum Wgs 84, Región 16 Q México, en la Localidad de Chemuyil, municipio de Tulum, Estado de Quintana Roo, las mismas deberán ser sometidas a la autorización o exención correspondiente en materia de impacto ambiental emitida por la SEMARNAT…" es por ello que U**NICAMENTE se solicita la operación del hotel casa cenote**, y no la construcción de obra nueva ni la remodelación de la obra existente.

En ese orden de ideas los panoramas que se pretenden desarrollar en este capítulo son los siguientes:

Escenario 1.- Si no se hubiera sometido la operación proyecto.

Escenario 2.-Si el proyecto de operación se realiza sin mitigaciones ambientales.

Escenario 3.-Cuando el proyecto de operación se apega a las condicionantes ambientales propuestas por las autoridades ambientales.

Se valoraron y analizaron comparativamente los tres escenarios, para ofrecer un diagnóstico integral y considerar los efectos ambientales del proyecto, ya sea evitando su generación o reduciendo su magnitud con el tiempo; produciéndose los siguientes resultados.

Escenario 1: Se describe la tendencia ecológica del proyecto, sin someter la **operación** del mismo en términos de la resolución administrativa 0132/2024 de fecha 01 de octubre de 2024, recaída en autos del expediente administrativo PFPA/29.3/2C.27.5/0065-2022.

Escenario 2: Se describieron las tendencias con la realización del proyecto de operación, pero sin observar la normatividad ambiental vigente y los instrumentos jurídicos normativos y sin la aplicación de medidas preventivas, correctivas y compensaciones.

Escenario 3: Se describieron las tendencias con la realización del proyecto de operación, aplicando las medidas preventivas, correctivas y compensaciones; y observando la normatividad ambiental vigente y los instrumentos jurídicos normativos.

A continuación, se procede a la descripción de los escenarios ambientales por las actividades del proyecto

ESCENARIO	REDUCCIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL
Sin proyecto (SP)	Como se menciona con anterioridad, las obras y actividades relativas al proyecto denominado OPERACIÓN HOTEL CASA CENOTE ya fueron ejecutadas y sancionadas por la autoridad correspondiente; por lo que suponiendo que no se sometiera a probación de la SEMARNAT la operación, lejos de abonar al medio ambiente, se generaría un desequilibrio ecológico ocasionado por la falta de mantenimiento y la falta de medidas preventivas, correctivas y compensaciones que son necesarias para la operatividad del proyecto; sin el proyecto OPERACIÓN HOTEL CASA CENOTE El deterioro de las obras y actividades darán como consecuencia varios efectos negativos para la naturaleza, incluyendo la pérdida de hábitats, la contaminación del aire, agua y suelo, la emisión de gases de efecto invernadero, y la erosión del suelo. Además, la degradación de los edificios puede afectar la salud humana y contribuir al cambio climático.
Con proyecto y sin medidas CPSM)	La operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE sin medidas de protección ambiental tendría diversas consecuencias negativas, incluyendo contaminación del agua y suelo, generación excesiva de residuos, alteración de ecosistemas, agotamiento de recursos naturales y emisiones de gases de efecto invernadero.
Con proyecto y con medidas (CPCM)	La implementación de medidas de protección ambiental en la operación del proyecto HOTEL CASA CENOTE, no sólo tiene efectos positivos sobre el entorno natural, sino también sobre la economía, la imagen del establecimiento y el bienestar de la comunidad; las medidas ambientales pueden servir como plataformas educativas para huéspedes y empleados. La difusión de información sobre prácticas sostenibles puede aumentar la concientización y fomentar un comportamiento responsable en el día a día de las personas. la operación con medidas de protección al ambiente trae consigo una serie de consecuencias positivas que no solo benefician al establecimiento y a sus clientes, sino también a la sociedad en general y al planeta.

Lo descrito anteriormente se resume en la siguiente tabla:

COBERTURA VEGETAL	SP	CPSM	CPCM
Especies de Flora y Fauna	Micropoblaciones estables, pero con cambios negativos graduales	Se pierden un alto porcentaje	Sin perdidas, incluse existe una mejora paulatina.
Subtotal	1	2	2

Fragmentación	Se acentúa con el deterioro de las instalaciones.	Se acentúa por la ausencia de medias ambientales	Se conservan áreas naturales que permiten la conexión ecosistémica.
Subtotal	1	2	1
Perdida del ecosistema	Se acentúa con el deterioro de las instalaciones.	Se acentúa con el manejo incorrecto de las instalaciones.	Sin perdidas, incluse existe una mejora paulatina.
Subtotal	3	1	2
Incidencia total	**5**	**5**	**5**

Los resultados de la tabla que antecede se pueden observar gráficamente de la siguiente manera:



De acuerdo con el gráfico que antecede, observamos lo siguiente:

1.- Al no llevarse a cabo la operación del proyecto, lo cual implicaría el abandono de las obras y actividades, las instalaciones en general se degradarían provocándose derrumbes, derrames y acumulación de desechos; lo cual produciría impactos negativos como la contaminación de los suelos, el agua subterránea, liberación de partículas aéreas entre otras.

2.- Por otra parte, llevar a cabo la operación sin la aplicación de medidas preventivas o de mitigación; provocaría un manejo inadecuado de residuos que afectarían eventualmente al medio ambiente.

3.- La operación del proyecto con la implementación de medidas preventivas o de mitigación contribuye directamente a prevenir la degradación de las obras y actividades. Además, la aplicación de estas medidas reduce la cantidad de residuos y optimiza su control mediante una gestión adecuada, lo cual favorece la conservación de los servicios ecosistémicos del área.

ESCENARIO	AFECTACIONES A LA HIDROLOGÍA
Sin proyecto (SP)	Sin la implementación del proyecto de operación HOTEL CASA CENOTE, la degradación de las obras y actividades puede llevar a la contaminación de las aguas subterráneas. Las tuberías y sistemas de drenaje deteriorados pueden presentar fugas, permitiendo que sustancias tóxicas y contaminantes se filtren en el suelo y lleguen a los acuíferos. Esto es particularmente preocupante pues el proyecto se encuentra cerca de cuerpos

	de agua. La contaminación del agua subterránea no sólo afecta la calidad del agua, sino que también puede tener repercusiones graves para la salud pública.
Con proyecto y sin medidas (CPSM)	Sin la aplicación de medidas, las áreas que actualmente están destinadas para la absorción del agua pluvial corren el riesgo de perderse, sellándose el suelo más allá del área que actualmente existe; es decir, podría ser mayor que el 61.03% actual; provocando un mal funcionamiento del ciclo de absorción del agua pluvial hacia el subsuelo. Además de lo anterior, la falta de aplicación de medias no permite un manejo adecuado de residuos, los cuales ocasionan la contaminación del suelo, que a su vez influye de manera directa en la contaminación del manto freático, afectando la provisión de agua en cuanto a su calidad.
Con proyecto y con medidas (CPCM)	El proyecto OPERACIÓN HOTEL CASA CENOTE, no prevé la alteración de las áreas permeables existentes por lo que se mantendrá el 38.97% como área permeable. Con la implementación del plan de manejo de residuos sólidos y líquidos, se evita la contaminación del subsuelo y mejora la calidad del agua.

PERMEABILIDAD	SP	CPSM	CPCM
Reducción	Inexistente	> 35 %	65 %
Subtotal	1	3	1
Permeabilidad	100 %	< 65 %	65 %
Subtotal	1	3	1
Recarga del acuífero	100 %	< 65 %	65 %
Subtotal	1	3	1
Incidencia total	**3**	**9**	**3**



Los pronósticos indican que sin el proyecto, se perdería paulatinamente el 38.97% de permeabilidad del predio al degradarse las obras e instalaciones, lo que favorece la infiltración de agua contaminada al subsuelo que incide directamente en la recarga del acuífero; si bien es cierto que al desarrollar el proyecto se hizo presente el impacto ambiental por sellado del suelo, lo cual redujo la superficie permeable del predio; esta se va incrementado con la ausencia de las medidas preventivas y de mitigación, duplicando el efecto del impacto. Por lo que resulta indispensable ejecutar medidas para alcanzar un nivel bajo del impacto, conforme al pronóstico del escenario con el proyecto aplicando medidas, es decir, el impacto no fue suprimido del medio, pero si se fue reducido en magnitud.

ESCENARIO	PERDIDA DEL HABITAT
Sin proyecto (SP)	Dada la naturaleza del proyecto que se somete, no es susceptible de ser analizada la pérdida del habitad, pues no se pretende realizar actividades de remoción de vegetación ni obras o actividades distintas a las que ya fueron sancionadas por la PROFEPA.
Con proyecto y sin medidas (CPSM)	
Con proyecto y con medidas (CPCM)	

ESCENARIO	REMOCION DE SUELO
Sin proyecto (SP)	Dada la naturaleza del proyecto que se somete, no es susceptible de ser analizada la remoción del suelo, pues no se pretende realizar actividades de remoción de vegetación ni obras o actividades distintas a las que ya fueron sancionadas por la PROFEPA.
Con proyecto y sin medidas (CPSM)	
Con proyecto y con medidas (CPCM)	

ESCENARIO	SUSPENSIÓN DE PARTICULAS
Sin proyecto	La degradación y corrosión de las obras existentes, como proceso de deterioro químico de materiales, genera principalmente partículas de óxido y otros compuestos de los metales que están siendo corroídos, como el óxido de hierro (Fe_2O_3). Estas partículas, al liberarse en el ambiente, pueden contaminar el agua, el suelo y el aire, afectando negativamente a la vida silvestre y a la salud humana.
Con proyecto y sin medidas	La operación inadecuada del proyecto puede generar diversas partículas que contaminan el medio ambiente. Entre ellas, las partículas suspendidas son un problema importante, junto con otras emisiones como gases de efecto invernadero y residuos no gestionados correctamente. Estas partículas y emisiones tienen efectos perjudiciales para el medio ambiente y la salud humana.
Con proyecto y con medidas	La implementación de un adecuado manejo es fundamental para la reducción de emisiones de partículas al aire y la protección del medio ambiente, ya que permite Identificar fuentes de emisión, aplicar tecnologías de control, establecer regulaciones y normativas, y monitorear su cumplimiento para lograr una mejora significativa en la calidad del aire. Lo cual abona directamente a la protección de la salud pública, la conservación de ecosistemas y la mitigación del cambio climático.

La tabla Debería ser sobre partículas.

SUELO	SP	CPSM	CPCM
Perdida	Sin perdida	Perdida > 35%	Sin perdida
Subtotal	1	3	1
Regeneración natural	Se conserva	Perdida > 35%	Perdida 35%
Subtotal	1	3	2
Procesos biológicos	Se conserva	Perdida > 35%	Perdida 35%
Subtotal	1	3	2
Incidencia total	**3**	**9**	**5**



Se observó en el gráfico que el nivel de partículas suspendidas en el aire sin la implementación del proyecto o con la implementación de este pero sin medidas, es superior a las presentadas en la implementación del proyecto con las medidas adecuadas.

ESCENARIO	REDUCCIÓN DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE
Sin proyecto	Dada la naturaleza del proyecto que se somete, no es susceptible de ser analizada la reducción de la calidad visual del paisaje, pues no se pretende realizar actividades de remoción de vegetación ni obras o actividades distintas a las que ya fueron sancionadas por la PROFEPA.
Con proyecto y sin medidas	
Con proyecto y con medidas	

ESCENARIO	PERTURBACION DEL HABITAT
Sin proyecto	Dada la naturaleza del proyecto que se somete, no es susceptible de ser analizada la perturbación del hábitat, pues no se pretende realizar actividades de remoción de vegetación ni obras o actividades distintas a las que ya fueron sancionadas por la PROFEPA.
Con proyecto y sin medidas	
Con proyecto y con medidas	

ESCENARIO	CONTAMINACION AMBIENTAL
Sin proyecto	Las obras y actividades ya sancionadas por la PROFEPA contienen instalaciones y equipos que, si no se mantienen adecuadamente, pueden liberar sustancias químicas peligrosas. Estas incluyen productos de limpieza, insecticidas, pinturas, aceites y otros productos; con el tiempo, estos productos pueden filtrarse al suelo y fuentes de agua cercanas, contaminándolas y afectando la biodiversidad local; además puede convertirse en un entorno favorable para la proliferación de plagas como ratas, cucarachas y mosquitos. La acumulación de desechos orgánicos y agua estancada dentro y alrededor del edificio puede agravar este problema, creando condiciones insalubres

Con proyecto y sin medidas	La inobservancia de medidas de protección ambiental tendría como consecuencias un inadecuado manejo de sustancias químicas peligrosas como productos de limpieza, insecticidas, pinturas y aceites. Estos pueden filtrarse al suelo y agua, contaminando y afectando la biodiversidad local, además de atraer plagas como ratas, cucarachas y mosquitos. La acumulación de desechos orgánicos y agua estancada puede agravar el problema y crear condiciones insalubres.
Con proyecto y con medidas	La implementación de medidas de protección ambiental tendrá como resultado un adecuado manejo de sustancias químicas, reduciéndose la posibilidad de que estas puedan filtrarse al suelo y agua. Un adecuado control minimiza las poblaciones de plagas como ratas, cucarachas y mosquitos. Evitar la acumulación de desechos orgánicos y agua estancada reduce significativamente la contaminación ambiental.

Revisar los valores de la tabla y las gráficas.

CONTAMINACION	SP	CPSM	CPCM
Perturbación	Existente	Existente	Existente
Subtotal	3	3	3
Problemas de salubridad	Existente	Existente	Inexistente
Subtotal	3	3	1
Proliferación de fauna nociva	Sin ocurrencia	Con ocurrencia	Sin ocurrencia
Subtotal	1	3	1
Incidencia total	**5**	**9**	**3**



Conforme al análisis previo, observamos que la mejor manera de reducir el nivel de incidencia del impacto sobre el medio fue hacer un correcto manejo de residuos, ya que, sin la aplicación de las medidas propuestas, el nivel del impacto se incrementaría por encima de la situación actual de la problemática detectada.

ESCENARIO	CONTAMINACION AUDITIVA
Sin proyecto	Actualmente ocurre la generación de ruido, dado que la zona es transitada constantemente por la existencia del antiguo camino costero. Esto acontece aun sin la existencia del proyecto.
Con proyecto y sin medidas	Actualmente ocurre la generación de ruido, dado que la zona es transitada constantemente por la existencia del antiguo camino costero. Con la operación del

	proyecto el nivel de ruido se incrementó, dado que no se respetan los decibeles permitidos.
Con proyecto y con medidas	Actualmente ocurre la generación de ruido, dado que la zona es transitada constantemente por la existencia del antiguo camino costero. El proyecto genera ruido, pero en menor proporción, dentro de un horario permitido y dentro de los decibeles establecidos por la norma, de tal modo que el nivel del impacto no se incrementó con la operación del proyecto.

RUIDO	SP	CPSM	CPCM
Problemática	Existente	Existente	Existente
Subtotal	3	3	3
Decibeles	Constantes	Se incrementan	Constantes
Subtotal	2	3	2
Horario de trabajo	Irregular	Irregular	Diurno
Subtotal	3	3	1
Incidencia total	**8**	**9**	**6**



Los pronósticos indican que con la operación del proyecto y sin la aplicación de medidas preventivas o de mitigación, y con la ausencia de este, el nivel de incidencia del impacto es similar en ambos casos; por lo que resulto indispensable ejecutar esas medidas para alcanzar un nivel bajo del impacto, conforme al pronóstico del escenario con el proyecto y la aplicación de medidas.

ESCENARIO	REDUCCIÓN DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES
Sin proyecto	Al no contar con un proyecto en donde se puntualicen las directrices de la operación del Hotel Casa Cenote, los servicios ambientales pueden verse afectados por diversos factores; muchos de ellos causados por la actividad humana como son: la deforestación, la contaminación, la sobreexplotación de los recursos, afectando directamente al cambio climático.
Con proyecto y sin medidas	Si no se llevaran a cabo las medidas adecuadas para la operación del proyecto, se produciría contaminación del agua, aire y suelo, afectando la calidad de los servicios ecosistémicos, como el suministro de agua potable y la fertilidad del suelo. Esto incidiría gradualmente en el aumento de temperaturas y fenómenos que alteran los ecosistemas.
Con proyecto y con medidas	Los beneficios que brindan los servicios ambientales como el suministro de agua, la regulación del clima y la conservación de la biodiversidades, son derivados de un buen manejo del medio ambiente, si en la operación del proyecto se realizan las medidas

	correctas, se abona a la optimización de los servicios ambientales ya que funcionarían de manera eficiente para mantener el equilibrio ecológico y proporcionar beneficios sostenibles a la sociedad. Para lograrlo, es fundamental que los ecosistemas estén bien conservados y que se implementen estrategias adecuadas de gestión ambiental.

SERVICIOS AMBIETALES	SP	CPSM	CPCM
Extensión	Puntual	Inexistente	Puntual
Subtotal	1	3	1
Perdida	Inexistente	Alta	Baja
Subtotal	1	3	2
Reducción	Inexistente	> al 35%	35%
Subtotal	1	3	2
Incidencia total	**3**	**9**	**6**



Los pronósticos indican que con la operación del proyecto y sin la aplicación de medidas preventivas o de mitigación, el nivel de incidencia del impacto en los servicios ambientales fue mayor; por lo que resulta indispensable ejecutar dichas medidas para alcanzar un nivel bajo de impacto, lo cual redundará en la optimización de los servicios ambientales.

ESCENARIO	REDUCCIÓN DE LA SUPERFICIE PERMEABLE
Sin proyecto	La operación del hotel casa cenote no afectará la permeabilidad de la superficie del predio ya que no se realizarán obras nuevas ni remodelación alguna y Asimismo la cobertura vegetal se encuentra presente en un 38.97% de la totalidad del predio, por lo que no se ve alterada su área permeable.
Con proyecto y sin medidas	Al no ejecutar medidas correctivas en la operación del proyecto, se podría tener un sobre sellado o compactación de los suelos, debido a la falta de supervisión del proyecto, y que no haya control de la actual área de permeabilidad, produciéndose la contaminación de los recursos, por solventes, químicos, pesticidas, aceites y desechos en general como los micro plásticos y demás agentes contaminantes de la superficie.
Con proyecto y con medidas	Desde el punto de vista óptimo para la operación del proyecto, las superficies permeables permiten la filtración de agua en el suelo, ayudando a reducir inundaciones y mejorar la calidad del agua, si se toman medidas como el manejo de suelo, la contaminación, la deforestación, entre otras, se obtiene una superficie que mantendrá su cobertura vegetal en las áreas se conservación, es decir, mantiene el 38.97% como área permeable.

PERMEABILIDAD	SP	CPSM	CPCM
Reducción	Inexistente	100%	0.95%
Subtotal	1	3	1
Permeabilidad	100%	< 65%	65%
Subtotal	1	3	1
Recarga del acuífero	100%	< 65%	65%
Subtotal	1	3	1
Incidencia total	**3**	**9**	**6**



Los pronósticos indican que, sin la operación del proyecto, se ponen en riesgo el actual 38.97% de permeabilidad del predio al no poderse garantizar la protección y conservación de su cobertura vegetal existente, lo que favorece la infiltración de contaminantes al subsuelo para la recarga del acuífero; sin embargo, al realizar un manejo adecuado de la operación del proyecto las áreas permeables mantendrán su conservación.

ESCENARIO	CONTAMINACIÓN DEL ACUÍFERO
Sin proyecto	Aun sin la Operación del hotel Casa Cenote, es posible que puedan existir descargas de aguas residuales en las inmediaciones del proyecto, esto se podría dar debido a la dinámica del lugar en donde se han observado diversos desarrollos y caminos, aunado a esto en la zona no cuenta con sistema de drenaje y saneamiento sanitario, lo que puede repercutir la presencia de agentes patógenos o contaminantes en el acuífero.
Con proyecto y sin medidas	Es posible que existieran descargas de aguas residuales en las inmediaciones del proyecto, dado que la zona no cuenta con sistema de drenaje y saneamiento sanitario. Durante la ejecución del proyecto, al no existir un manejo y tratamiento adecuado de las aguas residuales, el grado de contaminación incrementaría notablemente.
Con proyecto y con medidas	Implementar medidas correctas en la gestión y protección de los acuíferos tiene numerosos resultados positivos, que se reflejan tanto en el medio ambiente como en la calidad de vida de las personas; mediante filtración natural y la reducción de contaminantes, se puede contribuir significativamente a la conservación de estos. Se llevará a cabo un manejo y tratamiento adecuado de las aguas residuales que se generarán en la operación del proyecto.

ACUIFERO	SP	CPSM	CPCM
Contaminación	Probablemente existente	Probablemente existente	No contribuye

Subtotal	3	3	1
Calidad del acuífero dulce	Buena	Regular	Buena
Subtotal	2	3	1
Problemas de salubridad	Latente	Latente	Existente
Subtotal	3	3	1
Incidencia total	**8**	**9**	**3**



Conforme al análisis previo, no llevar a cabo la operación del proyecto o realizarlo sin las medidas correctas, produce e incide directamente en el aumento de la contaminación de los acuíferos por la descarga de aguas residuales y otros desechos; por el contrario, Implementar medidas correctas para el cuidado de los acuíferos, fomentando la adopción de prácticas sostenibles como el uso responsable del agua, la conservación de los recursos y la educación sobre la importancia de su protección contribuyéndose así a la estabilidad y resiliencia del recurso.

ESCENARIO	AFECTACIONES A LA DUNA COSTERA
Sin proyecto	Dada la naturaleza del proyecto que se somete, no es susceptible de ser analizada la afectación a la duna costera, pues no se pretende realizar actividades de remoción de vegetación ni obras o actividades distintas a las que ya fueron sancionadas por la PROFEPA.
Con proyecto y sin medidas	
Con proyecto y con medidas	

CONCLUCION

Escenario 1

Actualmente el proyecto se encuentra totalmente construido como se menciona a lo largo del presente estudio, por lo anterior el proyecto se somete únicamente para la "**Operación del Hotel Casa Cenote"** en términos de la resolución administrativa 0132/2024 de fecha 01 de octubre de 2024, recaída en autos del expediente administrativo PFPA/29.3/2C.27.5/0065-2022, mismo que se realizó sin contar con la autorización de impacto ambiental que exige la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de Impacto Ambiental; por lo que ante este incumplimiento, la Procuraduría Federal Protección al Ambiente instauro el procedimiento ya referido a la empresa CASA CENOTE, S.A. de C.V. a través de su apoderado legal el C. Armando Couto Keever.

Contrario a lo que sucedería en un proyecto en el que se pretende realizar una obra nueva, en el cual de no realizarse, el predio conserva sus servicios ambientales prístinos; en el proyecto de operación que se somete, al no realizarse, la degradación de las obras e instalaciones provocarían daños al medio ambiente por medio de los derrames de aguas residuales y diversos contaminantes, produciéndose acumulación de basura y procreación de diversas plagas, si el proyecto de operación no se realiza, no se generarían fuentes de empleos ni se contribuiría al económico local, por el pago de derechos, impuestos y otras tributaciones.

Escenario 2

En este caso, solo se valoran los escenarios para la operación y mantenimiento ya que para el caso de la etapa de preparación de sitio y construcción las acciones ya fueron realizadas.

En la operación y mantenimiento del proyecto, sin la implantación de las medidas de prevención, mitigación y compensación descritas en el capítulo de la presente MIA generaría los siguientes eventos:

- No manejaría de forma correcta los diversos residuos que se generan en el proyecto, ya que no se fomentaría la separación, reciclaje de los residuos. Tampoco se establecerían convenios con empresas autorizadas por SEMAQROO para que se encarguen de la recolección y transporte de los residuos. Los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos se manejarían de la misma forma lo que ocasionaría una mayor contaminación del suelo y subsuelo.
- No se gestionaría la autorización y registro del Plan de Manejo de Residuos Sólidos de acuerdo con la Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Quintana Roo.
- No se realizarían los estudios de ruido ambiental y de emisiones a la atmosfera por lo que no se garantizaría el buen funcionamiento de los equipos y fuentes fijas del proyecto.
- No se realizarían los estudios de hermeticidad de los contenedores sujetos a precisión.
- No se realizarán los estudios de riesgo ambiental y programas de prevención de accidentes, ni se gestionaría los dictámenes de protección civil.
- El manejo de sustancias riesgosas se realizaría sin tomar en consideración las medidas de seguridad.
- No se tramitaría la Licencia de Funcionamiento Ambiental que exige la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del estado de Quintana Roo.
- No se establecerían políticas para el uso eficiente de las aguas potables y de energía eléctrica.
- No se realizarían las acciones de mantenimiento de las áreas verdes del proyecto, se realizaría la introducción de especies exóticas invasoras en las áreas ajardinadas, desplazando las plantas nativas.
- No se aplicaría un programa de capacitación anual del personal en el que se implementes temas ambientales.
- No se aplicaría el programa anual de mantenimiento preventivo y correctivo.
- No se aplicaría el Programa de Protección Ambiental.

Escenario 3

El proyecto cumple con los objetivos planteados en el Programa Parcial de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum 2006-2030, ya que el proyecto se ha diseñado y construido de tal suerte que cumpla con los parámetros urbanos, lineamiento y superficies de aprovechamiento que establece el Programa Parcial de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum 2006-2030.

Por otra parte, al aplicar las medidas de prevención, mitigación y compensación, se podrán mitigar los impactos ambientales identificados en la presente MIA; además, se generarán fuentes de empleos de manera

directa e indirecta y se generaran ingresos para los distintos ordenes de gobierno por el pago de derechos, impuestos y otras contribuciones, con lo que se contribuirá al reforzamiento económico local.

El proyecto contribuye a promover a Tulum como unos de los destinos turísticos más importantes de la Riviera Maya, y con ellos se fomenta la captación de divisas y al crecimiento económico tanto local, estatal y nacional.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

Bajo protesta de decir verdad, se declara que los resultados presentados en este Documento de Manifestación de Impacto Ambiental se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, la cual se describe en los siguientes apartados:

VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN.

Para la elaboración del presente estudio se utilizaron diversos equipos y materiales de última generación, para obtener resultados confiables y fidedignos, los cuales se enuncian a continuación:

VIII.1.1. PLANOS GEORREFERENCIADOS.

Para la elaboración de los diversos planos presentados en los capítulos que integran este estudio, se utilizaron los programas QGIS (3.4.1 Madeira) y AutoCAD 2018; cuyas coordenadas se encuentran proyectadas en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS 84, dentro de la Zona 16Q, Norte, de la República Mexicana. De igual manera se utilizaron los datos vectoriales del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) y de la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), a escalas 1:1000000 y 1:250000.

VIII.1.2. PLANOS ARQUITECTÓNICOS.

Los planos arquitectónicos que ilustran las áreas de aprovechamiento del proyecto, así como el desplante de las obras, fueron realizados con base en el programa AutoCAD 2018.

VIII.1.3. IMÁGENES AÉREAS.

Las imágenes presentadas en los diversos capítulos que integran este estudio, particularmente las satelitales, fueron obtenidas de imágenes Landsat, Ortofotos y del programa Google Earth (2019), con coordenadas proyectadas en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS 84, dentro de la Zona 16Q, Norte, que corresponde a la República Mexicana.

VIII.1.4. FOTOGRAFÍAS.

Las fotos que enriquecen los textos descritos en el presente manifiesto fueron tomadas a través de una cámara digital marca Canon 7D Mark II, con una resolución máxima de 12 megapíxeles efectivos.

VIII.1.5. IMÁGENES GRÁFICAS.

Las imágenes que se presentan en los capítulos de este estudio (no imágenes satelitales, ni fotografías), fueron tomadas directamente de la red de internet.

VIII.1.6. COORDENADAS.

Todas las coordenadas presentadas en los diversos capítulos que integran el presente documento fueron recabadas a través de un geoposicionador satelital (GPS) de la marca Emlid, modelo Reach RS (RTK). Las coordenadas se presentan con proyección en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS84, dentro de la Zona 16Q, Norte, que corresponde a la República Mexicana.

VIII.2. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Anónimo, 2001. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún-Tulum, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo. 50 pp.

- Anónimo, 2012. Ordenamiento Ecológico Marino y Regional (POEMyRGMyMC), publicado en el Diario Oficial de la Federación. 205 pp.

- Anónimo, 1994. Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición. Diario Oficial de la Federación.

- Anónimo, 1998. Decreto de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Ultima reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación de fecha 13 de diciembre de 1996. 91 pp.

- Anónimo, 1999. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente de Quintana Roo. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Tomo V. No. 7, 4ª. Época. Publicado en Decreto 57. Chetumal, Quintana Roo. 14 de abril de 1989.

- Anónimo, 1994. Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Diario Oficial de la Federación.

- Anónimo, 1996. Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-1996. Que regula los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible. Diario Oficial de la Federación.

- Anónimo, 1999. Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-1999. Que establece los límites niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Diario Oficial de la Federación.

- Anónimo, 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia del Impacto Ambiental. Diario Oficial de la Federación del 30 de mayo de 2000. 27 pp.

- Anónimo, 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, 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. 6 marzo de 2002. 85 pp.

- Anónimo, 2007. Ley General de Vida Silvestre. Ultima reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación de fecha 1 de febrero de 2007. 44 pp.

- Anónimo, 2007. Decreto por el que se adiciona un artículo 60 TER; y se adiciona un segundo párrafo al artículo 99; todos ellos de la Ley General de Vida Silvestre. Publicada en el Diario Oficial de la Federación de fecha 1 de febrero de 2007. 45 p.

- Anónimo, 2007. Ley para la Prevención y la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Decreto Número 256. 17 de diciembre de 2007. 43 pp.

- Anónimo, 2008. Resumen Ejecutivo del Proyecto del Programa de Ordenamiento Ecológico del

Municipio de Benito Juárez, Q. Roo: 1-99.

- Aranda, M. 2012. Manual para el Rastreo de Mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad CONABIO. México. 255 p.

- Arellano, A., S. Flores, J. Tun y M. Cruz. 2003. Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. Etnóloga Yucatanense Fascículo 20. Universidad Autónoma de Yucatán-CONACYT. México.

- Begon, M; Harper, J.L. and Townsend, C.R., 1986. Ecology. Individuals population, and communities. Ed. Facultad de Ciencias. UNAM. 1530 pp.

- Cabrera, C. E; Sousa, S. M. y Téllez V. O. 1982. Imágenes de la Flora Quintanarroense.

- CIQRO. Chetumal, Quintana Roo. México. 222 pp.

- CONANP-2011.- Estudio para establecer el Límite de Cambio Aceptable para las instalaciones de bajo impacto ambiental en la Zona Costera de la Reserva de la Biosfera Sian Ka´an

- CONANP-2014 Programa de Manejo Complejo Sian Ka´an: Reserva de la Biosfera Sian Ka´an, Área de Protección de Flora y Fauna Uaymil y Reserva de la Biosfera Arrecifes de Sian Ka´an

- CONANP-2015; ACUERDO por el que se da a conocer el resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera Sian Ka'an.

- Conesa Fernández-Vítora, V., 1997. Los Instrumentos de la Gestión Ambiental en la Empresa. Edit. Mundi-Prensa, España. 541 pp.

- Conesa Fernández & Vitora, Vicente, 1997. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 3ª. Ed. Edit. Mundi-Prensa, España. 412 pp.

- Conesa Fernández, 2000. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Edit. Mundi-Prensa, España.

- Durán-García R. 1995. Diversidad florística de los Petenes de Campeche. Acta Botánica Mexicana. 31: 73-84.

- Durán-García R. 1997. Distribución de las especies endémicas de la Península de Yucatán. Centro de Investigación Científica de

- Duran R., G. Campos, J.C. Trejo, P. Simá, F. May-Pat y M. Juan-Qui. 2000. Listado Florístico de la Península de Yucatán. CICYPNUD-FMAM. Mérida, Yucatán, México. 259 p.

- Flores, J. e I. Espejel, 1994. Tipos de vegetación de la Península de Yucatán. etnóloga Yucatanense. 136 p.

- Flores-Guido, J.S., 1983. Vegetación insular de la Península de Yucatán. Bol. Soc. Bot. Méx. 45.

- Fredericksen, T y Mostacedo, B. 2000. Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal, del Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFOR) financiado por USAID Y PL480 en convenio con el MDSP. Santa Cruz, Bolivia. 92 pp.

- Gómez Orea, D., 1999. Evaluación del Impacto Ambiental: Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Edit. Mundi-Prensa, España. 701 pp.

- Gómez Orea, D., 2003. Evaluación de Impacto Ambiental: Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Edit. Mundi-Prensa, España. 749 pp.

- INEGI 2002 Estudios hidrológicos del estado de Quintana Roo México D.F. p.p. 79.

- Krebs, C. 1985. Ecología. Estudio de la distribución y la abundancia. Harla. México. 754 pp. Tomlinson, P. B., 2004. The Botany of Mangroves. *Cambridge University Press*: 1-409.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003.

- Ley General de Vida Silvestre, Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000.

- Ley General de Vida Silvestre. Última reforma Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de abril de 2010. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (25 de febrero de 2003).

- MacKinnon H Bárbara, 2005, Plantas Costeras que Conservan las Playas y Alimentan las Aves, 39 p.p.

- Martínez, M. Mario. 2005. Estimación de la Erosión del Suelo. SAGARPA-INCA Rural-CP. 30 pp.

- Zúñiga, B; González, D; Prieto, P. y Delgado, C. C. 2004. Técnicas de Muestreo para Manejadores de Recursos Naturales. UNAM-UADY-CONACYT-INE. México. 507 pp.

VIII. 3. MARCO LEGAL UTILIZADO.

- Programa de ordenamiento ecológico territorial de la Región Cancún – Tulum.

- Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente (LGEEPA)

- Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos

- Ley de aguas nacionales

- Ley general de vida silvestre.

- Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental

- Reglamento de la LGEEPA en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera.

- Reglamento de la ley general de prevención y gestión integral de residuos Reglamento de la ley de aguas nacionales.

- NOM-022-SEMARNAT-2003 (D.O.F. 10 de abril de 2003), Que Establece las Especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de Los Humedales Costeros En Zonas De Manglar; Así Como Con El Acuerdo Mediante el cual se adiciona la especificación 4.43 a la NOM-022-SEMARNAT-2003 (D.O.F. 7 de Mayo de 2004).

- NOM-0162-SEMARNAT-2012 Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación.