

MANIFESTACIÓN DE
IMPACTO AMBIENTAL
Modalidad Particular

“Departamentos Chicxulub II”

Inmuebles, Servicios y Maquinaria S.A de C.V.
Octubre, 2017

CONTENIDO

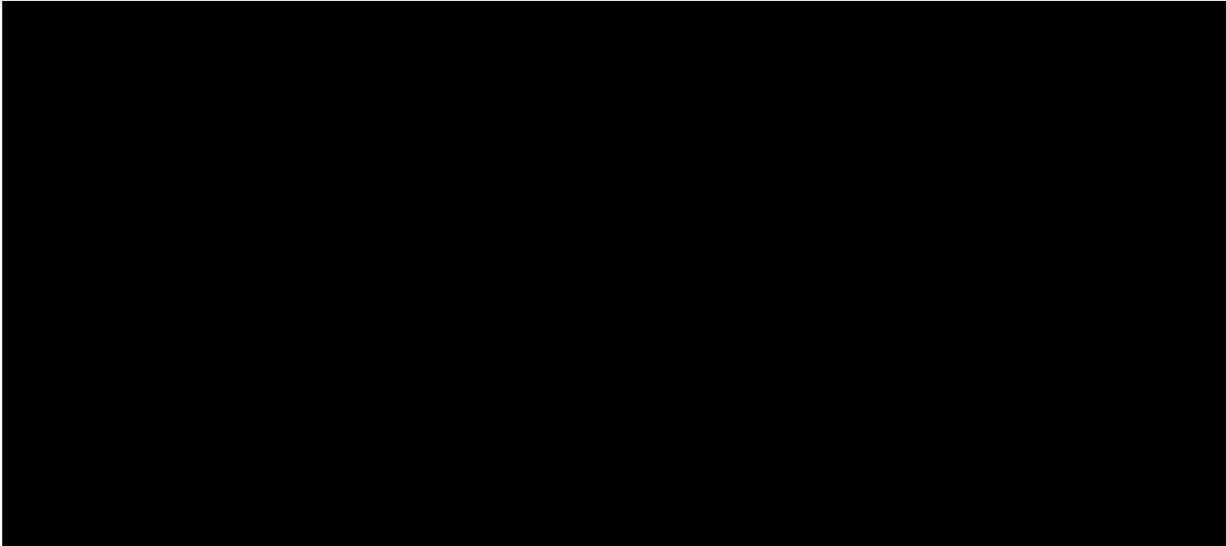
Contenido.....	1
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	3
I.1 Proyecto.....	3
I.2. Promovente.....	4
I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de impacto ambiental	4
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	6
II.1 Información general del proyecto.....	6
II.2 Características particulares del proyecto	16
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.	23
III.1 Leyes y Reglamentos	23
III.2 Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)	29
III. 3 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.....	35
III. 4 Normas Oficiales Mexicanas.....	37
III. 5 Planes o programas de desarrollo urbano (PDU)	38
III. 6 Otros instrumentos.....	44
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	50
IV.1 Delimitación del área de estudio.....	50
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	51
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	73
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	73
V.2. Descripción de impactos identificados.....	74
V.3. Evaluación de los impactos.	76
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	79
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.	79
VI.2 Impactos residuales.	82
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	83
VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.	83

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto	83
VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.....	83
VII.4 Pronóstico ambiental.	84
VII.5 Programa de manejo ambiental.....	85
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.	87
VIII.1. Formatos de presentación	87
VIII.2. Otros Anexos.....	87
VIII. Bibliografía	88

asegurar su correcto funcionamiento y alargar su tiempo de vida útil. (Se anexa programa de trabajo en Anexo 4). Se consideran 2 meses adicionales para realizar y completar los trámites de obra requeridos.

I.1.4. Presentación de la documentación legal.

En el Anexo 1 se presenta la documentación legal:



I.2. PROMOVENTE

I.2.1 Nombre o razón social.

Inmuebles, Servicios y Maquinaria Sociedad Anónima de Capital Variable

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.



I.2.3 Nombre y cargo del representante legal



I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal.



I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

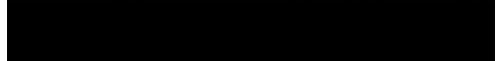
I.3.1. Nombre o razón social

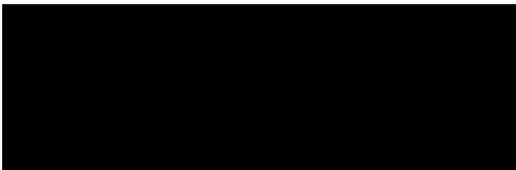
RP Soluciones SCP

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP



I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio





I.3.4 Dirección del Responsable técnico del documento



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El proyecto consiste en un edificio de departamentos localizado en el puerto de Chicxulub, a 20 minutos de la ciudad de Mérida sobre tres lotes que suman una superficie de 2,601 m².

El edificio es de 8 pisos y cuenta con 14 departamentos, estacionamiento, áreas de servicio, así como áreas de esparcimiento.

La planta baja consta de un desplante de 510 metros cuadrados y cuenta con una zona de servicio que contempla área de bodegas y área para acopio de residuos que conecta directamente con el estacionamiento. Por otro lado, está conformada por áreas de esparcimiento, así como terrazas al aire libre, piscina y palapa.

Los 7 niveles restantes son habitacionales, con dos departamentos tipo que ocupan un área aproximada de 438 m² y un módulo de comunicación vertical entre los mismos con una escaleras y un elevador que conducen a un vestíbulo común en cada nivel.

El departamento tipo tiene un área aproximada de 208 m² metros cuadrados, todo en un nivel. Está compuesto por un vestíbulo, medio baño de visitas, cocina, un espacio abierto de sala y comedor que conecta a la terraza con vista al mar, 2 habitaciones con baño y closet propios, un máster bedroom con baño, closet y terraza con vista al mar, cuarto de servicio y cuarto de lavado.

II.1.2 Selección del sitio

El predio del proyecto se encuentra localizado dentro de la población de Chicxulub, en una zona destinada a la vivienda veraniega, comercios y servicios, por lo que el Promovente adquirió el predio para llevar a cabo un proyecto compatible con las actividades que actualmente se realizan en los alrededores.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se encontrará ubicado en la costa norte de Yucatán, en el predio con los números 236, 236-A y 236-B de la calle 17 polígono 1, Manzana 4 de la sección catastral primera, esquina con calle 48, de la Localidad de Chicxulub Puerto, del municipio de Progreso, Yucatán.

Tiene las siguientes colindancias: **Norte:** Calle 17, **Sur:** Calle 19; **Oeste:** 48 ; **Este:** casa habitación

Con las coordenadas siguientes:

Tabla II.1. Coordenadas de ubicación del predio donde se desarrollará el proyecto. Las coordenadas se encuentran en proyección UTM, Datum WGS 84.

Vértices	X	Y
1	227,898.5363	2,356,852.0943
2	227,920.8028	2,356,738.6591
3	227,898.7241	2,356,734.3252
4	227,876.4576	2,356,847.7605
Superficie = 2,601.00 m²		

El predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto se encuentra inmerso en dos regulaciones ambientales territoriales: 1) Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Yucatán, en donde el predio se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) **1A: Cordones Litorales**; 2) Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, donde se encuentra en la UGA: **PRO06-BAR_URB** (Política Urbana).

II.1.4 Inversión requerida

El proyecto tiene una inversión estimada de **\$18'315,000.00** para las obras civiles y permisos del Proyecto. Mientras que los costos de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación tendrían un costo aproximado de **\$145,200.00** pesos mexicanos. Dando un total de **\$18'460,200.00** pesos mexicanos (dieciocho millones cuatrocientos sesenta mil doscientos pesos 00/100 M.N.).

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El predio donde se pretende construir el proyecto tiene una superficie de 2,601.00 m², sustentada en el Acta No. 846, con fecha del 16 de julio de 2017 (Anexo 1). En la tabla II.2 se presentan las superficies destinadas a los usos de suelo del predio con la implementación del proyecto.

Tabla II.2. Superficies de los usos del predio donde se desarrollará el proyecto.

Usos	m ²	%
Acceso	862.78	33.17
Area Verde	780.57	30.01
Barda	3.12	0.12
Bodegas	6.89	0.26
Casa Vigilante	40.10	1.54
Caseta Vigilancia	5.34	0.21
Edificio	510.00	19.61
Estacionamientos	158.40	6.09
Palapas	55.74	2.14
Piscina	88.79	3.41
Piso	89.27	3.43
Total	2,601.00	100.00

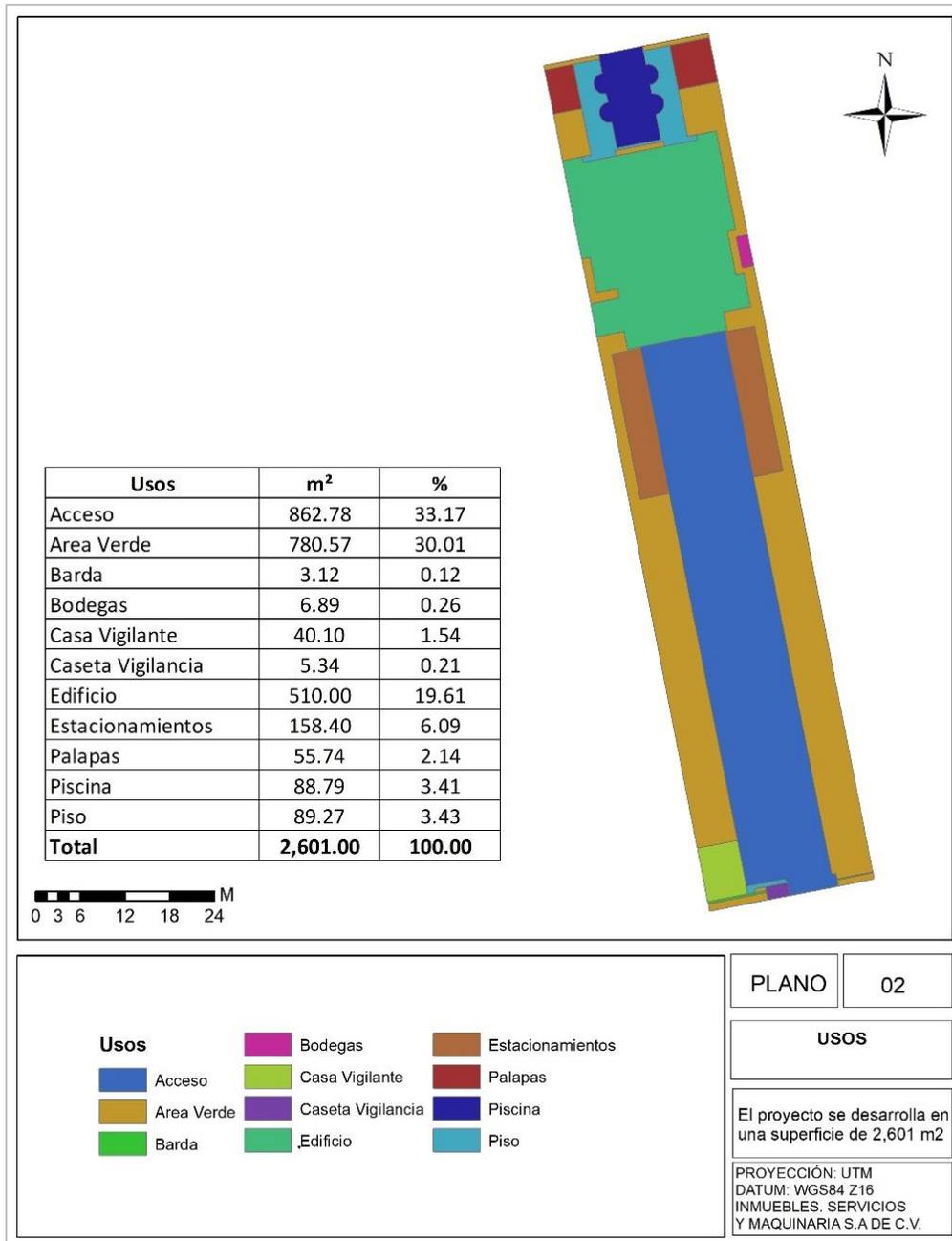


Figura II.1. Ubicación del predio donde se realizará el proyecto y clasificación de los usos

Descripción de los usos dentro del proyecto:

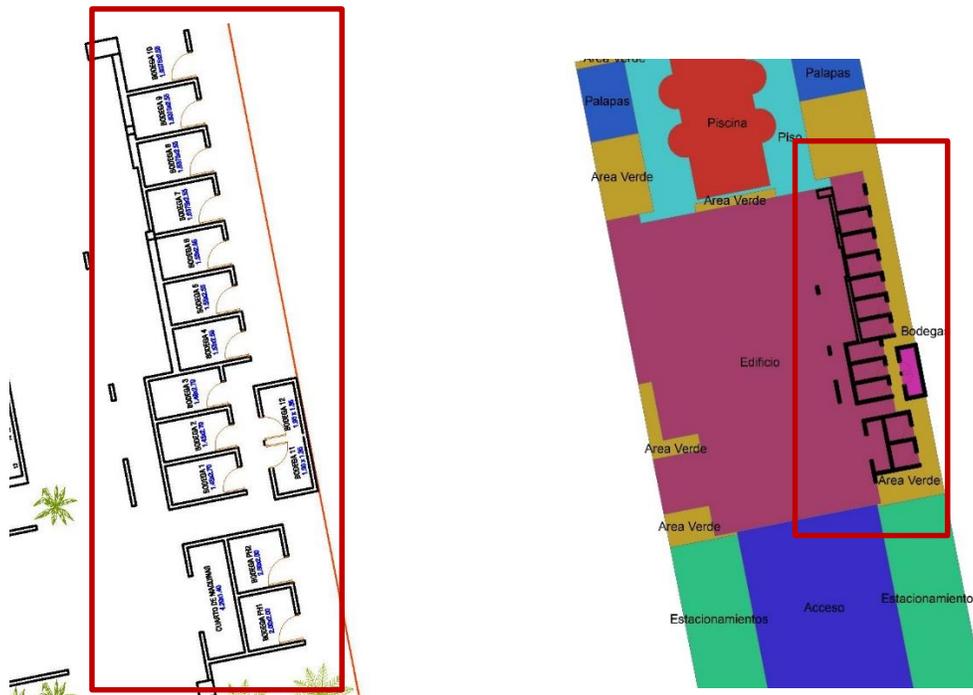
Acceso. Se refiere a la zona destinada para acceder al edificio, será un área sin una delimitación física, únicamente por el trazo de las vialidades para acceder a los estacionamientos correspondientes y al área del edificio. No requiere de ninguna obra civil y dejará el arenal como área de acceso. Corresponde a una superficie de 884.24 metros cuadrados que representa el 34% del total del predio.

Barda. En la parte del terreno que da hacia el sur del terreno correspondiente a la calle 19 donde será el acceso al proyecto, se requiere de una barda frontal a fin de delimitar el acceso y ofrecer seguridad

al sitio. Dicha área está conformada por un murete de block dividido en dos secciones, una de 16 y la otra de 9.8 metros lineales.

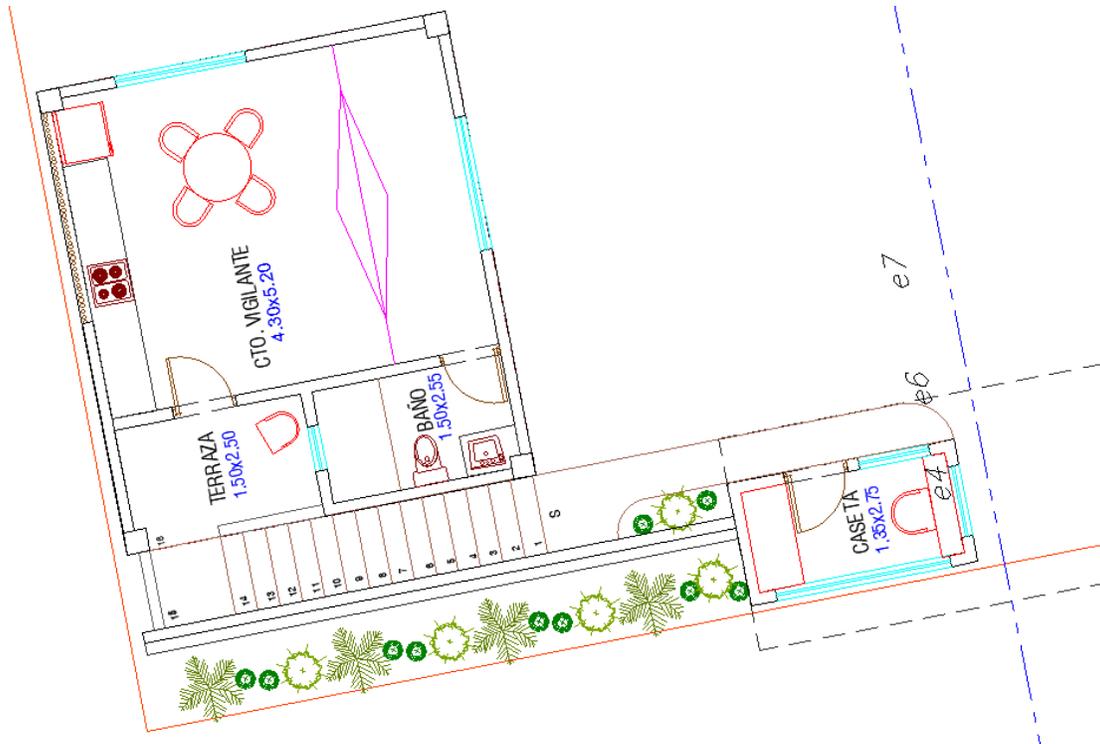


Bodegas. Son espacios con obra civil destinados al resguardo de pertenencias para el servicio de cada uno de los departamentos, así como para el área de mantenimiento del edificio. Son 16 bodegas de entre 3 y 4 metros cuadrados de superficie y una bodega de 6 metros cuadrados que alojará todo el sistema de cuarto de máquinas del edificio. Es importante aclarar que de las 17 bodegas, 15 se encuentran dentro de la huella del edificio y sólo dos se encuentran fuera de esta huella (6.80 m²), por tanto el resto no se suma a la superficie total de huella de bodega dentro del cuadro de usos del suelo. En la siguiente imagen se muestra la ubicación de dichas bodegas con respecto a la huella del edificio.



Casa Vigilante y Caseta de vigilancia. Corresponde a obra civil de apoyo al proyecto para mantener la vigilancia y seguridad del proyecto. Este está conformado por una caseta de vigilancia que operará durante las 24 horas en doubles turnos. Contará con un baño para uso del personal de vigilancia y tiene una superficie de 5.34 m².

La casa del vigilante estará levantada sobre pilotes a una altura de 2 a 3 metros aproximadamente del nivel de calle, en una superficie de 40.12 m² contará con un baño completo y un área común para cocina, comedor y dormitorio. En la siguiente imagen se muestra el diagrama de desplante de la casa del vigilante y de la caseta de vigilancia:



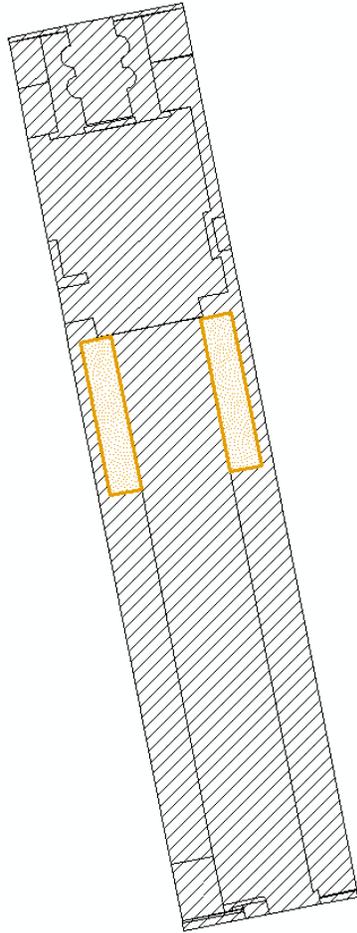
Edificio. Es la obra principal del proyecto, el cual tiene 8 niveles, la planta baja se desplanta al nivel de la carretera y constará de diferentes áreas: área de acceso y área comunes como salas, baños para hombres y mujeres. En su desplante también se integran en el área 15 bodegas y un módulo para acopio de residuos domésticos que conecta directamente con el estacionamiento. Así mismo cuenta con el área de escaleras y elevador. En la siguiente imagen se muestra el diagrama de desplante de la planta baja:



Posteriormente se desplanta siete niveles los cuales serán habitacionales, con dos departamentos tipo que ocupan un área aproximada de 438 m² y un módulo de comunicación vertical entre los mismos con una escalera y un elevador que conducen a un vestíbulo común en cada nivel.

El departamento tipo tiene un área aproximada de 208 m² metros cuadrados, todo en un nivel. Está compuesto por un vestíbulo, medio baño de visitas, cocina, un espacio abierto de sala y comedor que conecta a la terraza con vista al mar, 2 habitaciones con baño y closet propios, un máster bedroom con baño, closet y terraza con vista al mar, cuarto de servicio y cuarto de lavado. En la siguiente imagen se observa el desplante de los departamentos en un nivel:

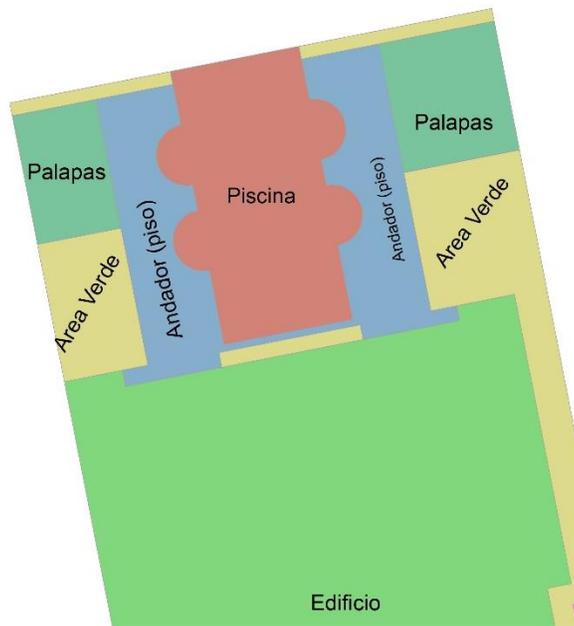
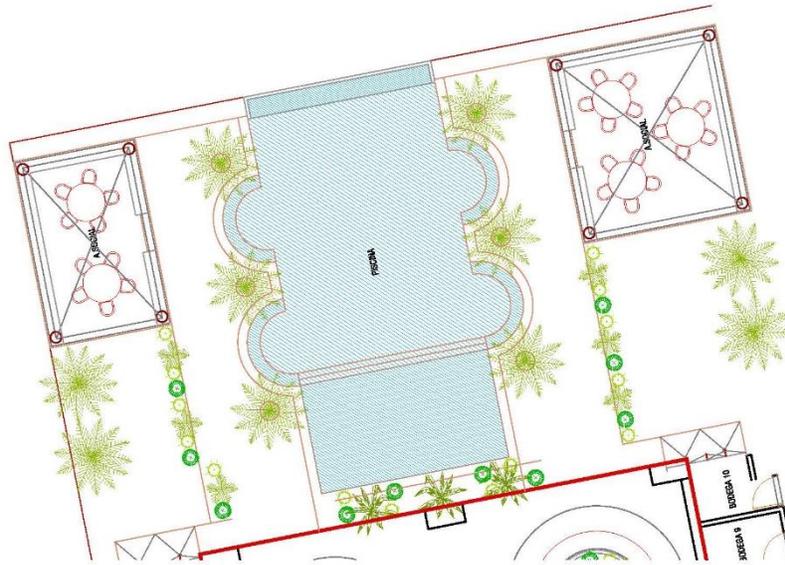
Estacionamiento. Corresponde a un espacio de 158.40 m², el cual no tendrá piso de concreto ni de ningún tipo, solo será de arena. Sobre este se desplantarán polines de madera que sirven como estructura para tender una malla sombra para los vehículos, que dejará pasar aire, lluvia y luz de manera filtrada. En la siguiente imagen se muestra el desplante del estacionamiento:



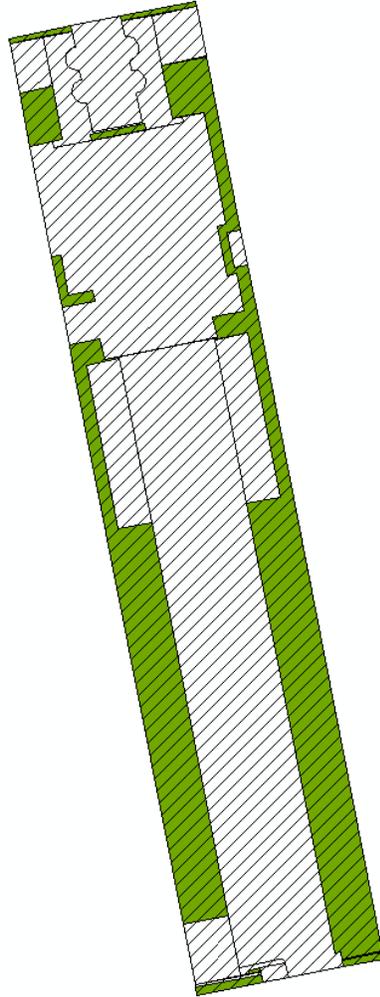
Área de amenidades. En la parte del proyecto que mira hacia la playa se cuenta con un área de amenidades compuesta por dos palapas y una alberca, así como áreas de andadores (piso) que conecta las áreas.

Las palapas son a base de troncos y techo de zacate, se considera una estructura ligera, que ocupará una superficie de 55.74 m², una será de 23.38 m² y la otra de 32.37 m².

La alberca tiene una superficie de 88.79 m², la cual será construida a de mampostería para darle fuerza a las paredes, con una profundidad de un metro hacia abajo y medio metro hacia arriba. Se le colocará recubrimiento especial para alberca. Alrededor de esta se desplantará el área de andadores (piso) realizado con piso de concreto con recubrimiento de piso de conchuela. En la siguiente imagen se muestra el desplante de las áreas comunes y amenidades.



Área verde. El resto de la superficie será área verde que se conformará dentro del proyecto, ya sea directamente en el suelo o por medio de jardineras. Se favorecerá la siembra de especies vegetales nativas. Actualmente el área verde será de 780.57 m² que corresponde al 30%. En la siguiente imagen se muestra la ubicación de las áreas verdes dentro del polígono general de proyecto:



En el Anexo 2 se presentan los planos arquitectónicos del proyecto.

II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

Actualmente el sitio se encuentra ocupado por una casa habitación la cual se encuentra en estado de deterioro crítico debido a intemperismos severos, la cual se encuentra contiguo a la zona de playa.

II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

La zona del proyecto es netamente urbana, tal como se identifica en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero de Yucatán (POETCY) cuya UGA **PRO06-BAR_URB** presenta Política Urbana.

Cuenta con todos los servicios, como luz, agua potable, telefonía celular, telefonía fija, vialidades, entre otros.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1. Programa general de trabajo.

Se estima una duración de 36 meses para las fases de preparación del sitio y construcción. Mientras que se espera que las instalaciones tengan un tiempo de vida útil de 40 años; sin embargo, se dará mantenimiento constante a fin de asegurar su correcto funcionamiento y alargar el tiempo de vida útil (Se anexa programa de trabajo en Anexo 4).

II.2.2. Preparación del sitio y construcción.

La preparación del sitio consistirá en las siguientes actividades:

a) *Rescate de Plantas.*

Previo a las actividades de demolición y retiro de la infraestructura existente y para garantizar la supervivencia de los individuos de flora de uso ornamental que actualmente se encuentran en el predio, se rescatarán los ejemplares seleccionados que se encuentren en el área de construcción para ser replantadas en las áreas verdes del nuevo proyecto.

b) *Demolición*

Se iniciará con la demolición de las estructuras existentes, toda vez que por su condición se encuentra en peligro de derrumbe por lo que podría poner en riesgo a personas que se pretendan resguardarse en el área. Para lo anterior, al ser una infraestructura de dos plantas, la demolición es un proceso simple, donde se usará una excavadora para el derribo y rompimiento de estructuras y retiro del material, así mismo se usarán medios manuales para apoyar la demolición. El material que se retire estará conformado básicamente de materiales de la construcción, ya que ya no cuenta con puertas, ventanas, grifería, conductos de luz y agua. El material será acopiado en el interior del predio y será retirado mediante camiones volquetes hacia los sitios autorizados por el municipio para su disposición; se destinará personal para la limpieza de basura, residuos y/o escombros que pudieran encontrarse en el terreno y proceder a desalojarlos

c) *Trazo y Nivelación*

Una vez retirado todo el material, se requiere realizar la delimitación del área de construcción, realizando la medición y trazo necesarios con ayuda de los equipos topográficos para establecer los límites y linderos del terreno.

En cuanto se vaya habilitando el acceso se deberán acondicionar todas las instalaciones provisionales de obra como: bodega de materiales, oficina de campo, comedor para trabajadores, caseta de vigilancia (estas serán a base de polines, barotes y cimbraplay de madera, techadas con lamina negra ya que serán desmanteladas al término de la obra), red de abastecimiento de agua (red o colocación de depósitos, tanto para uso de obra, así como potable para el consumo del personal obrero), red eléctrica, colocación de depósitos para basura y escombros.

Para la etapa de construcción se llevarán a cabo las siguientes actividades:

d) Excavaciones y/o Nivelaciones.

Se requiere de excavaciones para la construcción de cimientos y las zonas donde estarán los biodigestores. La nivelación se realizará en primera instancia con el trazo topográfico para calcular los puntos donde serán sembrados los cimientos que sostendrán el edificio.

El proyecto contempla instalaciones hidráulicas y eléctricas necesarias para la operación adecuada de los departamentos. La infraestructura que se requiere consta de la instalación de cisternas para el almacenamiento temporal de agua potable, energía eléctrica (al pie del proyecto) y el establecimiento de fosas para la instalación de biodigestores para la disposición temporal de las aguas residuales.

e) Cimentación

Se nivelará el área según sea el caso para realizar la mampostería correspondiente, se dejarán dentro de esta los anclajes de las columnas, castillos, etc., según lo solicitado por el proyecto estructural, así mismo se colarán las cadenas para el desplante de los muros de block; ya realizada estas actividades se procederá a aplicar la impermeabilización en los elementos de concreto para así evitar humedades por el contacto de los materiales circundantes.

Posteriormente se realizará el relleno de las celdas y linderos de la cimentación con material sano (Sahcab) en capas de 20 cm debidamente compactadas al 95 % proctor.

f) Muros y estructura

Los muros serán de block hueco de 10, 15 y 20 cm conforme lo solicite el proyecto estructural, así mismo todos los elementos estructurales como columnas, castillos, cadenas, dalas, se armarán con acero de alta calidad y el concreto a utilizar en caso de ser hecho en obra, se verificará su dosificación para que cumpla con las resistencias requeridas.

Las losas serán de vigueta y bovedilla, reforzadas con malla electro-soldada con capa de compresión de concreto premezclado colando estas integralmente con las trabes correspondientes en cada caso, verificando previo al colado que contenga las diferentes canalizaciones de las instalaciones que sean necesarias.

g) Albañilerías

Aquí se contemplarán todas las excavaciones y ranuras para el tendido de las instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias, etc., así mismo se realizará el colado de firmes con concreto premezclado y reforzados con malla electro-soldada, aplanados con mortero hecho en obra, mesetas de concreto, rampas, y todas las obras complementarias para recibir sus recubrimientos.

h) Acabados

Ya terminados los firmes y aplanados se procederá a la colocación de los recubrimientos y muretes, así como pintura vinílica en interiores como en exteriores, la cual se le dará una sola mano para que

después de colocar las cancelerías, carpinterías y accesorios para instalaciones se le aplique la segunda mano. Las azoteas serán impermeabilizadas con dos capas de refuerzo y con acabado en color anti reflejante.

i) Cancelerías y carpinterías

Las cancelerías se colocarán inmediatamente después de colocados los diferentes acabados, esta será en ventanas y puertas corredizas de aluminio anodizado natural brillante y vidrio transparente de 6 y 9 mm según el caso.

Los canceleros de baños serán de vidrio templado esmerilado careciendo en su mayoría de perfiles de aluminio. La carpintería será de madera tratada con barniz transparente tanto en closets, puertas, cocina, lambrines y pisos. Tanto la cancelería como la carpintería se fabricarán en talleres fuera de la obra y solo se irá a colocar en esta donde se le harán los ajustes que sean necesarios.

j) Instalación hidráulica

Esta será realizada con tuberías, conexiones y accesorios de PVC hidráulico, cuyas uniones serán roscables y de contacto, la cual el ramal principal partirá de una cisterna principal cuya capacidad será de 20 m³ y de ahí se derivará a los muebles y áreas que requieran el fluido, la presión necesaria se realizará mediante un sistema hidroneumático.

La alberca contará con equipo completo (filtros, suavizadores, clorado, etc.)

El abastecimiento de agua para uso doméstico se realizará por medio de pipas de agua potable, así como para el llenado de la alberca y el mantenimiento de la jardinería.

k) Sanitaria

La instalación se realizará con materiales de PVC en todos sus usos con uniones de contacto, el ramal principal de recolección será de 6" de diámetro y los secundarios de 4" y 2" según lo requiera el mueble correspondiente y estará dividida en descargas de aguas negras y descarga de aguas jabonosas, toda la línea contará con tubos de ventilación y trampas para evitar la salida de malos olores.

La descarga general se hará a dos biodigestores de 7,000 litros de capacidad cada uno, los cuales realizarán tratamiento primario y posteriormente se recolectarán las aguas en dos cisternas Rotoplas de 10,000 litros adecuada como fosa, donde serán acumulados y posteriormente retirados del sitio mediante una empresa recolectora autorizada.

l) Eléctrica

La energía a utilizar será tomada de la red de CFE, en cuya acometida se contará con un transformador, la línea interna tendrá la necesidad de salidas de 110 v para energía y alumbrado y 220 v para equipos especiales como bombas, motores, etc., la ductería y el cable a utilizar serán normados, se dividirán los circuitos por zonas y por contactos y apagadores, cada zona contará con los breakers y pastillas de protección y todo esto a su vez conectados a tableros generales, que estarán protegidos con un sistema de tierras para evitar descargas eléctricas, toda la instalación se realizará conforme a la normatividad, al proyecto y siguiendo la memoria de cálculo realizada por el especialista.

m) Gas

Se utilizará el sistema de tanques estacionarios de 200 lt, que se ubicarán en zonas abiertas y ventiladas, brindando servicio a las cocinas y a los calentadores para los baños, esta será autorizada y colocada por una compañía certificada en la especialidad.

II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Se construirá un almacén temporal, construido con vigas de madera, con techo de láminas galvanizadas y forradas con lámina de cartón, este será utilizado como bodega de materiales y herramientas diversas, así como para la vigilancia diurna y nocturna. Este almacén se ubicará dentro del área de trabajo y será desmantelado cuando se concluya la obra.

II.2.3. Etapa de Operación y mantenimiento.

a) Programa de operación

La operación se refiere a la etapa más duradera del proyecto, ésta consiste al funcionamiento de los departamentos una vez construidos y ocupados por quienes los habitarán. Las actividades que comúnmente se llevan a cabo en viviendas de este tipo, son el tránsito temporal de vehículos para el acceso, la operación de las cocinas para preparación de alimentos, la ocupación de las habitaciones para la estadía y pernocta, el uso de las instalaciones hidrosanitarias y el desarrollo de actividades recreativas como el uso de las áreas sociales, piscina, asoleadero, etc; típicas en este tipo de proyectos y del desarrollo de la zona, actual y futuro.

La operación de las instalaciones es responsabilidad de los propietarios, quienes deberán estar pendiente de la manera en que éstas se llevan a cabo y actuar en caso de tener que hacer reparaciones, mantenimientos, etc.

Dado que la operación del proyecto generará residuos sólidos y líquidos, se ha contemplado como parte del proyecto la instalación de sistemas de tratamiento de aguas residuales de tipo Biodigestor. Los lodos son resultado del tratamiento de las aguas residuales domésticas, éstos permanecen almacenados en el biodigestor y su extracción será cada seis meses (o de acuerdo a la frecuencia y ocupación de uso de los departamentos). La recolección la hará una empresa dedicada a este servicio quien será la responsable de darle disposición final de acuerdo a la normatividad aplicable. Los propietarios de los condominios serán los responsables de contactar a la empresa y contratar este servicio en la periodicidad mencionada.

b) Programa de mantenimiento predictivo y preventivo

Durante las distintas etapas del proyecto se presentarán acciones de mantenimiento, las cuales pueden ser de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.

En la etapa de preparación del sitio y construcción, el mantenimiento va enfocado a la maquinaria, equipos y herramientas de trabajo. Para esto será la empresa que arrenda la maquinaria quien deberá

tener su maquinaria en orden con respecto al mantenimiento, para evitar una falla durante la operación de la misma, lo cual ocasionaría que se detuvieran los trabajos y hubiera un retraso en el programa de trabajo. Cabe señalar que no se prevén acciones de mantenimiento dentro del sitio para esta etapa como podrían ser el cambio de aceites de motores, bombas, etc.

Durante la etapa de operación del proyecto es donde se ejecutan principalmente las acciones de mantenimiento preventivo que consiste en la limpieza de las instalaciones diariamente durante su ocupación, y una vez al mes cuando los departamentos estén desocupados. El objetivo de estas acciones es evitar que la infraestructura se deteriore y requiriera después acciones que demandarían de mayores recursos económicos. Otras acciones son la limpieza periódica de los sistemas de tratamiento de agua (retirar los lodos del sistema), de lo cual estará a cargo una empresa autorizada para dicho fin.

Las instalaciones tendrán otras acciones de mantenimiento preventivo y también correctivo, como pueden ser reparaciones de tuberías de agua y/o gas, reparaciones eléctricas y pintura e impermeabilización periódica, así como de manera importante, se señala el mantenimiento periódico de resanado e impermeabilización de la estructura, etc.

II.2.4. Etapa de abandono del sitio.

No se considera una etapa de abandono del sitio ya que se pretende realizar mantenimiento continuo de las instalaciones con el fin de que el proyecto tenga un tiempo de vida útil indeterminado.

II.2.5. Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos durante ninguna etapa del proyecto.

II.2.6. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Residuos peligrosos.

La provisión del aceite que utilice la maquinaria involucrada en la preparación del sitio y construcción, así como el manejo que se le dé a éste será responsabilidad de la compañía de mantenimiento, la cual deberá cumplir con los lineamientos establecidos para el tratamiento de dichas sustancias. En caso de que exista un derrame, ya sea de aceite o de combustible, se procederá a seguir los lineamientos señalados por la normativa aplicable.

Al finalizar los trabajos de pintura, los botes vacíos de pintura y solventes, así como los trapos impregnados utilizados para el manejo de dichas sustancias, serán manejados como residuos peligrosos de acuerdo a su naturaleza y en concordancia con la normatividad vigente en la materia.

El manejo temporal de los residuos peligrosos durante la construcción será como sigue: se colocarán en recipientes con tapa, rotulados de acuerdo a la normativa; los residuos sólidos y líquidos se manejarán de forma independiente y segregada. Se instalará 1 almacén temporal donde se resguardarán estos residuos y cumplirán con los requisitos y especificaciones previstos en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento.

Emissiones a la atmósfera y de ruido.

En las distintas etapas del proyecto, se generan partículas de polvo derivadas de las actividades durante los trabajos de mano de obra y de la circulación vehicular en la obra.

Para mitigar las afectaciones por concepto de generación de polvos fugitivos al ambiente, se utilizará agua para rociar las posibles fuentes de emisión, además de que se utilizarán mallas y lonas para contenerlos, esta última medida aplica también para los vehículos que transporten el material de construcción.

Las emisiones derivadas de vehículos automotores serán controladas a través de la revisión constante del equipo y la afinación o verificación vehicular en talleres autorizados en el ramo, cabe señalar que las reparaciones, revisiones y/o mantenimiento de estos vehículos son responsabilidad de la empresa que los renta y opera.

La mayor parte del trabajo se realizará con herramienta menor y considerando el área libre, y el bajo tránsito de vehículos durante esta etapa, se prevé que los niveles de ruido emitidos no serán excesivos. Los trabajadores expuestos a niveles de ruido considerados de riesgo contarán con protección auditiva durante el tiempo que lleve a cabo dicha actividad.

Durante la etapa de operación se prevé que el aumento del tráfico vehicular sea mínimo debido a la naturaleza del proyecto.

Residuos sólidos urbanos.

Los residuos sólidos generados durante la preparación del sitio y la construcción son básicamente cartones, papeles, bolsas o sacos y cajas de material, envolturas diversas, cables, alambres, clavos y demás elementos de instalación eléctrica, sanitaria, hidráulica, de carpintería, etc. Dependiendo de los volúmenes generados en el tiempo, los residuos de cartón, plásticos y/o sacos se trasladarán para su disposición final.

Los residuos vegetales producto de la limpieza de las áreas ocupadas por la obra civil, terrazas y garage, previamente definidas como superficie de afectación, éstos para facilitar su manejo se trozarán y se llevarán al sitio de disposición final del municipio.

Los residuos generados durante la ejecución de la obra por los trabajadores son residuos sólidos urbanos, principalmente restos de alimentos, empaques y embalajes de alimentos, entre otros. La disposición adecuada de éstos será la disposición temporal en contenedores plásticos de 150 L para su posterior traslado al sitio de disposición más cercano.

Durante la operación del proyecto se generarán los residuos sólidos urbanos comunes de las casas habitación, estos son residuos sanitarios, residuos orgánicos principalmente de restos de alimentos, y residuos inorgánicos como empaques de comida y embalajes como el aluminio, el PET, cartón, embalajes de poliestireno, entre otros. Éstos se almacenarán de manera temporal en el área destinada para ello y posteriormente se destinarán al sitio de disposición final más cercano.

Aguas residuales

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se utilizarán sanitarios portátiles en una densidad de 1 por cada 15 trabajadores, dichos baños serán contratados a una empresa autorizada, misma que se encargará de dar mantenimiento y limpieza durante toda su permanencia en la obra.

El consumo aproximado de agua en las temporadas vacacionales (de ocupación) será de aproximadamente 1,010 a 1,769 litros diarios, este cálculo está basado en capacidad regular y máxima sin embargo podría ser menor. Durante los meses de no ocupación o bien, meses no vacacionales, éste consumo disminuye significativamente; dado lo anterior, se estima que la generación diaria de aguas residuales domésticas será de 116 a 1,414 litros diarios.

De acuerdo a las estimaciones del cálculo sanitario, se instalarán dos biodigestores con capacidad para 7,000 litros cada uno.

La descarga general se hará a dos biodigestores de 7,000 litros de capacidad cada uno, los cuales realizarán tratamiento primario y posteriormente se recolectarán las aguas en dos cisternas Rotoplas de 10,000 litros adecuada como fosa, donde serán acumulados y posteriormente retirados del sitio mediante una empresa recolectora autorizada.

En el Anexo 4 se presenta la ficha técnica del biodigestor.

II.2.7. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Cada área tendrá contenedores y existirá un área específica en la planta baja para el almacenamiento temporal de los residuos. Estos residuos serán recolectados de manera periódica por una empresa debidamente autorizada.

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

En los siguientes apartados se realiza el análisis de la normatividad que vincula el proyecto con los programas de ordenamiento territorial, de desarrollo urbano, así como las leyes y normas aplicables de competencia municipal, estatal y federal, que nos permita situar las bases para demostrar la viabilidad legal y ambiental de la propuesta, congruente en todo momento con las regulaciones correspondiente al Área Natural Protegida donde se ubica el proyecto.

III.1 LEYES Y REGLAMENTOS

III.1.1. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA).

- **“ARTÍCULO 15.-** *Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:*

IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;”

Vinculación: Al respecto se considera la supervisión ambiental permanente para las actividades constructivas.

- **“Artículo 28.-** *La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables 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. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:*

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros...”

- **Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental**

“Artículo 5o. *Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:*

Q) *Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros: Construcción y operación de hoteles, **condominios**, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura*

turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros...”

Vinculación: En este sentido se somete a evaluación el presente documento a fin de que la Secretaría evalúe el impacto ambiental del proyecto y apruebe su realización.

Artículo 110. *Fracción II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.*

Artículo 113. *No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente.”*

Vinculación: Los niveles de emisión de los equipos que se emplearán para realizar la preparación del sitio y construcción deberán verificarse conforme a la disposición estatal, deberá promoverse el mantenimiento de los equipos periódicamente.

Artículo 117. *Para la prevención de la contaminación del agua se considera los siguientes criterios:*

- I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;*
- II. Corresponde al Estado y a la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;*
- III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarlas en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas;*
- IV. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y*
- V. La participación y corresponsabilidad de la sociedad en condición indispensable para evitar la contaminación del agua.*

Artículo 121. *No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.*

Artículo 122. *Las aguas residuales provenientes de usos públicos urbanos y las de usos industriales o agropecuarios que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de las poblaciones o en las cuencas ríos, cauces, vasos y demás depósitos o corrientes de agua, así como las que por cualquier medio se infiltren en el subsuelo, y en general, las que se derramen en los suelos, deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir;*

- I. Contaminación de los cuerpos receptores;*
- II. Interferencias en los procesos de depuración de las aguas; y*

III. Trastornos, impedimentos o alteraciones en los correctos aprovechamientos, o en el funcionamiento adecuado de los sistemas, y en la capacidad hidráulica en las cuencas, cauces, vasos, mantos acuíferos y demás depósitos de propiedad nacional, así como de los sistemas de alcantarillado.

Artículo 123. *Todas las descargas en las redes colectoras, ríos, acuíferos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en terrenos, deberán satisfacer las normas oficiales mexicanas que para tal efecto se expidan, y en su caso, las condiciones particulares de descarga que determine la Secretaría o las autoridades locales. Corresponderá a quien genere dichas descargas, realizar el tratamiento previo requerido.”*

Vinculación: Durante las actividades de preparación del sitio y de construcción del proyecto se contará con sanitarios portátiles para el servicio de los trabajadores; la disposición de las aguas residuales se efectuará en un sitio autorizado mediante una empresa registrada. Durante la operación de la obra, las aguas residuales provenientes de los servicios se depositarán en un biodigestor de polietileno de alta densidad, que tiene ventajas ya que es hermético, autolimpiable, está hecho de una sola pieza por lo que no se agrieta ni se fisura. Este sistema evita filtraciones al suelo, subsuelo y manto freático, por lo que se evitarán la contaminación del agua subterránea y suelo.

Artículo 134. *Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:*

- I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;*
- II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;*
- III. Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;*
- IV. La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y considerar sus efectos sobre la salud humana a fin de prevenir los daños que pudieran ocasionar, y*
- V. En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.*

Artículo 136. *Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:*

- I. La contaminación del suelo;*
- II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;*
- III.- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación,*

IV. Riesgos y problemas de salud.

Artículo 151. *La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.*

Artículo 152 bis. *Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.”*

Vinculación: Los residuos peligrosos que se puedan generar se dispondrán separados del resto en contenedores rotulados para posteriormente ser llevados a los sitios autorizados; en el caso de los residuos sólidos no peligrosos que serán generados dentro del predio por las actividades de construcción del proyecto y su operación se manejarán en contenedores de manera adecuada y deberán ser dispuestos en el sitio de disposición final de las localidades cercanas.

III.1.2. LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN Y SU REGLAMENTO.

Artículo 93. *Las emisiones de cualquier tipo de contaminante de la atmósfera no deberán exceder los niveles máximos permisibles, por tipo de contaminante o por fuentes de contaminación que establezcan en las Normas Oficiales Mexicanas.*

Artículo 105. *Los propietarios o poseedores de vehículos automotores que circulen en el territorio de la entidad tendrán la obligación de someter a verificación sus vehículos con el propósito de controlar las emisiones contaminantes, con la periodicidad y con las condiciones que el Poder Ejecutivo establezca. De igual forma será obligatorio el uso del silenciador y demás aditamentos necesarios para evitar contaminación al ambiente, en los términos que establezca el Reglamento de esta Ley.*

Vinculación: Toda la maquinaria y vehículos utilizados en la obra contarán con el tarjetón de verificación vehicular respecto a la emisión de gases contaminantes. Esta norma no es aplicable a la maquinaria aunque se verificará que la misma cuente con mantenimiento periódico el cual se realizará fuera del predio en cuestión.

- El Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán, norma los siguientes aspectos:

Artículo 106. *Las emisiones de gases, partículas sólidas y líquidas a la atmósfera, monóxido de carbono e hidrocarburos, emitidos por el escape de los vehículos en circulación que utilizan gasolina, diésel o gas L.P. como combustible, así como de los niveles de opacidad del humo proveniente de la combustión de los vehículos automotores a diésel, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisiones establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible de contaminantes para el ser humano.*

Artículo 151. *Todas las descargas de aguas residuales domésticas deberán ser vertidas a fosas sépticas o algún sistema de recolección, que cuente con el tratamiento que garantice la reducción de contaminantes del agua residual.*

Vinculación: Las obras y actividades se sujetarán a lo establecido en esta disposición legal, se cumplirán con los parámetros establecidos en las normas y se ejecutarán todas aquellas acciones para minimizar los riesgos ambientales provocados por las emisiones de gases a la atmósfera, el manejo de aguas residuales y la disposición de los residuos sólidos urbanos y peligrosos.

III.1.3. LEY DE AGUAS NACIONALES Y SU REGLAMENTO.

Artículo 42. *Se requiere de permiso para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo en las zonas reglamentadas o de veda decretadas por el Ejecutivo Federal, incluso las que hayan sido libremente alumbradas, requerirán de:*

I. Concesión o asignación para su explotación, uso o aprovechamiento;

II. Un programa integral de manejo por cuenca y acuíferos a explotar y

III. Permisos para las obras de perforación, reposición o nueva localización de pozos, o demás modificaciones a las condiciones de aprovechamiento, que se realicen a partir del decreto de veda o reglamentación. Las concesiones o asignaciones se sujetarán a los requisitos que establecen los Artículos 21 Y 21 Bis de esta Ley.

Vinculación: de acuerdo a lo expresando anteriormente, no se habilitarán pozos de aprovechamiento; ya que el agua necesaria para todas las etapas del proyecto será suministrada por medio de pipas y almacenada en cisternas.

De acuerdo, con lo anteriormente expuesto el proyecto se ajusta a las disposiciones normativas y al instrumento de planeación territorial, por lo cual el proyecto se considera viable de su ejecución.

III.1.4. LEY GENERAL DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Artículo 42. *Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas autorizados, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, mediante un plan de manejo para dichos insumos.*

Vinculación: Para cumplir con lo anteriormente señalado se deben manejar los residuos peligrosos generados en el área del proyecto en tambores metálicos y de manera separada, y posteriormente se deberán enviar a disposición final. Los servicios de transporte y disposición final deberán contemplarse mediante empresas autorizadas.

III.1.5. REGLAMENTO DE LGEEPA EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN A LA ATMÓSFERA.

Artículo 13.- *Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:*

La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país, y las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

Artículo 16.- *Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes fijas, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión e inmisión, por contaminantes y por fuentes de contaminación que se establezcan en las normas técnicas ecológicas...*

Artículo 28. *Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría..."*

Vinculación: En la etapa de preparación del sitio y construcción se considera inevitable la generación de polvos y en menor escala las emisiones derivadas del funcionamiento de vehículos y maquinaria a utilizar, por lo que se promueve el riego periódico de la superficie de rodamiento, así como el monitoreo de las condiciones de la maquinaria.

III.1.6. REGLAMENTO PARA LA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE CONTRA LA CONTAMINACIÓN ORIGINADA POR LA EMISIÓN DE RUIDO.

Artículo 32. *Cuando por cualquier circunstancia los vehículos automotores rebasen los niveles máximos permisibles de emisión de ruido, el responsable deberá adoptar de inmediato las medidas necesarias, con el objeto de que el vehículo se ajuste a los niveles adecuados.*

Vinculación: Al emplearse maquinaria pesada los niveles de ruido en ciertas áreas podrían rebasarse conforme a la norma, por lo que todo el personal de la empresa que efectúe los trabajos de campo deberá contar con equipo de protección auditiva y observar las disposiciones de seguridad.

III.1.7. REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL MUNICIPIO DE PROGRESO DE CASTRO

Artículo 2º.- *Deben sujetarse a las disposiciones de este Reglamento, toda excavación, relleno, reparación, construcción o demolición de cualquier género que se ejecute en propiedad pública o privada, así como todo acto de ocupación de la vía pública, uso de predios, construcciones, estructuras, instalaciones y servicios públicos.*

Vinculación: Al ubicarse el presente proyecto dentro de la jurisdicción del municipio de Progreso, debe de sujetarse a las disposiciones de este Reglamento.

Artículo 47.- *Todo proyecto de Desarrollo en la Costa debe incluir el uso de especies vegetales locales para jardines y áreas verdes, con la previa autorización de la Secretaría de Ecología.*

Vinculación: Para la conformación de áreas verdes se favorecerán las especies locales.

Artículo 106.- *Los edificios de varias plantas destinadas para habitación deberán cumplir con los siguientes requisitos:*

a) Destinar un mínimo 30% de la superficie del terreno, para áreas jardinadas, preferentemente arboladas.

b) Contar con la aprobación de su ubicación, conforme a los usos del suelo y densidades establecidas en los planes, programas o esquemas de Desarrollo Urbano y demás disposiciones relativas.”

Vinculación: De acuerdo al Plano de Conjunto (Anexo 2), el terreno contará con 30.10% de áreas verdes.

Por otro lado, el proyecto es congruente a lo estipulado en el Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Progreso, toda vez que la zona donde se establecerá, se encuentra catalogada como Zona de vivienda veraniega.

III.2 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)

III.2.1. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETY)

De acuerdo al POETY, el proyecto se encuentra inmerso en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) **1A-Cordones litorales**. La cual se define como una planicie costera de cordones litorales, playas arenosas y dunas, < 5 m de altura snm; relieve plano y ligeramente ondulado (0-0.2 grados de pendiente) formado por acumulación de arena, sobre depósitos cuaternarios de origen marino con desarrollo de dunas y playas, suelos regosoles incipientes; vegetación de dunas costeras, plantaciones de coco y asentamientos humanos.

En la siguiente tabla se enlistan las actividades y usos de suelo aplicables a dicha UGA:

Actividades y Usos de suelo	
Usos	UGA 1A
Predominante	Conservación de ecosistemas de la zona costera
Compatible	Turismo alternativo y de playa.
Condicionado	Asentamientos humanos, extracción de sal, infraestructura básica y de servicios.
Incompatible	Industria de transformación, extracción de materiales pétreos.

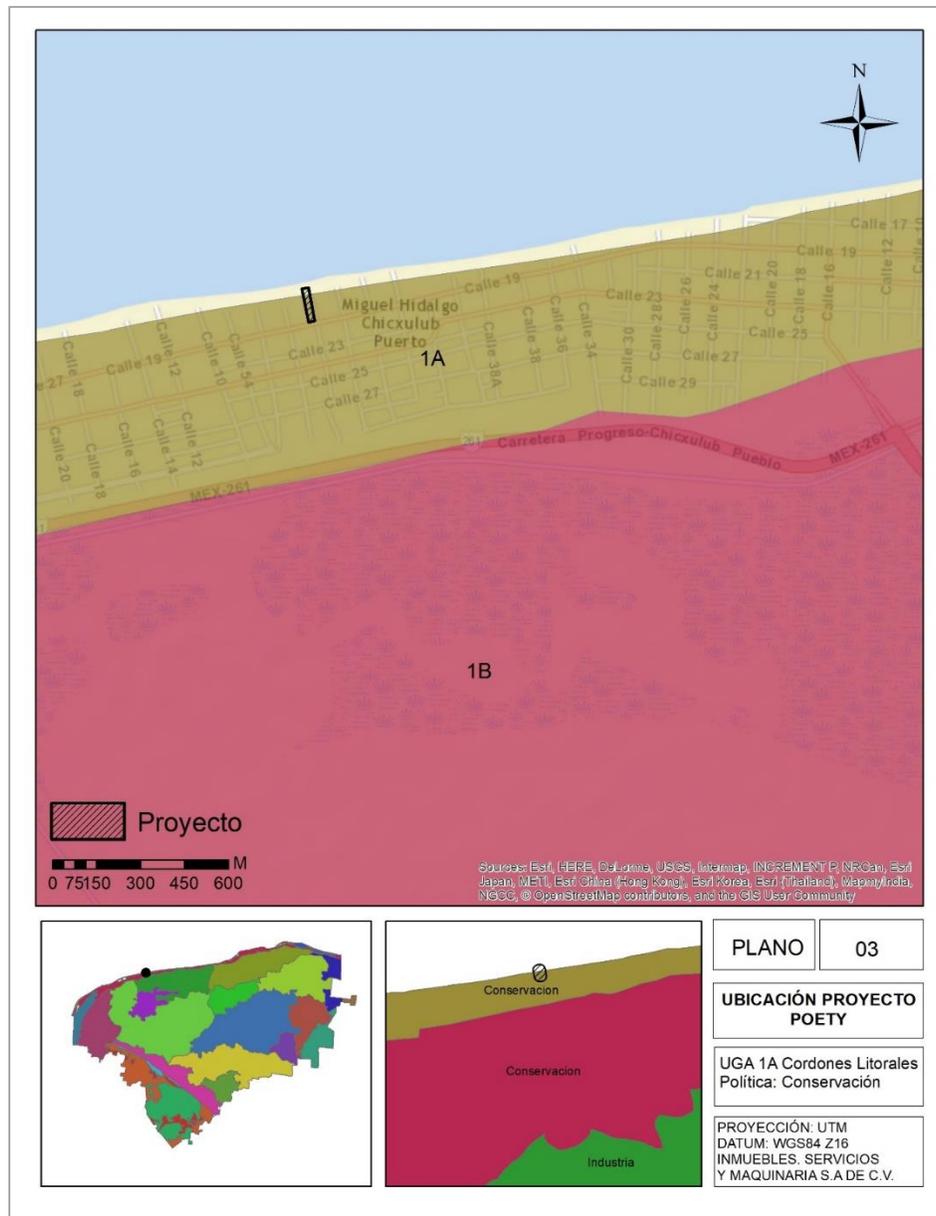


Figura III.1. Ubicación del predio del proyecto de acuerdo al POETY.

En la tabla siguiente se realiza la vinculación del proyecto con los diferentes criterios ecológicos aplicables a la UGA donde se encuentra inmerso el proyecto:

Tabla III.1. Criterios ecológicos aplicables a las UGA 1A Cordones litorales

No.	Descripción	Vinculación con el proyecto
PROTECCIÓN		
1	Promover la reconversión y diversificación productiva bajo criterios ecológicos de los usos del suelo y las actividades forestales, agrícolas, pecuarias y extractivas, que no se estén	El proyecto no se refiere a ningún proyecto forestal, agrícola, pecuario y/o extractivo. Por lo tanto no aplica el presente criterio.

	desarrollando conforme a los requerimientos de protección del territorio.	
2	Crear las condiciones que generen un desarrollo socioeconómico de las comunidades locales que sea compatible con la protección.	En la implementación del proyecto se generarán empleos temporales y permanentes que beneficiarán a pobladores de las comunidades cercanas; además, el proyecto considera una serie de medidas de mitigación y prevención que permitirán su viabilidad ambiental, y protegerán los factores físicos y bióticos con el cual las actividades del proyecto interactuarán.
4	No se permiten los asentamientos humanos en ecosistemas altamente deteriorados con riesgo de afectación a la salud por acumulación de desechos, salvo que hayan sido saneados	En el sitio donde se establecerá el proyecto no se presenta afectación por acumulación de desechos.
5	No se permite el confinamiento de desechos industriales, tóxicos y biológico-infecciosos.	No se confinará ningún tipo de desecho industrial, tóxico y/o biológico-infeccioso.
6	No se permite la construcción a menos de 20 mts. de distancia de cuerpos de agua, salvo autorización de la autoridad competente.	En caso de ser necesario se realizará la solicitud correspondiente a fin de obtener la autorización de la concesión de la ZOFEMAT adyacente al predio.
7	La construcción de cualquier obra deberá respetar el límite federal, proteger las playas, línea costera, y dunas que la rodean, así como la vegetación en buen estado de conservación.	El proyecto se construirá en un terreno que se encuentra ocupado por una casa actualmente en condiciones críticas de intemperismo, por lo tanto no impactará áreas nuevas y se desarrollará en un sitio urbano.
8	No se permite la construcción de edificaciones en áreas bajas inundables, pantanos, dunas costeras y zonas de manglares que estén reconocidas dentro de las áreas de alto riesgo en los Ordenamientos Ecológicos locales y regionales.	El proyecto no se construirá en zonas de alto riesgo.
9	No se permite la quema de vegetación, de desechos sólidos ni la aplicación de herbicidas y defoliantes.	No se quemará vegetación ni desechos sólidos durante las etapas del proyecto. Además, no se aplicarán herbicidas ni defoliantes.
10	Los depósitos de combustible deben someterse a supervisión y control, incluyendo la transportación marítima y terrestre de estas sustancias, de acuerdo a las normas vigentes.	Este criterio no aplica, en virtud de que no se pretende la instalación de depósitos de combustible.
12	Los proyectos a desarrollar deben garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permitan la movilidad de la fauna silvestre.	El predio se desarrollará en una zona urbana carente de vegetación nativa, sus colindancias se encuentran edificadas en su totalidad por lo que ya no existen corredores de vegetación. No obstante se consolidarán áreas verdes dentro del proyecto.
13	No se permiten las actividades que degraden la naturaleza en las zonas que formen parte de los corredores biológicos.	El proyecto no se encuentra dentro de un corredor biológico; sino más bien en una zona urbana, destinada a la construcción de viviendas, comercio, servicios, entre otros.

15	No se permite el pastoreo y la quema de vegetación en las dunas costeras.	El proyecto no tiene actividades de pastoreo y no se realizará la quema de vegetación en ninguna etapa del proyecto.
CONSERVACIÓN		
1	Los proyectos de desarrollo deben considerar técnicas que disminuyan la pérdida de la cobertura vegetal y de la biodiversidad.	Como ya se mencionó con anterioridad, el proyecto se desarrollará en un sitio donde se desarrolló una vivienda y la mayoría de la vegetación que crece es de tipo ornamental y malezas, se contempla la habilitación de áreas verdes en el predio.
2	Prevenir la erosión inducida por las actividades antropogénicas.	No se provocará la erosión del suelo del sitio durante la aplicación del proyecto debido a que el predio se desarrollará en un sitio previamente impactado.
3	Controlar y/o restringir el uso de especies exóticas.	Se considerará como primer orden establecer vegetación ornamental nativa en el caso de las áreas ajardinadas, y en el caso de usar especies ornamentales exóticas, se tendrá especial cuidado para su delimitación y control a través de trincheras físicas para su restricción.
4	En el desarrollo de proyectos, se debe proteger los ecosistemas excepcionales tales como selvas, ciénagas, esteros, dunas costeras entre otros; así como las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, que se localicen dentro del área de estos proyectos.	En el sitio no se presenta un ecosistema excepcional, toda vez que se realizará en una zona urbana y un predio ya impactado por el desarrollo urbano.
5	No se permite la instalación de bancos de préstamo de material en unidades localizadas en ANP's, cerca de cuerpos de agua y/o dunas costeras.	El proyecto no contempla la instalación de bancos de préstamo de material, el material que se requiera será obtenido de puntos de venta autorizados.
6	Los proyectos turísticos deben de contar con estudios de capacidad de carga.	El presente proyecto es de índole habitacional, de segunda residencia y no forma parte de ningún complejo turístico, por lo tanto no aplica el presente criterio.
7	Se debe establecer programas de manejo y de disposición de residuos sólidos y líquidos en las áreas destinadas al ecoturismo.	El presente proyecto no es de índole eco-turística; sin embargo, se realizará la correcta disposición de los residuos sólidos y líquidos durante la aplicación del proyecto.
8	No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítimo terrestre, zonas inundables y áreas marinas.	Todos los residuos derivados de obras, excavaciones y/o rellenos serán retirados del sitio y llevados al sitio de disposición final autorizado más cercano.
9	Las vías de comunicación deben contar con drenajes suficientes que permitan el libre flujo de agua, evitando su represamiento.	El proyecto no contempla el establecimiento de vías de comunicación, existen vialidades en óptimas condiciones que conectan al proyecto.
10	El sistema de drenaje de las vías de comunicación debe sujetarse a mantenimiento periódico para evitar su obstrucción y mal funcionamiento.	El proyecto no contempla el establecimiento de vías de comunicación.

11	Para la ubicación de infraestructura sobre las playas y dunas, se debe establecer una zona de restricción de construcción, basada en un estudio de procesos costeros de la zona de acuerdo a los Ordenamientos Ecológicos regionales y locales.	El proyecto se establecerá dentro de los límites de un predio previamente impactado, ubicado dentro de una zona urbana, donde la duna quedó completamente modificada. No se pretende construir en la playa.
13	Los proyectos de desarrollo deben identificar y conservar los ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región.	A pesar de que se desarrollará en un sitio previamente impactado, el proyecto contempla medidas de prevención y mitigación para proteger el ambiente de posibles impactos que pudieran generarse.
APROVECHAMIENTO		
7	Permitir el ecoturismo de baja densidad en las modalidades de contemplación y senderismo.	El proyecto no contempla actividades de ecoturismo.
8	En las actividades pecuarias debe fomentarse la rotación de potreros y el uso de cercos vivos con plantas nativas.	El proyecto no contempla actividades pecuarias.
10	Permitir las actividades de pesca deportiva y recreativa de acuerdo a la normatividad vigente.	El proyecto no contempla la prestación de servicios para realización de pesca deportiva y/o recreativa.
12	Utilizar materiales naturales de la región en la construcción de instalaciones ecoturísticas.	El proyecto no contempla actividades de ecoturismo.
17	No se permite la ganadería extensiva en dunas, sabanas, selvas inundables, manglares salvo previa autorización de la autoridad competente.	El proyecto no contempla actividades agropecuarias.
18	Permitir la extracción de arena en sitios autorizados exclusivamente para programas y proyectos de recuperación de playas. Para otros fines, deberá de contarse con la autorización de las autoridades competentes.	El proyecto no contempla la extracción de arena para su ejecución. Los materiales requeridos para la construcción se obtendrán de sitios autorizados.
19	No se permite la construcción de espigones, espolones o estructuras que modifiquen el acarreo litoral salvo aquellas que se sometan al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.	El proyecto no contempla la construcción de estructuras que modifiquen el acarreo litoral.
RESTAURACIÓN		
1	Recuperar las tierras no productivas y degradadas.	El proyecto no se establecerá sobre tierras degradadas, por lo cual no aplica el presente criterio.
3	Restaurar las áreas de extracción de sal o arena.	El proyecto no se establecerá sobre áreas de extracción de sal y/o arena, por lo cual no aplica el presente criterio.
4	Promover la recuperación de la dinámica costera y acarreo litoral.	El proyecto no contempla la construcción de estructuras que modifiquen el acarreo litoral, ni se establecerá en un área impactada por este tipo de estructuras.
5	Recuperar la cobertura vegetal en zonas con proceso de erosión y perturbadas.	Actualmente la vegetación presente en el sitio es de carácter ornamental, por lo que se mantendrá esta tendencia durante la implementación de las áreas verdes del proyecto.

6	Promover la recuperación de poblaciones silvestres.	La flora y fauna presentes en el sitio del proyecto es o bien ornamental, o característica de zonas urbanas. El establecimiento del proyecto mantendrá las condiciones actuales del sitio, mejorándolas inclusive disminuyendo el potencial de propagación de fauna nociva.
7	Promover la recuperación de playas, lagunas costeras y manglares.	El proyecto no contempla acciones de recuperación de playas, lagunas costeras y/o manglares. Sin embargo, el área de playa adyacente al predio será sujeta a limpieza periódica.
8	Promover la restauración del área sujeta a aprovechamiento turístico.	Tal como se mencionó anteriormente, el proyecto no es de índole turística; sin embargo contempla la implementación de medidas de prevención y mitigación para proteger el ambiente de posibles impactos que pudieran generarse.
9	Restablecer y proteger los flujos naturales de agua.	El proyecto no se establecerá en zonas con flujos naturales de agua. Sin embargo, protegerá los cuerpos de agua cercanos al sitio del proyecto.

III.2.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Costa de Yucatán (POETCY).

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Territorial de la Costa de Yucatán (POETCY), publicado en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán el 20 de marzo de 2014, el área que ocupa el proyecto se ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) denominada: PRO06-BAR_URB, con Política Ambiental Urbana.

De acuerdo a lo establecido en el Artículo 10 del POETCY, esta política ambiental NO es de competencia de dicho Ordenamiento:

VII. Urbano: en estas UGA se reconoce la existencia de una política urbana, por lo que no serán competencia de este programa de ordenamiento ecológico. Estas UGA se identificarán con el código URB."

De tal manera que no se realizará la vinculación del proyecto con el POETCY.

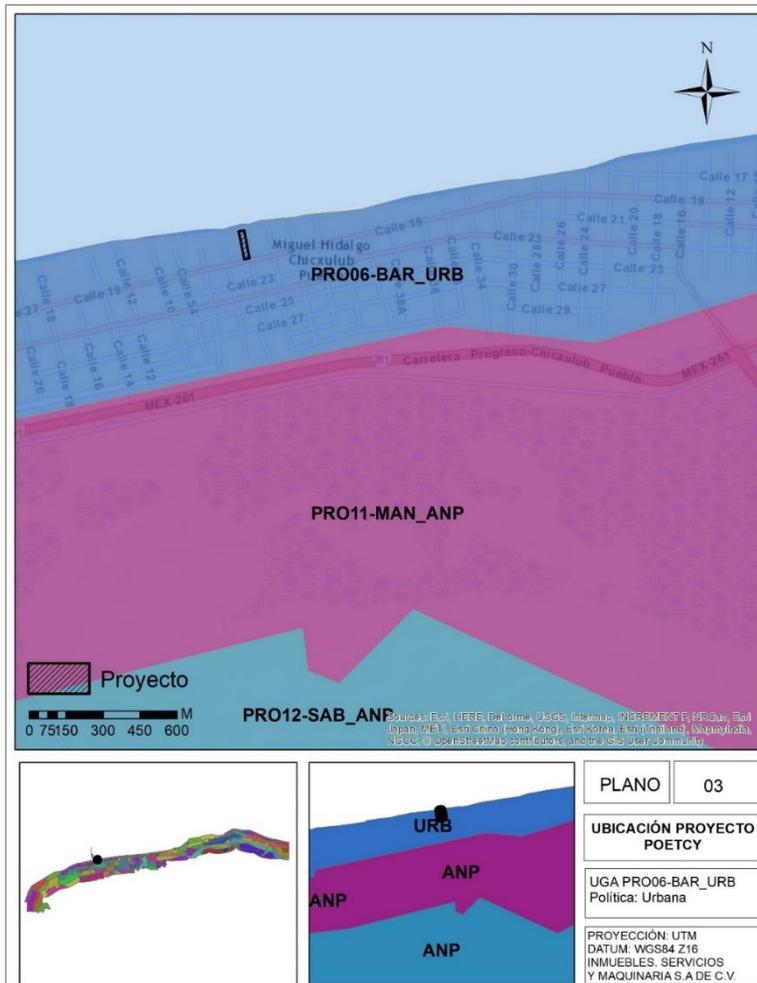


Figura III.2. Ubicación del predio del proyecto de acuerdo al POETCY.

III. 3 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

El predio del proyecto no se encuentra dentro de los límites de ninguna Área Natural Protegida (ANP), el ANP más cercana se encuentra a una distancia aproximada de 500 metros hacia el Sureste del predio, la cual corresponde a la Reserva Estatal Ciénagas y Manglares de la Costa Norte de Yucatán (CMCNY). Esta ANP se encuentra ubicada en los municipios de Hunucmá, Ucú, Progreso, Ixil, Motul, Dzemu, Telchac Puerto, Sinanché, Yobaín, Dzidzantún y Dzilam de Bravo del Estado de Yucatán, en tierras pertenecientes al régimen ejidal, terrenos particulares y terrenos nacionales, con una superficie total de 547,767,261.419 m² (54,776.726 hectáreas).

A la fecha esta ANP no cuenta con Plan de Manejo, no obstante, su Decreto de establecimiento se publicó en el Diario Oficial del Estado de Yucatán el 19 de marzo del 2010.

De acuerdo a lo referido en dicho Decreto, el predio del proyecto se localiza en el **Área Central** de dicha ANP. La cual se encuentra localizada en la porción central de la Reserva, comprende ciénagas, manglares, cuerpos de agua y pastizales inundables, ubicados entre las localidades de Chuburná y

San Benito. Comprende diversos sitios donde predominan las ciénagas, lagunas y cuerpos de agua, con presencia continua y permanente de tránsito de embarcaciones pequeñas, la realización de actividades de pesca artesanal estacional a baja y mediana escala; la realización de actividades ecoturísticas por diversos grupos sociales, e incluyen zonas contiguas a recintos portuarios, así como a caminos y vialidades, y diversos aprovechamientos en islotes de manglar dentro de la ciénaga. En esta zona el ecosistema de manglar posee una alta vulnerabilidad por actividades que tienen un impacto de mediano a alto, así como manglar con cierto grado de fragmentación pero con capacidad de recuperación; donde tiene lugar un flujo constante de población y usuarios; además de poseer flujos geohidrológicos y volúmenes considerables de cuerpos de agua que conectan de este a oeste zonas de alta conservación, con sitios con grado mediano de deterioro, siendo clave su conservación para mantener la continuidad del paisaje.

Vinculación: Es importante mencionar que el predio NO se encuentra dentro de los límites de dicha ANP por lo que no se afectará directamente la misma; sin embargo, el proyecto contempla medidas de prevención y mitigación para proteger el ambiente de posibles impactos que pudieran generarse.

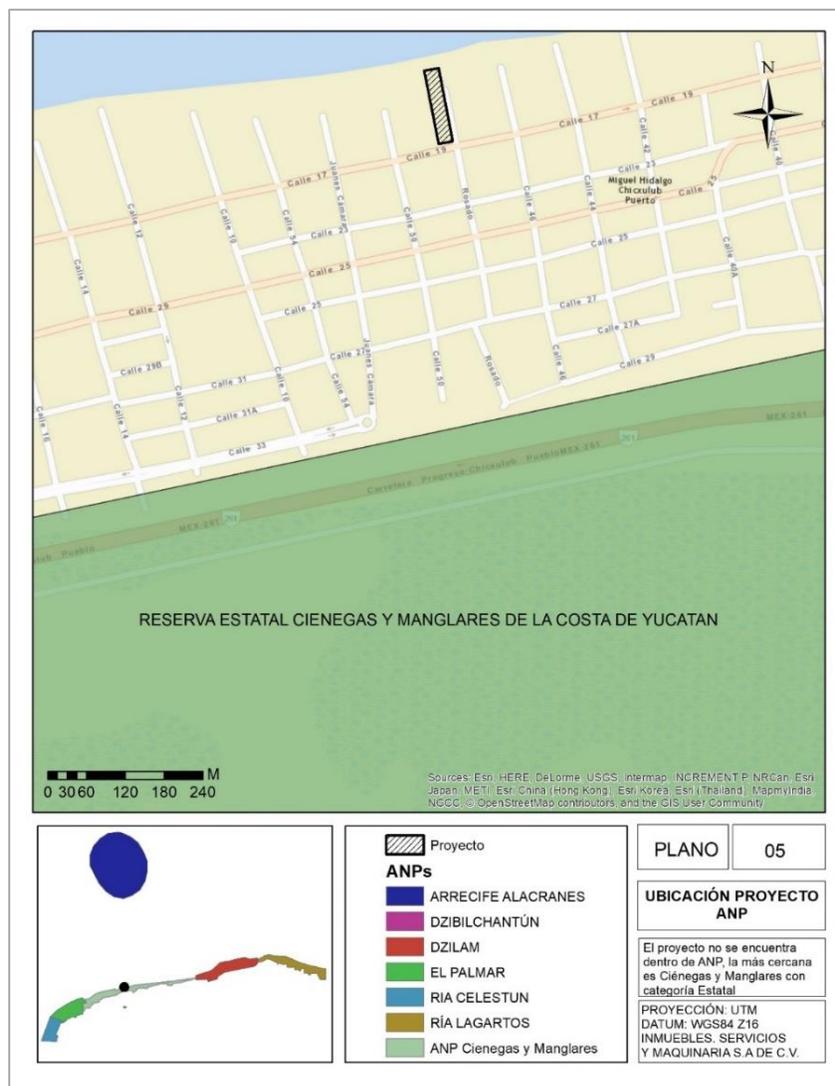


Figura III.3. Localización del predio del proyecto en relación a las ANPs.

III. 4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

A continuación se hace un análisis de la normatividad ambiental aplicable al proyecto que nos ocupa:

Tabla III.2. Vinculación del proyecto con respecto a la Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

En materia de Agua	
<i>NOM-004-CNA-1996.- Requisitos para la protección de acuíferos durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos de extracción de agua y para el cierre de pozos en general.</i>	El proyecto no considera el alumbramiento de pozos de extracción de agua. Para la provisión de agua potable se contratará el servicio de pipas que suministrarán el vital líquido de acuerdo a las necesidades de ocupación.
<i>NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</i>	No se prevé el vertimiento de aguas residuales en el mar, suelo o área de la ciénaga; durante la construcción se instalarán sanitarios portátiles y durante la operación se verterán las aguas residuales en un biodigestor autolimpiable hermético. Las aguas tratadas serán almacenadas en una cisterna hermética y después recolectadas por una empresa autorizada para su traslado y disposición final.
En Materia de Residuos	
<i>NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. (DOF. 23-Jun-2006).</i>	No se prevé la generación de residuos peligrosos durante las etapas del proyecto. Sin embargo, en caso de generarse se aplicarán las medidas de seguridad correspondientes y se dará el manejo adecuado de acuerdo a la normatividad vigente.
<i>NOM-054-SEMARNAT-1993 Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos (DOF. 22-Oct-1993).</i>	
En Materia de Suelo y Subsuelo	
<i>NOM-138-SEMARNAT-SS-2003 Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación. (DOF. 29-Mzo-05).</i>	No se prevé la contaminación del suelo por residuos peligrosos y/o hidrocarburos. Se tomarán las medidas preventivas correspondientes para evitar vertimiento de dichas sustancias en el suelo del sitio. En caso de haber alguna contaminación, se manejará el suelo contaminado como residuo peligroso y se dará tratamiento de acuerdo a la Normatividad vigente.
En Materia de Flora y Fauna	
<i>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.</i>	En el predio únicamente se encontró el chit (<i>Thrinax radiata</i>) como especie dentro de esta NOM. Sin embargo no se encuentra de manera natural sino que fue plantada con uso ornamental. Por lo tanto se realizará el rescate de los individuos de esta especie, para ser replantados en las áreas verdes de proyecto.
En materia de emisiones a la atmósfera	

<p><i>NOM-041-SEMARNAT-1999. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible.</i></p> <p><i>NOM-045-SEMARNAT-1996. Esta Norma establece los niveles máximos permisibles de capacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible y es de observancia obligatoria para los responsables de los centros de verificación vehicular, así como para los responsables de los citados vehículos.</i></p>	<p>Se vigilará que la maquinaria utilizada durante la construcción del proyecto cumpla con los parámetros permisibles en dichas normas.</p> <p>Durante la operación del proyecto, únicamente circularán por el sitio los automóviles que entren y salgan del mismo. Por lo que no se prevé una emisión significativa de gases a la atmósfera durante esta etapa del proyecto.</p>
<p>En materia de ruido</p>	
<p><i>NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</i></p>	<p><i>Es importante mencionar que se deberá cumplir cuando menos con la Norma Oficial Mexicana NOM-080-STPS-1963 relativa a la determinación del nivel sonoro continuo equivalente, al que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo, así también se considera que los niveles de ruido no rebasarán los límites máximos permisibles (68 dB(A) de las 6:00 a 22:00, 65 dB(A) de las 22:00 a 6:00) establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-081-ECOL-1994, que establece los Límites Máximos Permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</i></p>

III. 5 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU)

El sitio del proyecto se encuentra regulado por el Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Progreso.

El proyecto se vincula de manera congruente con lo estipulado en la Estrategia de Zonificación del Territorio toda vez de que se establecerá en un área destinada a Vivienda veraniega (figura III.4). Esta zona se encuentra actualmente en crecimiento constante, y forma parte de la amplia zona costera que se extiende por el Norte del estado de Yucatán en la cual se han establecido viviendas veraniegas en las últimas décadas. De acuerdo con el plano “zonificación del territorio” específicamente el en plano E_zt_04 el proyecto se localiza en la zona urbana de Chicxulub con la clasificación “Zona de vivienda veraniega”, por lo tanto, el proyecto es congruente con lo estipulado en este programa de desarrollo urbano, ya que no se contrapone a los usos de suelo considerados para la zona.

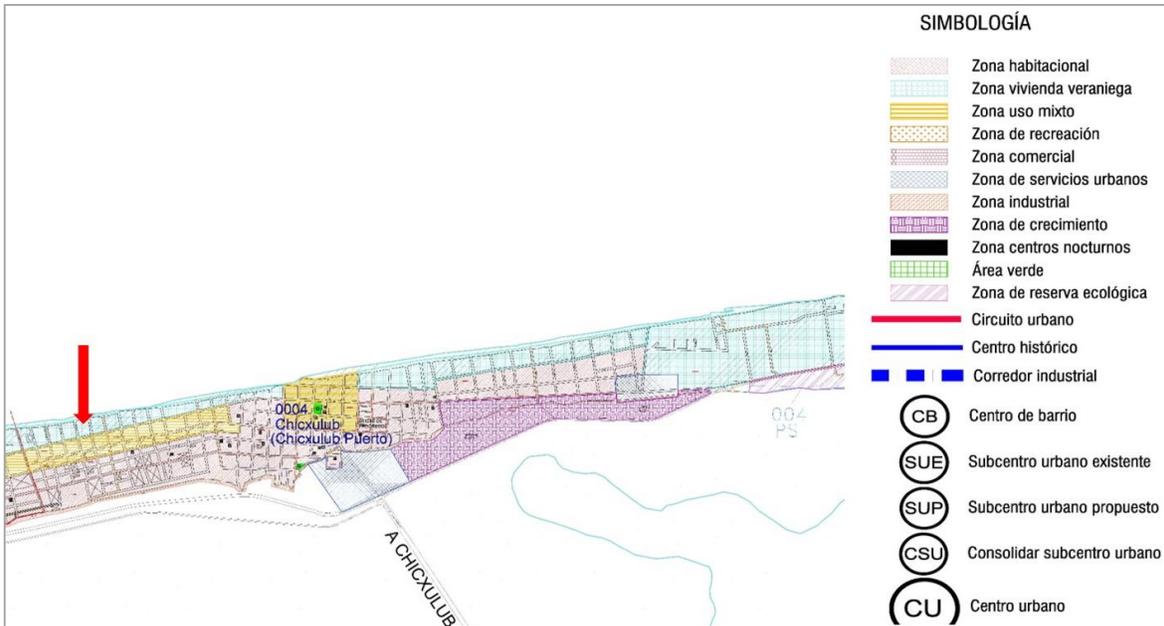


Figura III.4. Zonificación del PDU de Progreso, se muestra el área donde se establecerá el proyecto. Se observa que se encuentra en una zona de vivienda veraniega. Plano E_zt_04, Zonificación del Territorio. Chicxulub. Programa de Desarrollo urbano del Municipio de Progreso. Octubre 2005)

Ahora bien, en cuanto a los Geosistemas establecidos en este PDU, el proyecto se encuentra en el Geosistema de IA201 correspondiente a urbano/portuario el cual tiene las siguientes características y criterios de uso:

Tabla III.3. Características del Geosistema tercer Orden: IA201 Urbano/Turístico/Comercial (Progreso-Chicxulub Puerto)

Política ambiental	Aprovechamiento
Impacto ambiental	Alto
Vulnerabilidad	Alta
Usos sociales: Predominantes	Desarrollo urbano Comercio Cámaras empresariales Sindicatos Artesanos Cooperativas Grupos organizados del Sector Social Pequeños comerciantes Armada de México Padres de familia Profesores escuelas J. de niños Profesores escuelas primarias Escuela secundaria Preparatoria Mujeres de Progreso Estímulos básicos DIF Grupos ecológicos Grupos religiosos Mujeres en acción Voluntarios del centro de salud Deportistas Alcohólicos anónimos Partidos políticos
Compatible	Manejo de flora y fauna
Condicionado	Pequeña industria
Incompatible	Agricultura Pecuario Acuacultura Forestal Minería/extracción de arena Corredor natural
Los grupos productivos y sociales mencionados conformarán el Comité de Usuarios del Geosistema Mixto IA201, y su representante (que puede ser cualquiera de ellos mediante elección o consenso) será miembro del Consejo Municipal de Ecología.	

Tabla III.4. Criterios de Uso del Geosistema tercer Orden: IA201 urbano/portuario

No.	Criterio	Vinculación
1	Actualizar el Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Progreso y consolidar terrenos de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos ganados al mar sumados al Fundo Legal del Municipio.	La actualización del proyecto no es facultad del promovente.
2	Elaborar proyecto de Saneamiento y dotación de servicios públicos y densificar lotes mediante el relleno con material pétreo, de predios autorizados (geosistema ICb201), de las áreas urbanas ubicadas en el sector suroriente del poblado. En caso de requerir arena ésta se obtendrá de la arena acumulada en el geosistema del predio El Playón (IA403), el cual será operada por el grupo de areneros del poblado en colaboración con el Municipio.. El manantial conocido como la Draga no será sujeto a ningún relleno y se someterá a rescate y reforestación, así como su conversión a Parque Urbano, junto con el Canal Urbano Oriente.	El presente criterio no es de observancia para el presente proyecto.
3	Se colocarán baños ecológicos en todas las viviendas que no lo tengan y estarán sujetas a mantenimiento periódico bajo la supervisión de la Dirección Municipal de Ecología y Salud.	En cuanto a los residuos sanitarios, durante la etapa de preparación del sitio y construcción se contarán con sanitarios portátiles cuyo arrendamiento se realizará a una empresa debidamente autorizada, la cual además será la responsable de darle mantenimiento periódico. Durante la operación, las aguas residuales serán conducidas al sistema de tratamiento por biodigestión, las aguas tratadas y lodos serán almacenados temporalmente y retirados de manera periódica por una empresa especializada.
4	No se permitirán granjas caprinas, porcinas, avícolas u ovinas dentro del área urbana.	No aplicable al proyecto, ya que se trata de un conjunto habitacional.
8	Queda prohibido el vertimiento de hidrocarburos en el suelo durante la operación y las actividades de mantenimiento de equipo que se utilice, en particular para los lubricantes, deberá realizar un registro detallado, monitoreo y control que señalan los reglamentos vigentes. No se permiten campamentos, ni abrir caminos de acceso o almacenes, para tales efectos se utilizará la infraestructura existente.	Quedará estrictamente prohibido el vertimiento de hidrocarburos en suelo o agua, por lo que se tomarán las medidas preventivas pertinentes durante las etapas del proyecto.
9	Todas aquellas actividades que para su operación cuenten con áreas de oficinas, palapas, sanitarios y área de cocina deberán efectuar una adecuada disposición de los residuos no peligrosos generados	Se dispondrán de botes de basura debidamente señalados y se prohibirá tirar basura fuera de estos sitios de almacenamiento temporal. Por otro lado,

	<p>por la misma, en los sitios autorizados para tal efecto por las autoridades locales. Queda prohibida la disposición de basura de cualquier tipo al aire libre. Así como el vertido de aguas residuales sin tratamiento previo.</p>	<p>las aguas residuales serán conducidas a un sistema de tratamiento por biodigestión y las aguas tratadas y lodos serán almacenados temporalmente y retirados de manera periódica por una empresa especializada.</p>
10	<p>Todos los residuos de pintura, así como los materiales impregnados en esta y con solventes se consideran residuos peligrosos y se deberán depositar en contenedores con tapa. Su disposición final deberá ser realizada por una empresa especializada bajo la supervisión de las autoridades.</p>	<p>El uso de estos materiales se dará durante la etapa de construcción del proyecto, por lo tanto se realizará la disposición adecuada de estos residuos.</p>
11	<p>Deberán contar con el permiso de descarga de aguas residuales emitido por la CNA. Se prohíbe el uso de pozos de absorción someros (menos de 7 metros), en su caso, dar un tratamiento previo al agua y de ser necesario hacer pozo de absorción a profundidades mayores a 20 metros. En su caso almacenarlas y sacarlas después por transportes autorizados para su disposición en sitios que disponga el Municipio.</p>	<p>No se habilitarán pozos de absorción de aguas residuales. Como ya se mencionó, las aguas residuales serán tratadas en un sistema de biodigestión, para posteriormente ser retiradas por una empresa debidamente autorizada.</p>
12	<p>En el caso de palapas que ocupen la Zona federal marítimo-terrestre y terrenos ganados al mar, se deberá contar con la autorización de ocupación por parte del Comité Municipal de Zona Federal y deben contar con los permisos para el aprovechamiento de madera y huano, emitido por las autoridades correspondientes, o en su caso, una copia de los permisos del aprovechamiento de huano y madera de la persona o empresa que le distribuya este recurso.</p>	<p>Se realizará el trámite de concesión de ZOFEMAT a fin de poder contar con la autorización pertinente.</p>
6	<p>Para la operación de gasolineras deberá tomarse en cuenta: “(…)”</p>	<p>No aplica al proyecto puesto que no se trata de una estación de servicio.</p>

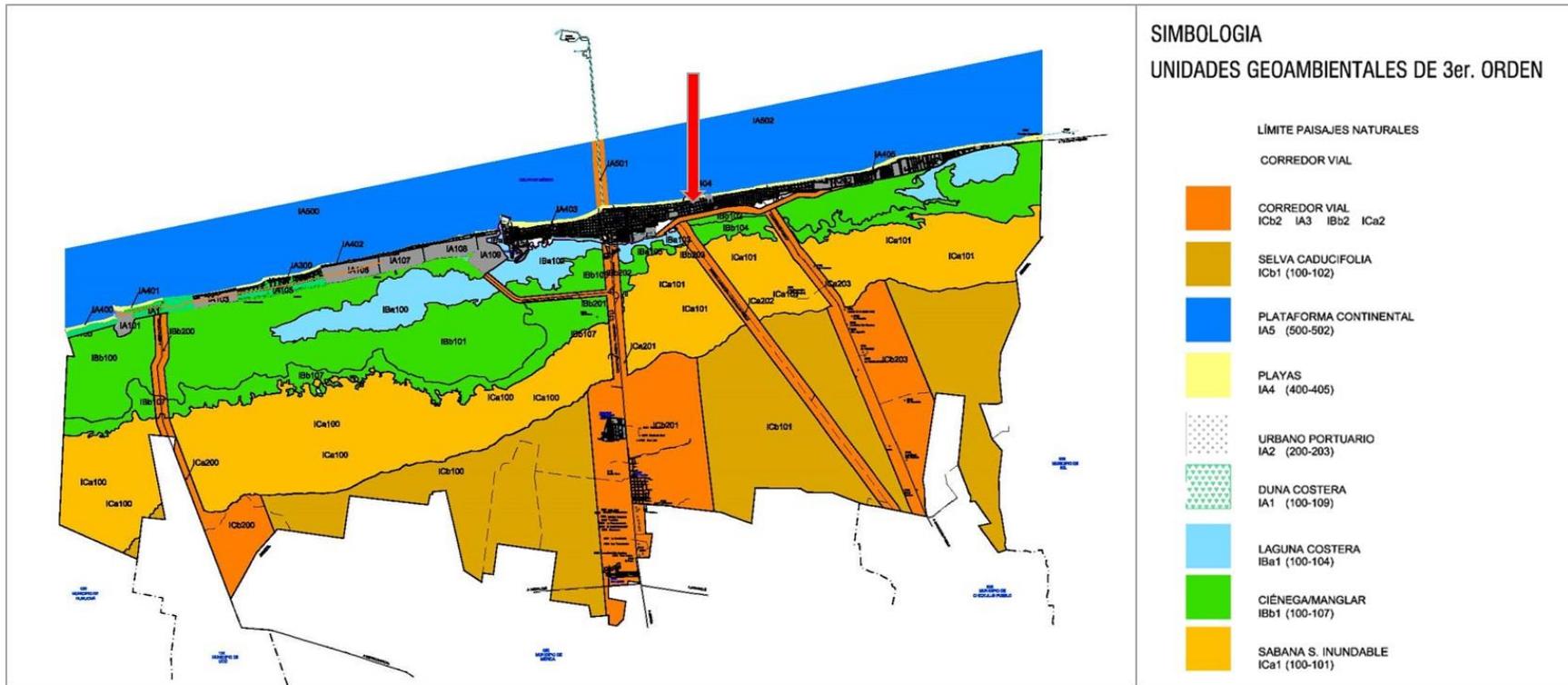


Figura III.5. Ubicación del proyecto de acuerdo a los Geosistemas del PDU del Mpio. de Progreso, Yucatán (Modificado de: Plano de Condicionantes físico naturales –clave: D_cfn_00C-. PDU Mpio. de Progreso, 2007).

III. 6 OTROS INSTRUMENTOS

III.6.1 Regiones prioritarias de Conservación

Con respecto al Programa de Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que aunque no se constituyen como un instrumento normativo de planificación de la región ni de regulación ambiental, permiten caracterizar algunas partes del territorio nacional que destacan por su importancia en la materia; como podrá observarse en las Figuras siguientes, el área de estudio se ubica dentro de las Regiones Prioritarias de Conservación, tal como Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), Regiones Marinas Prioritarias (RMP) y Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's), delimitadas por la CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad).

A. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

El predio se encuentra dentro de los límites de la RTP **Dzilam-Ria Lagartos-Yum Balam**¹. Esta RTP comprende los humedales del norte de Yucatán; posee un alto valor tanto biogeográfico como ecosistémico y constituye un área homogénea desde el punto de vista topográfico. El principal tipo de vegetación representado en esta región es el manglar. Dentro de esta RTP se incluyen dos ANP Federales: Isla Holbox y Ría Lagartos. Los principales problemas que existen son el crecimiento urbano desordenado en la zona costera, las actividades industriales con poca regulación incluyendo la pesca, la salinera y el sobrepastoreo de ganado.

Vinculación: *Al respecto, es necesario comentar que el proyecto se ubicará en una zona de expansión urbana, lo cual se constata por la presencia de residencia en los alrededores y que se extienden prácticamente por toda la zona costera que va desde Progreso hasta Telchac Puerto. Además, el proyecto no contempla la promoción de actividades como la pesca ni el establecimiento de salineras ni actividades agropecuarias.*

¹ http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_146.pdf

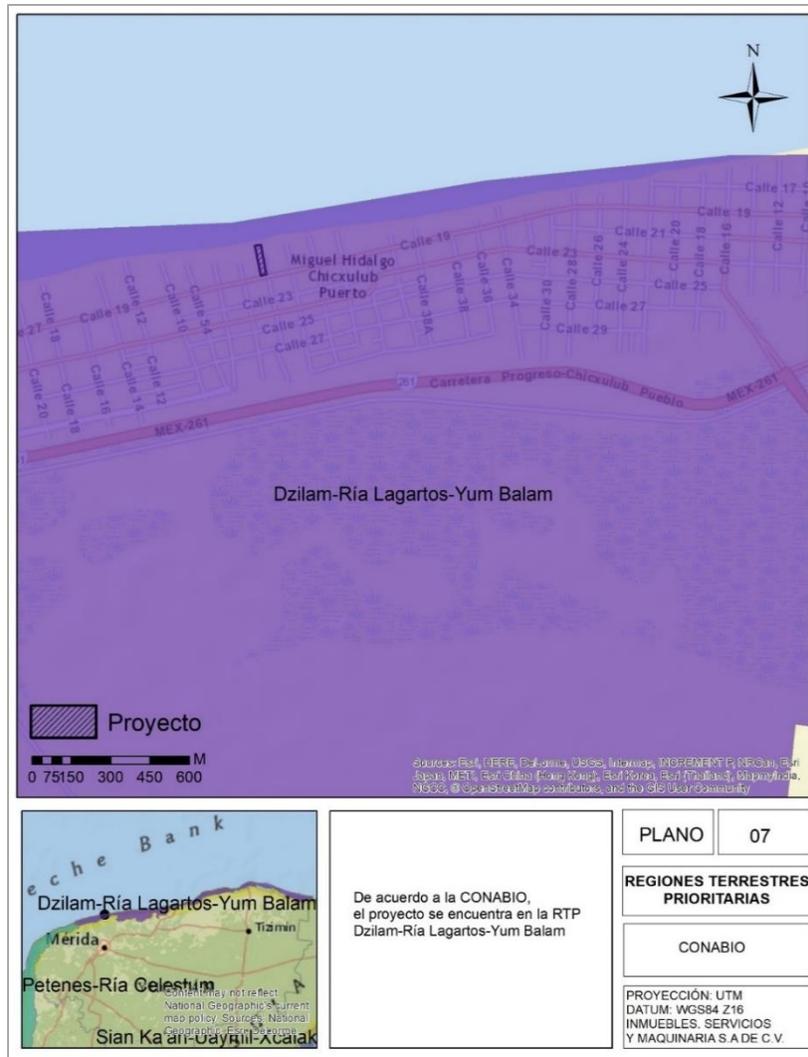


Figura III.6. Ubicación del predio del proyecto con respecto a las RTPs.

B. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

El predio del proyecto se encuentra dentro de los límites de la RHP Anillo de Cenotes². Esta RHP tiene una extensión de 16,214.82 km² y se extiende en la porción Norte de la Península de Yucatán; comprende las reservas estatales de Dzilam y Ciénagas y manglares de la costa norte de Yucatán, las Reservas Especiales de la Biosfera Ría Celestún y Ría Lagartos y el Parque Nacional Dzilbilchaltún. Enfrenta las siguientes problemáticas ambientales:

- Modificación del entorno: extracción inmoderada de agua y deforestación. Pérdida de la vegetación, sobrepastoreo, destrucción de dunas costeras por efecto de la industria salinera, construcción de carreteras, bordos y diques, azolve, desecación y desarrollo de infraestructura portuaria. Incendios producidos por prácticas de tumba, roza y quema y actividad ganadera. Crecimiento urbano que ocasiona relleno de zonas inundables y destrucción del manglar.

² http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_102.html

- Contaminación: por materia orgánica y metales pesados. Escurrimientos agrícolas con agroquímicos y aguas negras. Contaminación del manto freático. En Mérida: residuos orgánicos y patógenos (contaminación urbana e industrial).

- Uso de recursos: petróleo, termoeléctrica, cacería furtiva, pesca ribereña y artesanal de camarón, bagre *Arius melanopus*, mojarra *Calamus campechanus*, jurel *Caranx sp.*, robalo *Centropomus undecimalis*, corvinas *Cynoscion arenarius* y *C. nebulosus*, mero *Epinephelus morio*, huachinango *Lutjanus campechanus*, lisa *Mugil sp.*, pulpo *Octopus maya* y *O. vulgaris*, langosta *Panulirus argus*, carito *Scomberomorus cavalla*, *S. maculatus*, *Seriola sp.* y caracol *Strombus gigas*; acuicultura, agricultura, ganadería, apicultura y ecoturismo. Producción de sal y cultivos de palma de coco.

Entre las medidas de Conservación propuestas para esta RHP, preocupa la extracción inmoderada de agua, la modificación de los flujos de agua y la contaminación de las aguas subterráneas. Se requiere del control de contaminantes en Mérida y en los cenotes. Se requieren, también, de estudios de microtopografía de las cuencas, gasto en petenes y listas de vegetación acuática e insectos.

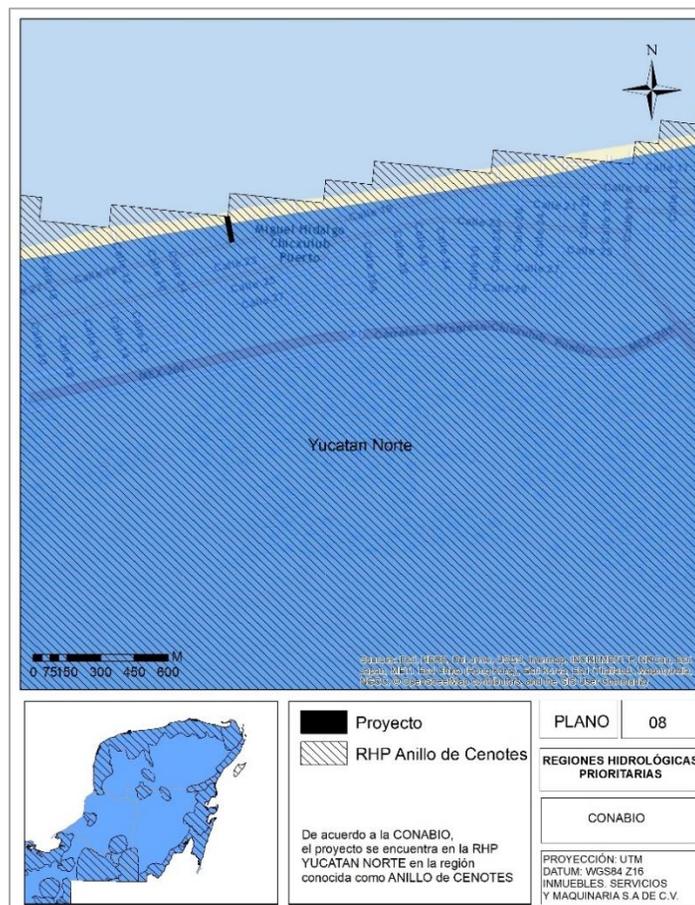


Figura III.7. Ubicación del predio del proyecto con respecto a las RHPs.

Vinculación: *Al respecto, se comenta que el proyecto contempla medidas para evitar la contaminación del agua marina y/o subterránea mediante un eficiente manejo de aguas residuales por medio de letrinas portátiles durante la construcción y biodigestores durante la operación. Además, se prevendrá la contaminación de los cuerpos de agua aledaños mediante un manejo adecuado de los residuos generados y se realizará limpieza del predio en general.*

Por otro lado, no se quemará vegetación ni se promoverá la extracción de flora y fauna ni la introducción de especies exóticas.

C. Regiones Marinas Prioritarias

El predio del proyecto se encuentra localizado dentro de la superficie de la RMP Sisal-Dzilam³. Esta RMP tiene una extensión de 10,646 km² y se encuentra ubicada en la porción Noroeste de la Península de Yucatán. Sus principales problemáticas ambientales son.

- Modificación del entorno: daño al ambiente por remoción de pastos marinos, arrastres camaroneros y perturbación de fondos, así como por embarcaciones en general y por asentamientos irregulares.
- Contaminación: por descargas de petróleo, agroquímicos (escurrimientos agrícolas), basura y aguas negras.
- Uso de recursos: presión sobre crustáceos y peces (pesca intensiva). Hay pesca ilegal, tráfico de especies y saqueo de huevos de tortuga.

Entre las medidas de Conservación propuestas para esta RMP, se considera que por su actividad pesquera intensiva y su potencial turístico creciente, debe elaborarse un programa de manejo de recursos, monitoreo y conservación de zonas naturales (de crianza, migración, reproducción, anidación, etc.).

Vinculación: *Al respecto, el proyecto respetará la zona de playa adyacente. Se prevendrá la contaminación de los cuerpos de agua mediante un manejo adecuado de los residuos sólidos; se evitará la descarga de aguas residuales en suelo y cuerpos de agua; además, no se contempla la instalación de infraestructura cimentada en el área de playa. Tampoco se establecerán instalaciones portuarias ni muelles.*

³ http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rmp_061.html



Figura III.8. Ubicación del predio del proyecto con respecto a las RMPs.

D. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

El predio se encuentra ubicado dentro de la superficie del AICA Ichka'ansijo⁴. La cual se encuentra situada en la costa Norte del Estado de Yucatán, frente al Golfo de México y colindando al occidente con la reserva ecológica estatal de El Palmar y al oriente con la de Dzilám, cubriendo una superficie de 86,075.26 km².

En cuanto a las características de esta AICA, la presencia de distintos tipos de vegetación son una garantía de la riqueza ornitofaunística que proporciona hábitat para más de 300 especies de aves. La zona ha sido fuertemente impactada desde el tiempo de la colonia por las actividades salinera, coprera, pesquera, henequenera y ganadera. Además, en los últimos años la modernización ha acrecentado el deterioro ambiental con la construcción de la carretera costera y la urbanización con fines turísticos. Cabe mencionar la existencia de una laguna costera continua desde Celestún hasta la Bahía Conil en Quintana Roo, que actualmente se encuentra en proceso de fragmentación y desecación a causa de la construcción de caminos y drenes que impide la circulación libre del agua salobre y por tanto la

⁴ <http://conabiweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/SE-39.html>

pérdida de hábitat para muchas especies como el Jabirú y la Matraca yucateca y algunas especies de cactáceas como *Mamillaria gaumeri*. Es importante señalar que en las dunas costeras se encuentran muchos endemismos de vegetación debido a la gran variedad de microambientes que se forman confiriéndole una gran capacidad para albergar una alta diversidad de especies.

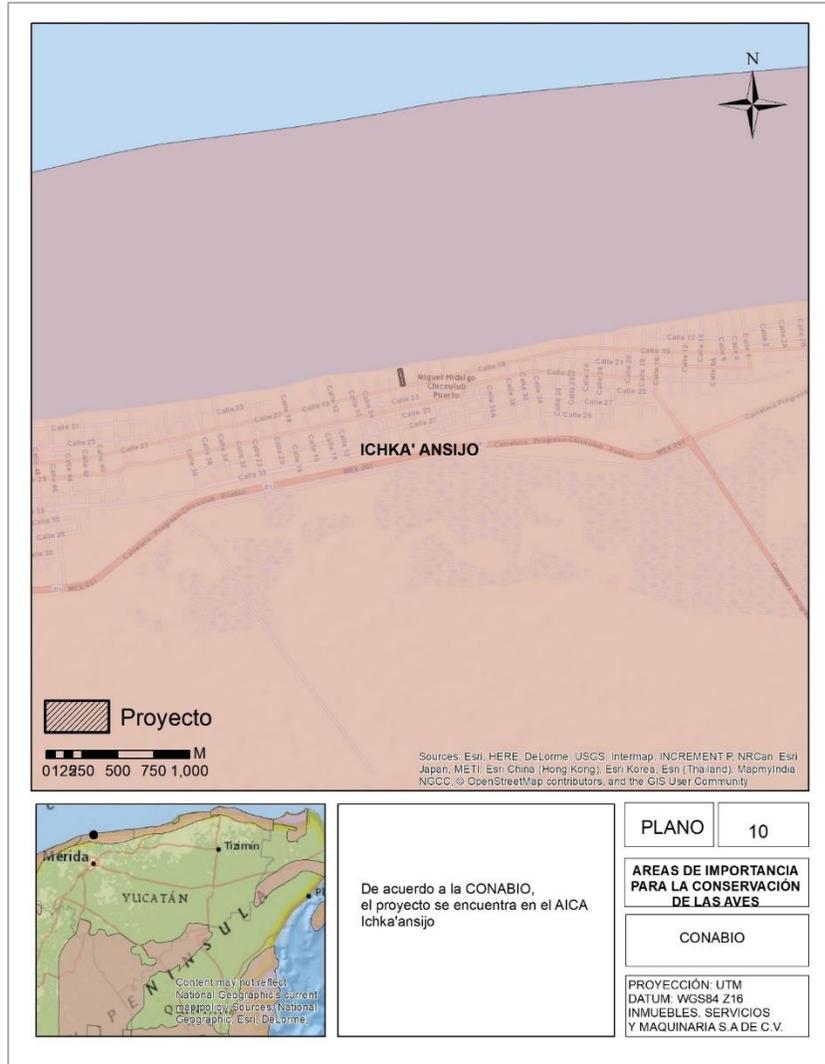


Figura III.9. Ubicación del predio del proyecto con respecto a las AICAs.

Vinculación: Al respecto, es necesario mencionar que el predio donde se realizará el proyecto ya se encuentra totalmente impactado por la casa que actualmente opera. Por lo tanto no se dañarán áreas de vegetación nativa, ni potenciales sitios de anidación de aves ya que la vegetación predominante del sitio es ornamental.

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

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Para la delimitación del sistema ambiental se utilizaron los criterios establecidos por los “*Lineamientos que establecen criterios técnicos de aplicación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental*” formulado por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA), que establece:

“7.1 Se considerará adecuada una delimitación del Sistema Ambiental (SA), que haya utilizado alguno o algunos de los siguientes criterios:

- *Unidades de Gestión Ambiental, para aquellos casos en los que el proyecto se ubique en una zona regulada por un Ordenamiento Ecológico Territorial*
- *Factores sociales, como poblaciones, municipios, etc.*
- *Usos del suelo y tipos de vegetación*
- *Rasgos geomorfológicos*
- *Cuencas y microcuencas*
- *Usos de suelo permitidos por algún tipo de plan de desarrollo urbano*
- *Combinación de los criterios antes señalados para concretar mejor las unidades ambientales propuestas.”*

Por lo anterior, se delimitó el SA utilizando como criterios el límite del Municipio de Progreso, Yucatán, localizado entre los paralelos 21°07' y 21°20' de latitud norte; los meridianos 89°29' y 89°52' de longitud oeste; altitud entre 0 y 100 m. Colinda al norte con el Golfo de México y el municipio de Ixil; al este con los municipios de Ixil, Chicxulub Pueblo y Mérida; al sur con los municipios de Mérida y Ucú y al oeste con los municipios de Ucú, Hunucmá y el Golfo de México⁵.

Así mismo, dado que se encuentra en un sistema muy homogéneo por el uso del suelo, se consideró también como criterio la Unidad de Gestión Ambiental del POETCY con clave PRO06-BAR_URB, con Política Ambiental Urbana.

⁵ INEGI. 2010. Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Progreso, Yucatán.

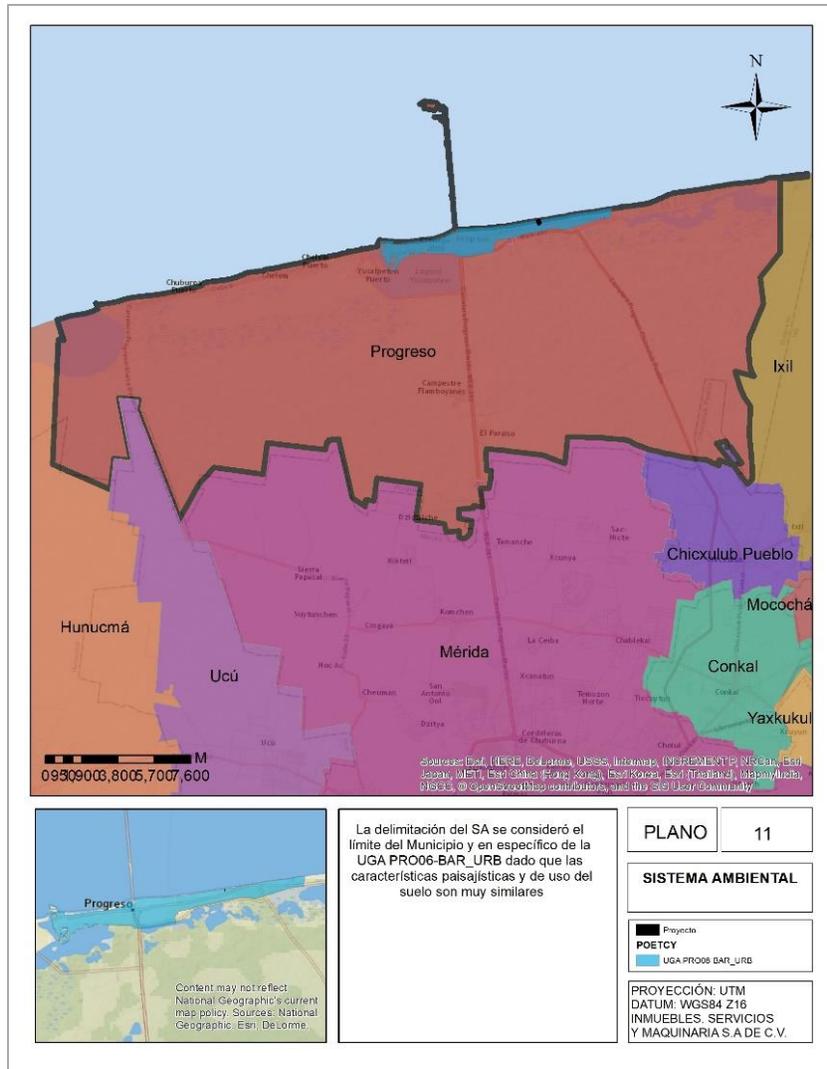


Figura IV.1. Delimitación del SA

Con estos criterios se asegura que se identifica el potencial impacto ambiental que podría generar el proyecto en el espacio geográfico, la delimitación de la zona de influencia directa e indirecta y las medidas de mitigación y compensación ante el escenario estudiado y el desarrollo del proyecto.

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

El sistema ambiental donde se pretende desarrollar el proyecto se ha delimitado es una zona que se ha desarrollado para el turismo de segunda residencia. El predio se encuentra en la localidad de Chicxulub Puerto, Municipio de Progreso de Castro, estando en una zona totalmente urbanizada. En la zona donde se desarrollará el proyecto es perceptible el desarrollo de las actividades antropogénicas, sobre todo en la construcción de casas de verano y casas habitación; en la figura IV.2 y IV.3, se puede apreciar las numerosas casas que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto.

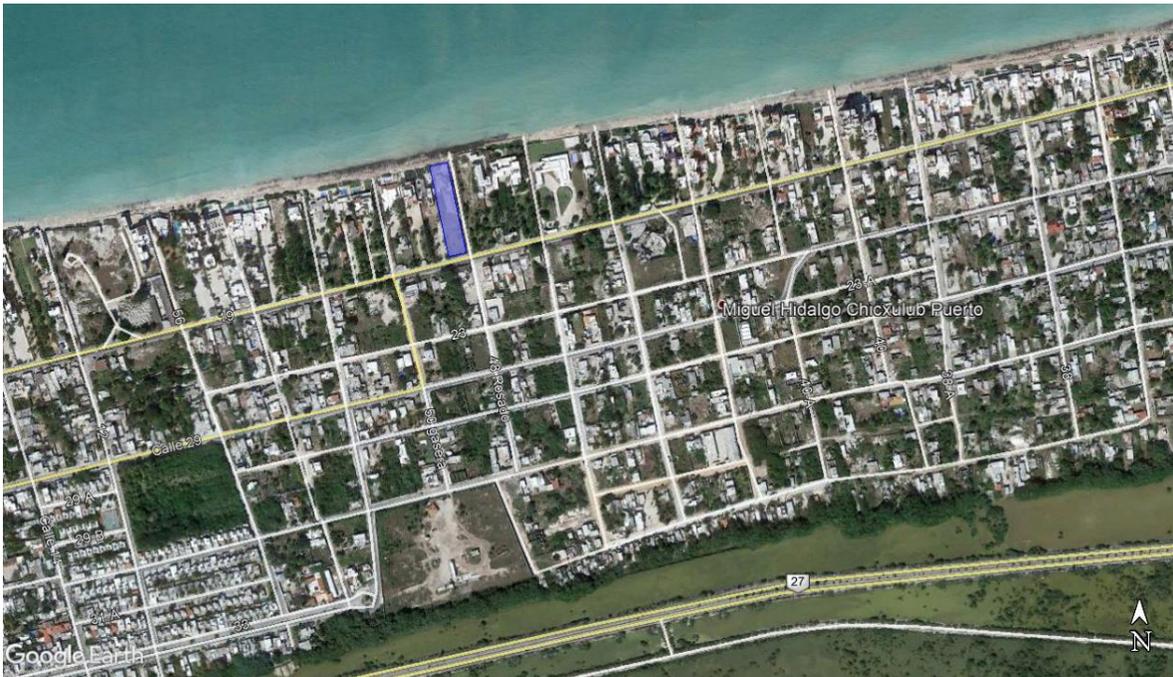


Figura IV.2. Localización del proyecto respecto a la costa Norte del estado de Yucatán. Se observa que se encuentra en la zona urbana del poblado de Chicxulub Puerto.

Dicho lo anterior, se delimita un Área de Influencia (ver Figura IV.2) tomando como referencia los alcances que podrían tener las afectaciones ocasionadas por el proyecto; vale la pena mencionar que aunque el proyecto sólo se desarrollará en la parte terrestre, se considera una porción de la parte marina dentro del área de influencia, puesto que al estar en la zona limítrofe pudiera generarse algún impacto sobre esta área.

En la delimitación del área de influencia donde se desarrollará el proyecto se tomó en cuenta los siguientes factores:

- ✓ Colinda con alguna vía importante de comunicación
- ✓ Cuenta con los servicios urbanos necesarios para su construcción y operación.
- ✓ El impacto socioeconómico que tendrá la construcción y operación del proyecto sobre los habitantes de las comunidades aledañas y de la cabecera.

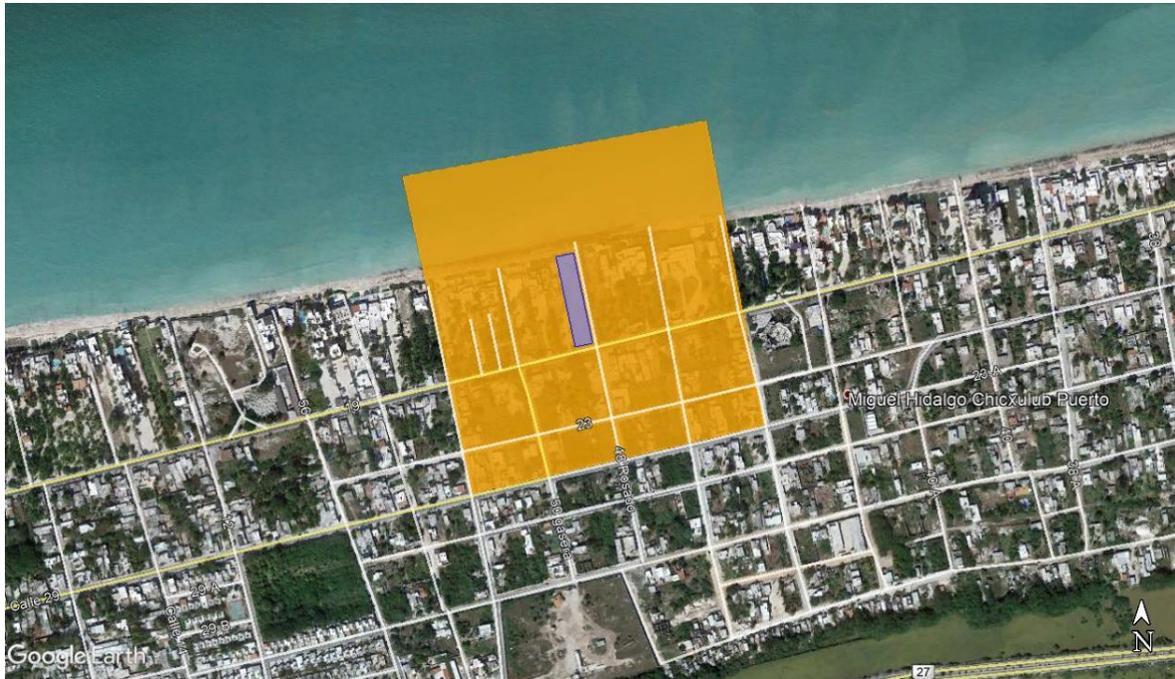


Figura IV.3. Delimitación del Área de influencia del proyecto.

Se propone como área de influencia una zona de aproximadamente 150 m a la redonda del sitio donde se establecerá el proyecto; se considera que dentro de esta zona se presentarán las siguientes afectaciones:

- **Afectación física.** Durante el desarrollo de las etapas del proyecto, se presentará una afectación física debido a que se realizará una obra nueva, y a que se encuentran construcciones aledañas a la misma.
- **Afectación biológica.** La vegetación y fauna del sitio se encuentra fuertemente impactada debido a que es una zona urbanizada completamente.
- **Afectación auditiva y olores.** El ruido generado por el tránsito de los vehículos utilitarios durante el proceso de construcción del proyecto, así como las emisiones de los mismos, se anticipa, por medio de medidas preventivas, que no rebasen los límites permitidos dentro de las normas oficiales mexicanas, NOM-081-SEMARNAT-1994, NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006 y posean un rango de afectación máxima de 100 metros a la redonda.
- **Afectación visual.** El proyecto se pretende realizar en una zona ocupada por otras residencias de veraneo y casas habitación por lo cual la afectación visual no se considera que pudiera extenderse más allá de los límites de las primeras residencias vecinas.

IV.2.1 Medio abiótico.

Clima

Según Koppen el clima identificado para la zona de Yucatán y su influencia en el estudio se clasifica entre Bsh y Aw esto se comprende entre los muy áridos (BW) y los húmedos (A o C). El símbolo S indica que el cociente de precipitación-temperatura (P/T), es de 23.6, por lo que se considera que este es el

menos seco entre los climas secos (semiseco). El símbolo (h), indica que es un tipo climático cálido. El símbolo w señala que el tipo climático cuenta con un régimen de lluvias de verano, en donde el mes más lluvioso es por lo menos 10 veces mayor que el mes más seco y el porcentaje de lluvia invernal es de más de 11 veces (figura IV.4).

Fenómenos meteorológicos

Lluvias.- De manera general, los meses de mayor lámina de lluvia van desde mayo hasta octubre, definiéndose de hecho el período húmedo dentro del año, mientras que en el resto de los meses, de noviembre hasta abril, se considera el período seco. Por lo general puede estimarse que para las zonas costeras el período húmedo representa entre el 85 % y el 90 %, del total de la lluvia, y el período seco el 15 % al 10 %. Es característico además que los meses más lluviosos de todo el año para toda la región son agosto, septiembre y octubre siendo los más secos marzo y abril.

Vientos.- En el territorio costero así como en el resto del estado predominan los vientos del noreste y sureste durante la primavera y el verano y los del norte en las dos estaciones restantes, otoño e invierno de igual importancia son los vientos ciclónicos que aparecen en los meses del verano y parte del otoño.

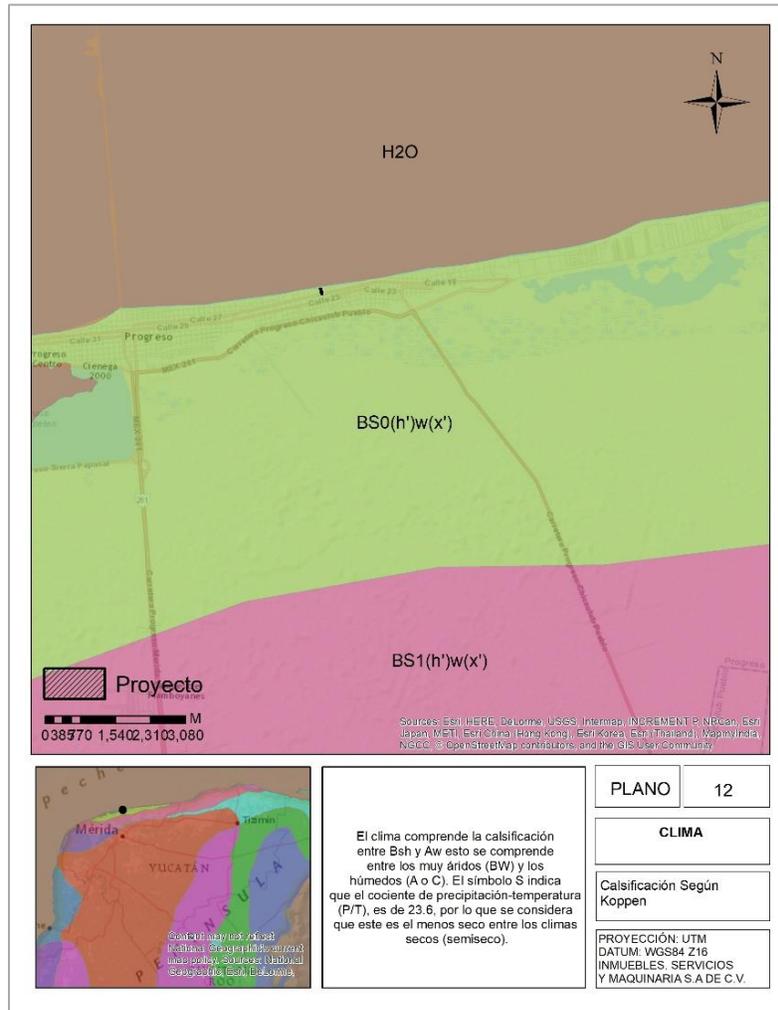


Figura IV.4. Tipo de clima presente en el área donde se desarrollará el proyecto.

Huracanes.- A partir del mes de agosto, hasta los inicios de enero, pero con frecuencia aun en los tres meses siguientes a agosto, la Península de Yucatán sufre los efectos de los llamados nortes, los cuales según registros estadísticos, cuentan con un período de retorno de 10 años para temporadas de mayor intensidad. Se trata de fenómenos meteorológicos de corta duración, con lluvias y vientos de mediana intensidad que provienen de altas latitudes, de donde deriva su nombre.

A diferencia de estos fenómenos meteorológicos leves, los huracanes se presentan durante el verano y otoño en el Golfo de México y el Mar Caribe, que son áreas de baja presión por lo que en ellos se facilita su formación. Estos sí son con lluvias y vientos intensos que pueden causar desastres y daños significativos a bienes y personas (Tabla IV.1).

Ocasionalmente se presentan lluvias torrenciales, generalmente de corta duración, pues los vientos arrastran rápidamente a las nubes y en razón del tipo de suelo, la ocurrencia de inundaciones es poco frecuente.

Tabla IV.1. Registro histórico de Huracanes en la zona.

No.	Nombre	Año	No.	Nombre	Año
1	GLIBERT	1998	12	ROXANNE	1995
2	KEITH	1988	13	DOLLY	1996
3	CHNTAL	1989	14	KYLE	1996
4	KAREN	1989	15	MITCH	1998
5	DIANA	1990	16	HARVEY	1999
6	FABIAN	1991	17	KATRINA	1999
7	ARLENE	1993	18	KEITH	2000
8	GERT	1993	19	GORDON	2000
9	ALBERTO	1994	20	IRIS	2001
10	ALLISON	1995	21	ISIDORE	2002
11	OPAL	1995	22	WILMA	2005

Geología y Geomorfología

Geología.- El estado de Yucatán tiene las mismas características geológicas que los otros dos estados que componen la Península de Yucatán; en este estado la roca sedimentaria cubre 95.8% de su territorio y sólo 4.2% es de suelo. La roca sedimentaria del Periodo Terciario abarca 82.6%, se localiza en todo el estado excepto en su parte norte; donde aflora la roca sedimentaria del Cuaternario con 13.2% y paralelamente a la línea de costa, se ubica el suelo. Toda la superficie estatal queda comprendida en la Era del *Cenozoico* con una edad aproximada de 63 millones de años.

La zona del municipio de Progreso, en donde se encuentra el proyecto, es la región denominada Cuaternario reciente, el cual es un afloramiento dispuesto en una franja a lo largo de las costas del Norte y el Oeste de la Península. Las calizas consolidadas pertenecen al Pleistoceno y los

niveles más elevados, así como los depósitos costeros son del Holoceno. En general la zona está formada por calizas no diferenciadas con conchas masivas.

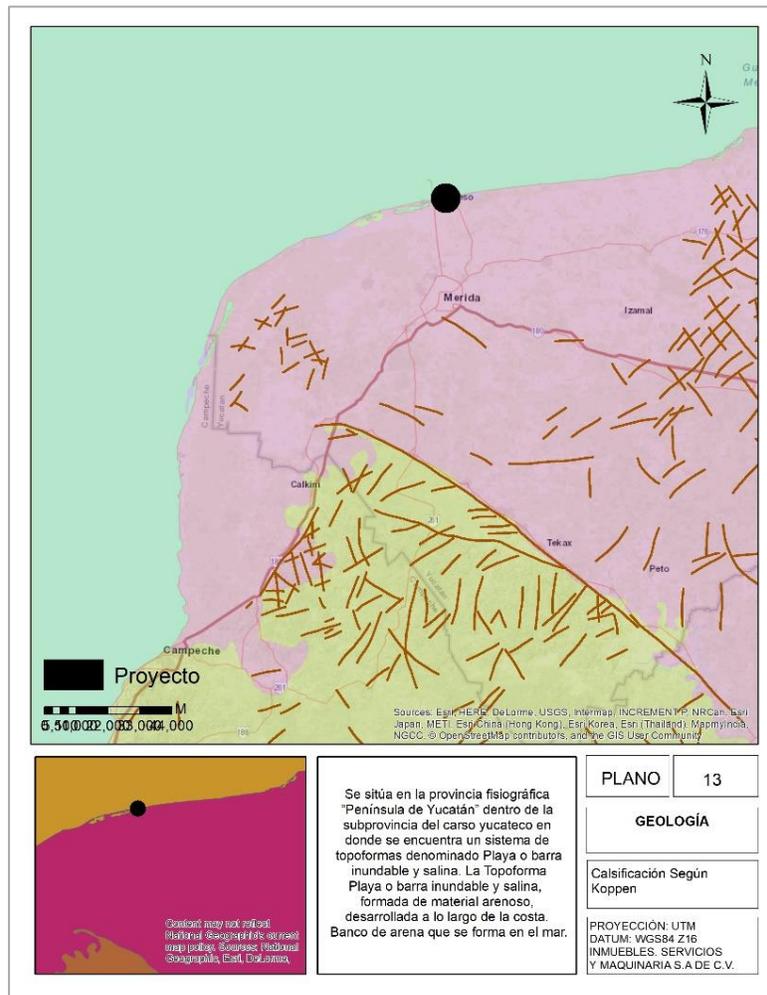


Figura IV.5. Geología del sitio del proyecto.

Geomorfología.- En la región abundan los cenotes y presenta una topografía cárstica con ausencia de corrientes de agua superficiales, excepto en la porción sureste en el límite con Belice. En la región cercana a Campeche la topografía es ondulada y en el extremo sureste se encuentran escarpes paralelos al Río Hondo de hasta 70 m de altura.

La superficie está formada por rocas con espesores que varían de 0 a 4 m, y en algunas ocasiones de espesores mayores. Es muy probable que la sedimentación en un ambiente epinerítico y de evaporación total contribuyó al endurecimiento de esta capa respecto a las más profundas. Por debajo de la capa superficial de la caliza compacta, se encuentra un material llamado Sascab, que es una roca calcárea no consolidada, cuya consistencia parece indicar que el lodo calcáreo del cual procede, se depositó como calcita y, por lo tanto, no ocurrió la recristalización de la aragonita a calcita, proceso necesario para la consolidación de la roca. El espesor de esta roca varía entre los 2 y los 4 metros. En algunos sitios parece interstratificado con capas delgadas de caliza, y más aún, aflora en la superficie, como ocurre en una vasta región de la Península. Entre los principales tipos de

roca caliza en la Península destacan: la coraza calcárea exterior, las calizas blandas sub-superficiales y los arenales calcáreos de la costa.

El territorio peninsular se distingue por su configuración relativamente plana, su escasa elevación sobre el nivel del mar, la ligera inclinación de sus pendientes y sus leves contrastes topográficos. Vista desde mar abierto, aparece como una delgada línea que apenas se destaca por sobre el horizonte; sus principales elevaciones sólo pueden apreciarse avanzando varias decenas de kilómetros tierra adentro, a excepción hecha de una porción de la costa occidental, entre Campeche y Champotón, donde algunas formaciones cerriles hacen contacto con la línea de costa. Desde el aire semeja una enorme llanura casi sin interrupciones orográficas, que se despliega sobre el Golfo de México.

El área del proyecto se sitúa en la provincia fisiográfica "Península de Yucatán" dentro de la subprovincia del carso yucateco en donde se encuentra un sistema de topoformas denominado *Playa o barra inundable y salina*. La Topoforma *Playa o barra inundable y salina*, a la cual pertenece el área del proyecto, está formada de material arenoso, desarrollada a lo largo de la costa. Banco de arena que se forma en el mar.

Suelos

El suelo donde se desarrollará el proyecto son los conocidos como *Regosoles* (RG) presentan una capa de material suelto sobrepuesto a la capa de material que le da origen al suelo. Son suelos minerales muy débilmente desarrollados, constituidos de material suelto. El desarrollo mínimo del perfil es consecuencia en muchos casos de la edad joven y/o de la formación lenta del suelo. En Yucatán, los Regosoles se encuentran, por lo regular, muy cerca de las costas y son vecinos de los Arenosoles y Solonchak. Sus texturas arenosas hacen que la fertilidad sea limitada, la infiltración muy rápida y la retención de humedad muy baja.

En Yucatán los suelos se encuentran en "parches" de diversos tamaños, desde unos cuantos metros cuadrados hasta varias hectáreas. Nunca en extensiones homogéneas de decenas de hectáreas, con excepción del Leptosol.

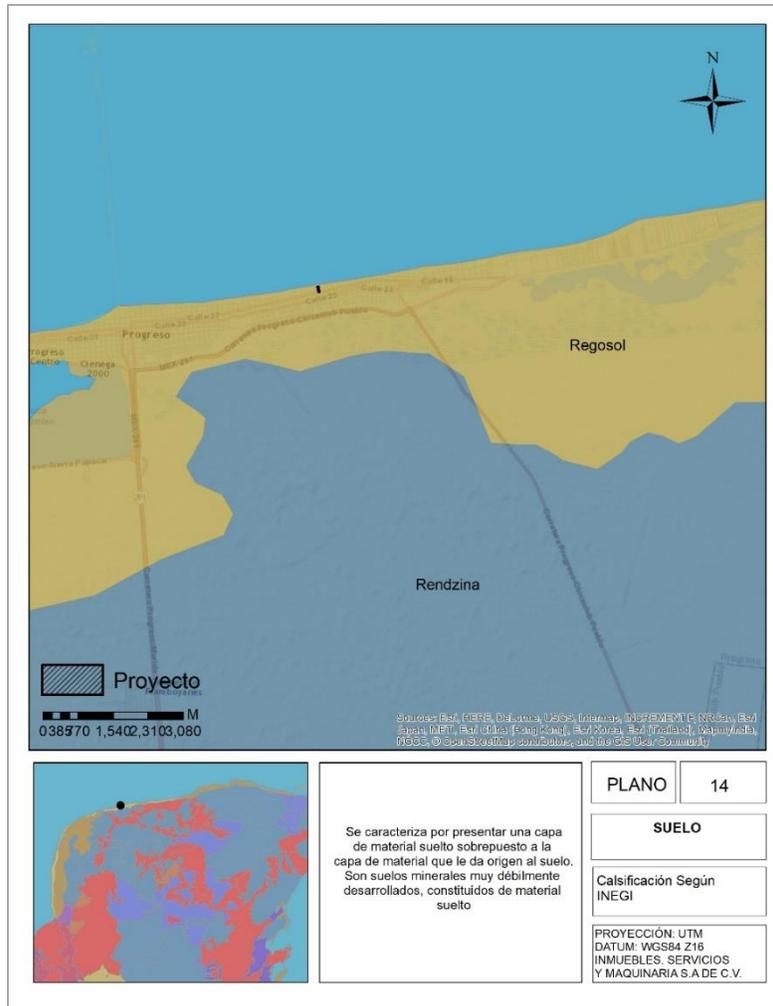


Figura IV.6. Tipo de suelo presente en el predio del proyecto.

Hidrología superficial y subterránea.

Hidrología superficial.- En Yucatán no existen corrientes superficiales (ríos, lagos, etc), salvo cuerpos de agua temporales, debido a las características del subsuelo cárstico, por lo que la única fuente de abastecimiento de agua potable para las distintas actividades de la sociedad es el agua subterránea, receptora, a su vez, del agua de desecho que se genera en el estado.

El medio marino frente al proyecto es el único cuerpo de agua superficial y forma parte del área de influencia del proyecto.

Hidrología subterránea.- **Drenaje subterráneo;** debido a la gran permeabilidad y a su morfología se presenta un acuífero calizo con un nivel cercano a la superficie en casi toda la zona. El acuífero formado por calizas de características variadas y depósitos de litoral tiene un espesor medio de 150 m; está limitado inferiormente por rocas arcillosas de baja permeabilidad como margas y lutitas. Debido a la presencia de la cuña de agua marina que subyace a los acuíferos costeros, el espesor saturado de

agua dulce crece tierra adentro, siendo menor de 30 m dentro de una franja de 20 km a partir del litoral, de 30 a 100 m en el resto de la llanura y del orden de 100 m en el área de lomeríos.

Cuerpo de Agua cercanos.- La laguna de Costera de Progreso se encuentra a aproximadamente 500 metros del límite sur del predio donde se desarrollará el proyecto; mientras el Golfo de México se encuentra a aprox. 30 metros hacia el Norte del límite del predio.

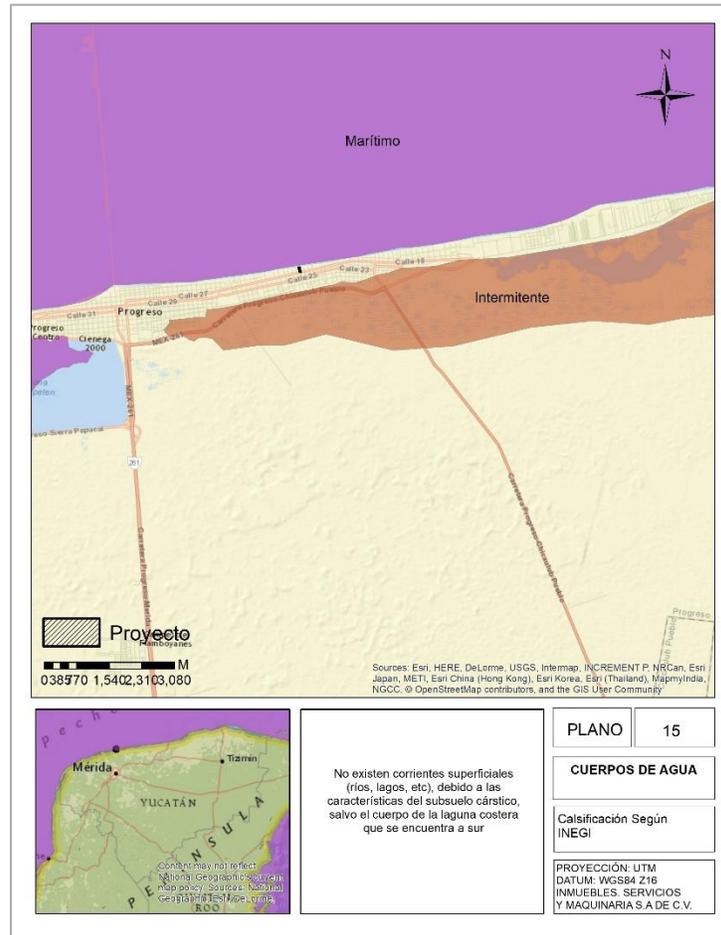


Figura IV.7. Cuerpos de agua cercanos al sitio del proyecto.

El proyecto no se encuentra dentro del cuerpo marino, no obstante, su cercanía hace importante hacer una descripción de éste. El cuerpo marino corresponde al Golfo de México el cual esta bordeado al oeste, sur y sureste por 6 Estados de México, al norte y noroeste por 5 de los Estados Unidos Norteamérica y al este por la isla de Cuba. Tiene una extensión litoral aproximada de 5,400 kilómetros, desde la Florida hasta la extremidad de la península de Yucatán y cubre una superficie de agua de 1´507,639 km², con una profundidad promedio de 1,615 m y un volumen de agua de 2´434,000 km³, aproximadamente. considerado como un mar semicerrado parcialmente conectado con el Océano Atlántico a través del estrecho de Florida y con el Mar Caribe a través del canal de Yucatán.

Todos los ramales de las corrientes marítimas que bordean la Península de Yucatán son derivados de la Corriente Ecuatorial Norte del Atlántico, formando la corriente del Caribe que deriva en la del Canal de Yucatán y a su vez en la corriente del Golfo de México. Estas corrientes inician a través del Canal de Yucatán que mide 196 km de ancho y llega hasta 2000 m de profundidad. Una gran cantidad de agua

que proviene del Atlántico choca con el continente en la región del Caribe, desviándose hacia el norte, y se abre paso por el Canal de Yucatán generando la corriente de chorro conocida como Corriente de Yucatán (Pech Pool, 2010).

La Corriente de Yucatán acarrea distintas masas de agua. Por una parte la que proviene del Mar Caribe que es rica en nutrientes y se ubica entre los 150 y 200 m de profundidad, con temperatura de 23 °C y salinidad de 36.8 ppm. Bajo ciertas circunstancias, esta masa de agua se levanta por el talud continental e inunda la plataforma yucateca, donde se dispersa por el fondo debido a su alta densidad. Dependiendo de las fuerzas que ocurren en la localidad (viento, presión atmosférica, corrientes, etc.), la masa de agua aflora a la superficie favoreciendo la productividad biológica. Este proceso de surgencia ocurre principalmente en las regiones de Cabo Catoche y en la costa noroeste de la península y, junto con el patrón de corrientes, es determinante del crecimiento, distribución y dispersión de la mayor parte de los organismos a lo largo del litoral yucateco (Pech Pool, 2010).

La costa, de composición de rocas calizas, en donde domina el carbonato de calcio, forma parte de la geología de la península de Yucatán, pues, aunada a una estructura tabular u horizontal, y a las condiciones de humedad, permite la presencia del modelo cárstico en el relieve. Uno de los rasgos más notables es la carencia de ríos, ya que el escurrimiento se lleva a cabo a través de una red subterránea de drenaje, la cual se manifiesta en la llanura costera a través de manantiales cársticos. El afloramiento del agua subterránea imprime condiciones particulares a las marismas de la zona costera.

En el litoral del proyecto no existe suelo rocoso, sino es del tipo arenoso conformado por el acarreamiento y erosión del Karst.

IV.2.2. Medio biótico.

a) Vegetación:

Debido a las condiciones actuales del predio donde se desarrollará el proyecto, el procedimiento para caracterizar la vegetación fue mediante un recorrido a pie del sitio, registrando las especies presentes.

Es importante reconocer que las condiciones de la vegetación registradas en este predio son de especies ornamentales, ya que la vegetación nativa fue removida desde la construcción de la casa que actualmente se encuentra en el predio.

Un aspecto a considerar es que el sitio del proyecto es una zona urbana, por lo que la vegetación nativa ha sido removida en su totalidad no solamente en el predio del proyecto, sino en casi la totalidad de la localidad de Chicxulub.

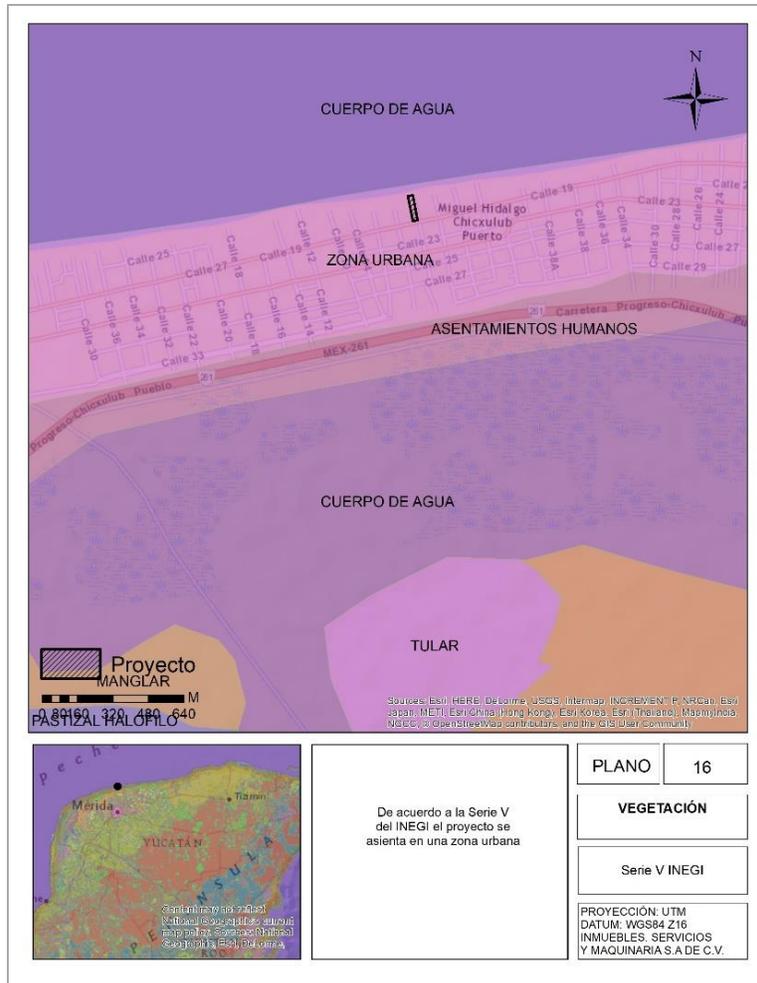


Figura IV.8. Usos de suelo y vegetación en la zona del proyecto (INEGI 2013)

Descripción fisonómica de la vegetación identificada

El listado de las especies observadas dentro del predio se preparó de acuerdo con la nomenclatura propuesta por Carnevalli *et al.* (2010) y se ordenó alfabéticamente por familias y especies. Se incluyen las categorías de forma de vida correspondientes a cada especie y las categorías de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tomando en cuenta que las 14 especies registradas en el área de establecimiento del proyecto tienen uso ornamental en las instalaciones actuales, podemos identificar al menos 2 grupos (tabla IV.1):

- 5 especies nativas de la vegetación de matorral de duna costera del norte de Yucatán (Torres *et al.*, 2010), o bien del litoral del Atlántico mexicano (Castillo S y Moreno-Casasola, 1998).
- 9 especies No nativas de uso ornamental.

De acuerdo a los datos recabados, podemos observar que la mayor parte de especies presentes son de origen ornamental, y de hecho las nativas que se encuentran dentro del predio tienen uso ornamental también.

Tabla IV. 1. Especies de flora registradas dentro del predio.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FORMA DE VIDA			CATEGORÍA
			HERB.	ARBUS.	ARBO.	
Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis littoralis</i> (Jacq.) Salisb.	Lirio de mar	X			
Anacardiaceae	<i>Metopium brownei</i> (Jacq.) Urb.	Chechen		X		
Apocynaceae	<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don	Vicaria	X			Introducida
Apocynaceae	<i>Thevetia gaumeri</i> Hemsl.	Aak'its		X		Endémica
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	Palma de coco			X	Introducida
Arecaceae	<i>Thrinax radiata</i> Lodd. ex Schult. & Schult. f.	Chiit	X	X	X	Amenazada
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>minor</i> (Blume) Sherff.	K'an mul	X			
Asteraceae	<i>Lactuca intybacea</i> Jacq.	Lechuga de playa	X			
Asteraceae	<i>Porophyllum punctatum</i> (Mill.) S.F. Blake.	Keliil		X		
Boraginaceae	<i>Cordia sebestena</i> L.	Anacahuita	X	X		
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Chaká	X			
Commelinaceae	<i>Commelina</i> sp.		X			
Convolvulaceae	<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Br.	Campanilla	X			
Euphorbiaceae	<i>Croton punctatus</i> Jacq.	Hierba de jabalí		X		
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Golondrina	X			
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce mesembryanthemifolia</i> (Jacq.) Dugand	Sak iits	X			
Goodeniaceae	<i>Scaevola plumieri</i> (L.) Vahl.	Chunup		X		
Leguminosae	<i>Centrosema</i> sp.		X			
Leguminosae	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Waaxim		X		
Leguminosae	<i>Piscidia piscipula</i> (L.) Sarg.	Ja'abin		X		
Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	Tulipán		X		
Malvaceae	<i>Waltheria americana</i> L.	Oreganito	X			
Moraceae	<i>Ficus crocata</i> (Miq.) Miq.	Alamo		X	X	
Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i> L.	Poch	X			
Poaceae	<i>Cenchrus incertus</i> M.A. Curtis.	Mul	X			
Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	Pasto estrella	X			
Poaceae	<i>Distichlis spicata</i> (L.) E. Greene.	Pasto	X			
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i> (L.) L.	Uva de mar		X	X	
Solanaceae	<i>Solanum donianum</i> Walp.	Berenjena	X			
Verbenaceae	<i>Lantana involucrata</i> L.	Orégano xiiw		X		

De acuerdo a lo registrado se observa que las principales formas de vida encontradas fueron herbáceas, seguidas de las arbustivas y arbórea:

Tabla IV. 2. Listado de flora clasificada en su forma de vida y riqueza

FORMA DE VIDA	RIQUEZA	%
HERBÁCEA	18	51.4%
ARBUSTIVA	13	37.1%
ARBÓREA	4	11.4%
TOTAL	35	100.0%

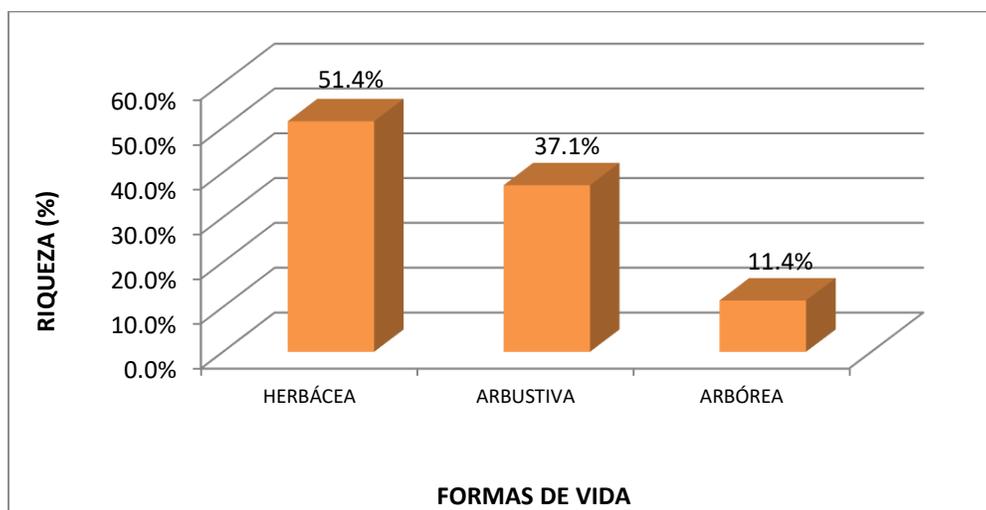


Tabla IV. 3. Riqueza y representatividad de flora registrada

FAMILIA	RIQUEZA	REPRESENTATIVIDAD (%)
Amaryllidaceae	1	3.3%
Anacardiaceae	1	3.3%
Apocynaceae	2	6.7%
Arecaceae	2	6.7%
Asteraceae	3	10.0%
Boraginaceae	1	3.3%
Burseraceae	1	3.3%
Commelinaceae	1	3.3%
Convolvulaceae	1	3.3%
Euphorbiaceae	3	10.0%
Goodeniaceae	1	3.3%
Leguminosae	3	10.0%
Malvaceae	2	6.7%
Moraceae	1	3.3%
Passifloraceae	1	3.3%
Poaceae	3	10.0%
Polygonaceae	1	3.3%

Solanaceae	1	3.3%
Verbenaceae	1	3.3%
TOTAL	30	100.0%

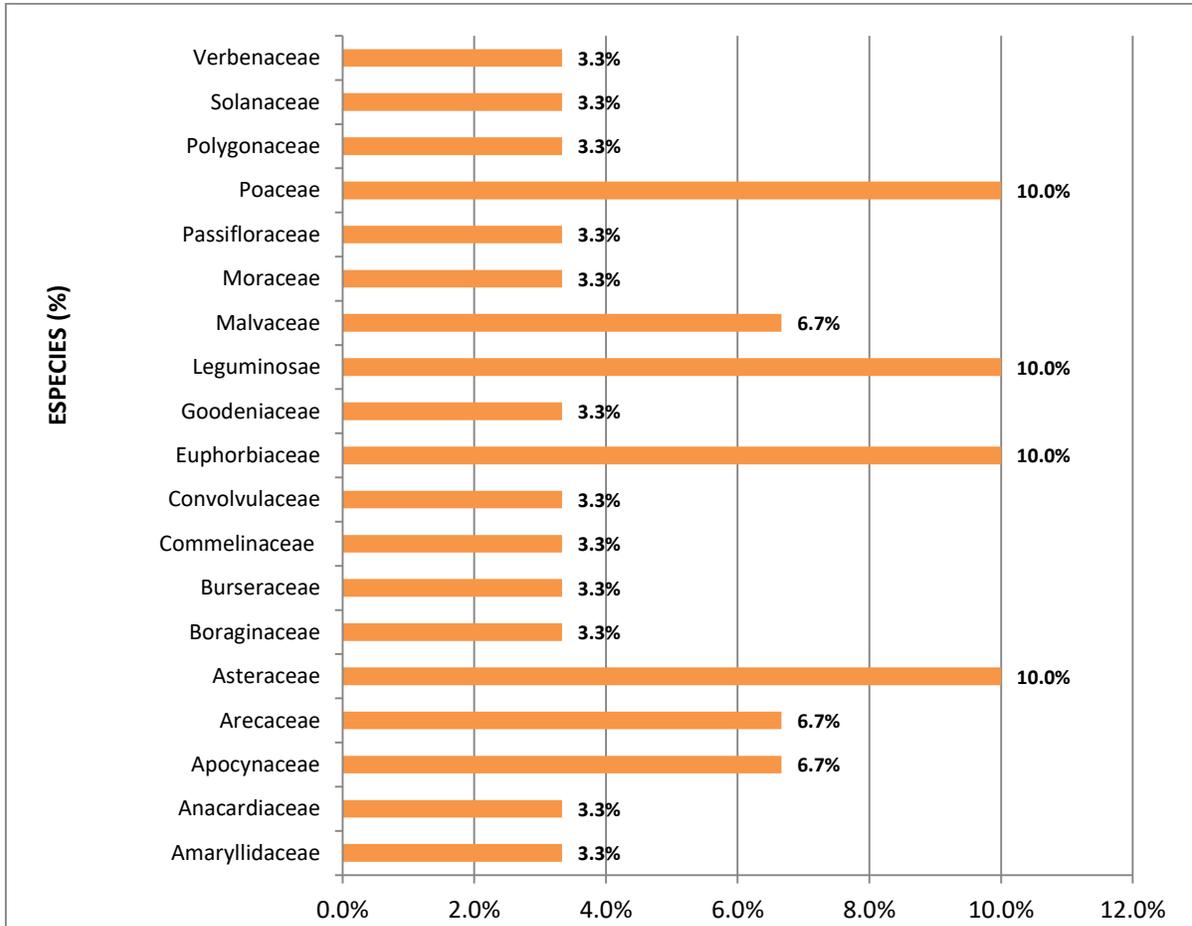


Figura IV.9. Gráfico de especies registradas (porcentaje)





Figura IV.10. Vegetación presente en el sitio del proyecto. Imagen superior izquierda: vista general de la vegetación en el espacio trasero de la casa, se observa la presencia de cocoteros y otras especies ornamentales y mucha hierba que se encuentra creciendo. Imagen superior derecha: vegetación poblando el área que se usó como estacionamiento. Imagen inferior izquierda: vista del frente de la casa donde la *Ipomea* se encuentra creciendo. Imagen inferior derecha: lirios de mar, hacia el fondo se ven casuarinas que se encuentran en el predio de a lado.

Se identificaron 30 géneros, 30 especies de 19 familias, dentro de las instalaciones que actualmente se encuentran en el predio. De estas una de ellas se encuentra listada en la NOM 059 SEMARNAT 2010 como Amenazada, la palma chit (*T. radiata*). Así mismo, se encuentra una endémica *Thevetia gaumeri* Hemsl (Aakits), no obstante, no es nativa de este sistema, se observa introducida con ornamental.

En el área marina de influencia del proyecto no existe vegetación, derivado del movimiento de la marea, la cual consta de una alta tasa de energía constante en la zona, lo que impide el establecimiento de vegetación, por tanto el fondo marino está conformado por un arenal, donde se pueden observar escasa presencia de fauna.

b) Fauna:

Para la identificación de todos los grupos animales (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) se utilizó la observación directa y auditiva identificando las especies que de una u otra forma se encuentren dentro del predio o en zonas cercanas.

En la siguiente tabla se enlistan las especies encontradas; vale la pena mencionar que, al estar en un sitio urbano, la fauna es escasa y característica de sitios perturbados, de la misma manera se observaron aves marinas, debido a que el predio colinda con la playa.

Tabla IV.11. Especies de aves presentes en el área del proyecto.

Nombre Científico	Nombre Común	Categoría	NOM. 059	# individuos
<i>Phalacrocorax auritus</i>	Cormorán, Camacho	R		1
<i>Larus atricilla</i>	Gaviota	R		2
<i>Mimus gilvus</i>	Chico, Cenzontle	R		3

<i>Quiscalus mexicanus</i>	X'kau, Zanate	R		1
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	R		2

Tabla IV.12. Especies de mamíferos y reptiles presentes en el área del proyecto.

Nombre Científico	Nombre Común	NOM. 059	# individuos
REPTILES			
<i>Anolis sagrei</i>	Merech		2
MAMIFEROS			
Sin registro	-	-	-

Como se ilustra en las tablas anteriores, el grupo mejor representado en la zona del predio son las aves, con 5 especies; mientras que solamente se observó una especie de reptil y ningún mamífero. No se encontraron especies dentro de alguna categoría de riesgo de la NOM 059 SEMARNAT 2010.

IV.2.3 Medio socioeconómico.

Demografía. El municipio cuenta con 53,958 habitantes de acuerdo al Censo Nacional del INEGI (2010), de los cuales 26,925 son varones y 27,033 mujeres. De acuerdo al INAFED (2010), la densidad poblacional del municipio es 180.20 habitantes/km². Del total de habitantes del municipio, 24,692 tienen una edad de 0 a 24 años; 20,655 de 25 a 65 años y 2,809 de 65 años y más (CDI, 2010). El municipio cuenta con 15 localidades con 7 centros de población siendo los más relevantes: Progreso, Chelem, y Chicxulub. La localidad de Chicxulub es considerada un subcentro básico de población con un total 6,010 habitantes (3,051 hombres y 2,959 mujeres).

Progreso posee una tasa global de fecundidad de 2.11 (nivel bajo) con un rango de menor a 2.5. Así mismo se presenta una tasa de mortalidad infantil baja de 22.2. La mayoría de la población nació en Yucatán (40,042 habitantes) y solo una pequeña parte (6,131 habitantes) nacieron en otra entidad o país. El municipio presenta una población económicamente activa 18,705 e inactiva 17,038, razón por la cual la generación de empleos temporales y permanentes es deseable. De la población ocupada, la mayoría pertenece al sector terciario (11,215 personas), seguido del secundario (4,025) y primario (3,015). Según ingresos de trabajo, 3,577 habitantes perciben menos de un salario mínimo (SM), 6,503 de 1 a 2 SM y 6,948 más de 2 SM (CDI, 2010).

Vivienda. El total de viviendas en el municipio es de 14,476 de las cuales la mayoría (14,470) son casas, con tres cuartos o espacios (4,014) y con un dormitorio (6,622) (Tablas IV.4, IV.5 y IV.6).

Tabla IV.13. Viviendas habitadas por tipo de vivienda en el municipio de Progreso, Yucatán en 2010 (INEGI, 2010; SNIM, 2013). (1) Incluye viviendas particulares y colectivas.

Tipos de vivienda	Número de viviendas habitadas	%
Total viviendas habitadas ⁽¹⁾	14,476	100
Vivienda particular	14,470	99.96
Casa	13,770	95.12

Departamento en edificio	399	2.76
Vivienda o cuarto en vecindad	71	0.49
Vivienda o cuarto en azotea	2	0.01
Local no construido para habitación	3	0.02
Vivienda móvil	1	0.01
Refugio	1	0.01
No especificado	223	1.54
Vivienda colectiva	6	0.04
1 cuarto	1,938	13.51
2 cuartos	3,100	21.61
3 cuartos	4,014	27.99
4 cuartos	2,617	18.25
5 cuartos	1,415	9.87
6 cuartos	708	4.94
7 cuartos	298	2.08
8 cuartos	123	0.86
9 y más cuartos	93	0.65

Tabla IV.14. Viviendas particulares habitadas por número de dormitorios en el municipio de Progreso, Yucatán en 2010 (INEGI, 2010; SNIM, 2013).

Número de dormitorios	Número de viviendas particulares habitadas	%
1 dormitorio	6,622	46.17
2 dormitorios	5,828	40.63
3 dormitorios	1,524	10.63
4 dormitorios	258	1.8
5 y más dormitorios	60	0.42

En el municipio del número de viviendas particulares habitadas (14,025), el 99% cuentan con energía eléctrica, el 98% con agua entubada, el 97% con drenaje y el 95% cuentan con los 3 servicios (Tabla IV.6).

Tabla IV.15. Viviendas particulares habitadas por tipo de servicios con los que cuentan, en el municipio de Progreso, Yucatán en 2010 (INEGI, 2010; SNIM, 2013).

Tipo de servicio	Número de viviendas particulares habitadas	%
Disponen de excusado o sanitario	14,025	97.78
Disponen de drenaje	13,966	97.37
No disponen de drenaje	322	2.24
No se especifica disponibilidad de drenaje	55	0.38
Disponen de agua entubada de la red pública	14,161	98.73

No disponen de agua entubada de la red pública	128	0.89
No se especifica disponibilidad de drenaje de agua entubada de la red pública	54	0.38
Disponen de energía eléctrica	14,206	99.04
No disponen de energía eléctrica	113	0.79
No se especifica disponibilidad de energía eléctrica	24	0.17
Disponen de agua entubada de la red pública, drenaje y energía eléctrica	13,627	95.01

Específicamente para la localidad de Chicxulub (más cercana al proyecto), el total de viviendas particulares es de 3,903, de las cuales se encuentran habitadas únicamente 1,585 y 1,438 cuentan con todos los servicios públicos básicos (drenaje, agua, electricidad).

Urbanización

La localidad de Chicxulub cuenta con diversos servicios públicos y privados, como son escuelas (preescolar, primaria, secundaria) centro de salud, parques, plazas, centros deportivos, mercado, cementerio, estación de policía, gasolineras, transportación por taxis o autobuses, energía eléctrica, agua potable, alumbrado público, antena de telefonía y calles pavimentadas (Figura IV.10).



Figura IV.11. Plano de equipamiento e infraestructura urbana en la localidad de Chicxulub, municipio de Progreso, Yucatán en 2010 (SEDUMA, 2010).

Salud y seguridad social.

De los 53,958 habitantes del municipio, 39,234 son derechohabientes a servicios de salud: 17,969 al IMSS, 2,595 al ISSSTE, 41 al ISSSTE estatal, 15,971 a PEMEX o SEMAR, 2,423 al Seguro Popular, 526 a una institución privada y 14,257 personas no son derechohabiente (INEGI, 2010). Del total de la

población 2,800 personas presentan alguna discapacidad de las cuales 2,151 son derechohabientes y la mayoría (1,795 personas) son población económicamente inactiva, por lo que es relevante considerar a este grupo vulnerable en las actividades de desarrollo económico.

Educación.

En el municipio, 1,562 personas mayores a 15 años no saben leer ni escribir, 1,825 personas mayores a 15 años no tienen ningún grado de escolaridad y el grado promedio de escolaridad en personas mayores a 15 años es de 8.46 (INEGI, 2010).

El total de alumnos en todos los niveles (preescolar, primaria, secundaria y bachillerato) inscritos en escuelas públicas es de 12,491 alumnos. El municipio cuenta con 49 escuelas públicas, de las cuales 14 son de preescolar, 23 de nivel primaria, 10 secundarias y 2 de bachillerato (Tablas IV.7 y IV.8) (INAFED, 2010).

Tabla IV.16. Alumnos(as) inscritos en escuelas públicas por nivel educativo en el municipio de Progreso, Yucatán en 2010 (INEGI, 2010; SNIM, 2013).

Nivel	Alumnos			Promedio de alumnos por escuela			Promedio de alumnos por docente		
	Total	H	M	Total	H	M	Total	H	M
Preescolar	1,833	893	940	131	64	67	25	12	13
Primaria	6,449	3,337	3,112	280	145	135	30	15	14
Secundaria	2,408	1,218	1,190	241	122	119	12	6	6
Bachillerato	1,801	928	873	901	464	437	20	10	10

Tabla IV.17. Instalaciones de escuelas públicas por nivel educativo en el municipio de Progreso, Yucatán en 2010 (INEGI, 2010; SNIM, 2013).

Nivel Educativo	Escuelas	Aulas					Promedio de aulas por escuela
		Total	En uso	Adaptadas	Talleres	Laboratorios	
Preescolar	14	74	72	6	0	0	5
Primaria	23	240	218	7	0	0	10
Secundaria	10	85	84	5	0	0	9
Bachillerato	2	51	51	7	9	8	26

Índice de marginación.

El grado de marginación en el municipio se considera medio con un índice del 0.17590, ocupando el lugar 51 a nivel estatal y 1,038 a nivel nacional (CONAPO, 2010). Sin embargo, el índice de desarrollo humano (IDH) del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2005), ubica a Progreso en el segundo puesto con un valor alto de 0.8616 sólo por debajo de Mérida. Es importante mencionar que ningún municipio de Yucatán reportó un IDH bajo, es decir, menor a 0.5 y la media estatal es de 0.8210.

Actividades económicas.

La principal actividad del municipio de Progreso y de la localidad de Chicxulub es la pesca. Las principales especies capturadas en cuanto a mayor número de toneladas son el pulpo, mero, xlavita, rubia, camarón, tiburón, sardina vivita, armado, huachinango y langosta. El tipo de organizaciones pesqueras es el Social y el Privado, rigiéndose el primero por Cooperativas, Uniones Ejidales y Uniones de Pescadores; mientras que el segundo es regido por empresas y por particulares, empleando como principales artes y equipos de pesca, los palangres, alijos, jimbas, cordeles, trampas, bicicletas y equipos de buceo. El número de personas dedicadas a la actividad pesquera se estima en más de 20,000, entre captura, industria, comercio, investigación y capacitación, y un número no determinado de pescadores eventuales por temporada.

El turismo es otra de las actividades que se desarrollan en el municipio, la cual se ha visto reforzada con más arribos de cruceros turísticos al Puerto de Progreso. En la localidad de Chicxulub el turismo se concentra principalmente durante las épocas de vacaciones y es principalmente desarrollada por habitantes de la entidad. Chicxulub posee un gran número de viviendas de veraniego las cuales son ocupadas en las fechas decembrinas, semana santa y verano. En la localidad, el turismo de bajo impacto o ecoturismo solo se desarrolla, aunque de forma incipiente, a través de paseos en lancha para la observación de vida silvestre y sus hábitats en la zona de la Laguna.

No se cuenta con agricultura, ganadería, minería y petróleo. La industria está dando un nuevo impulso, ya que en el Plan Estatal de Desarrollo se tienen contemplados programas de acciones para un mayor aprovechamiento de los recursos y fortalecimiento de este sector. No hay que perder de vista, que el Puerto de Progreso es base de una importante industria pesquera y de un centro estratégico para la logística de exportadores e importadores de la Península de Yucatán un de un gran número de productos.

Factores socioculturales

Si bien en la localidad de Chicxulub la principal actividad es la pesca, sus residentes desarrollan un gran dinamismo para proveer de servicios a la población flotante principalmente durante las épocas de vacaciones. Muchos de sus habitantes tienen la costumbre de trabajar en los predios y viviendas de propietarios principalmente de Mérida, ofertando mantenimiento y vigilancia durante el resto del año, razón por la cual prácticamente la migración no existe. El desarrollo histórico de infraestructura urbana (principalmente de veraniego), ha ocasionado que sus principales bienes comerciales sean los productos del mar y el coco.

Las viviendas de las personas residentes poseen condiciones diferentes a las pertenecientes a la población flotante, desarrollándose principalmente en la parte centro de la localidad o bien posterior a la tercera fila con respecto a la playa. Aunque se carece de información particular, al parecer muchas familias ocupan predios de forma irregular y es común que los terrenos ejidales sean ofertados para ser convertidos en propiedad privada. Las condiciones de vivienda, salubridad y de servicios que hoy existen en el área de proyecto, favorece un nivel de aceptación bueno al desarrollo habitacional que se propone.

El predio donde se establecerá el proyecto se encuentra en una zona destinada a viviendas veraniegas, en su mayoría residencias y/o condominios lujosos. Lo cual convierte a la zona en un área de importancia turística temporal, debido a que en temporadas vacacionales los dueños y visitantes

ocupan las residencias, generando un flujo importante de personas, reactivando la demanda de bienes y servicios, beneficiando de manera directa y/o indirecta a los pobladores de las localidades cercanas.

IV.2.4 Paisaje

El paisaje del sitio se encuentra dominado por una zona urbana costera, con casas habitación y edificios de condominios de segunda residencia (o de veraneo). Por lo que considerando lo anterior, se realiza el análisis del paisaje del sitio de acuerdo a las siguientes cualidades:

- **Visibilidad** (espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada). El proyecto se encuentra ubicado en una zona urbana ampliamente transitada, por lo que se encuentra expuesto, no obstante, la presencia de casas y edificios habitacionales restringe la distancia desde la cual se podría observar el proyecto. De manera que se considera una visibilidad moderada.
- **Calidad paisajística** (características intrínsecas del sitio, calidad visual del entorno inmediato, y la calidad del fondo escénico). El proyecto se encuentra enclavado en una zona urbana costera, la vegetación presente en el sitio es producto del abandono del predio, por lo que han crecido en su mayoría herbáceas y otras especies que probablemente fueron sembradas como ornamentales en el sitio, lo cual determina la diversidad por lo que se encuentran más bien especies generalistas y oportunistas que pueden sobrevivir en este entorno. Se puede considerar que la implementación del proyecto mantendrá la calidad paisajística del sitio.
- **Fragilidad** (capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él.). Considerando las condiciones actuales del predio y del área de influencia del mismo, podemos decir que el paisaje posee fragilidad baja, ya que los cambios que experimentará serán adecuados al paisaje existente siendo congruente con los usos de suelo permitidos en el sitio.



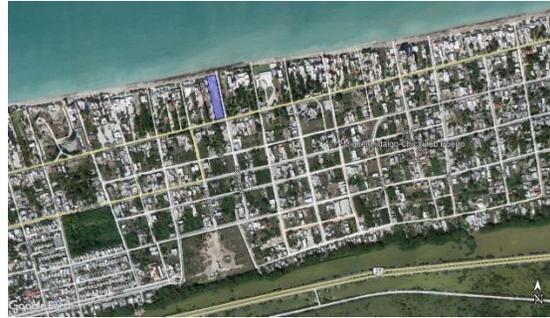


Figura IV.12. Paisaje del sitio del proyecto. Imagen superior izquierda: edificio comercial ubicado en la colindancia suroeste del predio. Imagen superior derecha: vista en dirección Oriente de la calle 19 del poblado de Chicxulub, se observan villas de segunda residencia. Imagen inferior izquierda: predio de tipo comercial al sur del predio. Imagen inferior derecha: imagen satelital del área donde se desarrollará el proyecto (predio delimitado en azul); como se puede ver, el proyecto se ubicará en una zona urbana costera, con un desarrollo amplio.

IV.2.5. Diagnóstico ambiental

El sitio del proyecto se ubica en una zona destinada a la vivienda veraniega (PDU Progreso, 2007), dentro del poblado de Chicxulub Puerto, municipio de Progreso, clasificada como Zona Urbana dentro de los usos de suelo y vegetación del INEGI Serie V (2013). Por lo tanto el sistema ambiental del proyecto consiste en una zona urbana totalmente impactada por actividades antropogénicas, e inclusive la vegetación natural del sitio ha sido totalmente modificada.

Otro aspecto importante a considerar es que el proyecto se desarrollará en un predio en el que actualmente se encuentra construida una casa veraniega, la cual, debido al tiempo de construcción y a la falta de mantenimiento se encuentra en deterioro crítico. De tal manera que la implementación del proyecto no impactará zonas con vegetación nativa y mantendrá el uso de suelo actual del predio.

Además, se asienta en una zona totalmente urbanizada con edificios departamentales y casas habitación de la misma naturaleza del proyecto, es decir, casas de veraneo de segunda residencia; por lo que el proyecto también será congruente con el entorno paisajístico.

Por último, es necesario resaltar que la implementación del proyecto considera la aplicación de medidas preventivas y de mitigación de los potenciales impactos, así como la obtención de todos los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución sustentable del proyecto.

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

V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se realizará una breve identificación y evaluación de los impactos ambientales que potencialmente podrían presentarse durante las diferentes etapas del proyecto, relacionando las acciones y actividades que produce la realización del proyecto hacia el ambiente, evaluando dichos impactos bajo algunos criterios, asignándoles una valoración a cada uno sobre determinado componente identificado.

V.1.1. Indicadores de impacto

En cuanto a los indicadores de impacto ambiental seleccionados para el presente proyecto, se consideraron las características físicas propias del predio en donde se pretende desarrollar la obra, las actividades representativas y otros datos particulares de las diferentes etapas de la obra y las restricciones legales establecidas en la normatividad vigente. Los indicadores se establecieron para los siguientes aspectos ambientales: agua, aire, suelo, flora y fauna; así como los no ambientales, ya sea por su importancia socioeconómica, tales como las oportunidades de empleo temporal y permanente y la calidad de vida de los pobladores en las áreas de influencia del proyecto.

A continuación, se clasifican los indicadores ambientales

1. Físico-químicos:

- **Atmósfera:** (calidad del aire). Debido a las partículas suspendidas al aire, resultantes de la maquinaria y vehículos utilizados para el transporte de materiales para la construcción.
- **Ruido:** Debido a la utilización de maquinaria y equipos, es considerada una prolongada generación de ruido.
- **Agua:** Se verá un cambio en la calidad y en el uso del agua debido a la construcción del proyecto.
- **Suelo:** El suelo se verá impactado debido a la nivelación y excavación, así como la compactación del mismo por el paso de maquinaria pesada en el área del proyecto.
- **Erosión:** Se presentará erosión en el sitio debido al movimiento de tierras.

2. Biológicos:

- **Cobertura vegetal:** debido al desmonte se modificará la cobertura vegetal actual del predio.
- **Fauna:** se modificará el hábitat natural de la fauna, y como consecuencia el desplazamiento de la misma.

3. Aspectos culturales:

- Se modificará el paisaje del predio, debido a los cambios que se efectuaran en el mismo por la construcción de la casa habitación. Además, se generarán empleos directos e indirectos.

V.1.2. Criterios y metodologías de evaluación.

La identificación de los impactos ambientales generados por la implementación de dicho proyecto, serán fundamentadas con la experiencia en la evaluación de impactos ambientales, mediante la

metodología de Leopold (1971), el cual consiste en la elaboración de una matriz en la que se disponen como filas los factores ambientales que pueden ser afectados, tanto del medio natural como del medio socioeconómico que potencialmente se verían impactados y con columnas las acciones derivadas de la ejecución del proyecto en sus diferentes etapas y que serán causa de los posibles impactos.

Se admiten valores que van del **1 al 5 (1 el menor valor, 5 mayor valor)** que corresponden a la evaluación de cada interacción de acuerdo a dos criterios:

- **Magnitud:** se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ambiente específico en que actúa, precedido por un signo (-) o de (+) para indicar si los efectos probables de las interacciones son positivos o negativos.
- **Importancia:** pondera (juicio de valor) el peso relativo de la interacción. En la matriz de impacto ambiental se incluyen únicamente aquellas etapas de proyecto que interaccionan de manera benéfica o perjudicial con el medio ambiente.

Valores

0= Nulo 1= Muy Bajo 2= Bajo 3= Moderado 4=Alto 5= Muy Alto

V.2. DESCRPCIÓN DE IMPACTOS IDENTIFICADOS

A continuación se realiza una descripción de impactos ambientales conforme a su importancia y magnitud, agrupándolos de acuerdo a la etapa del proyecto en la que se presentarán (Anexo 5, Matriz de impactos):

V.2.1. Preparación del sitio y construcción

Desmante y despalme.- durante la actividad de desmante y despalme se afectará el suelo debido a la remoción de la capa superficial, al igual que en los procesos de erosión habrán algunas modificaciones, con respecto a la flora y fauna se consideran impactos, ya que se realizará remoción de la cobertura vegetal afectando con esto el hábitat natural de las distintas especies de fauna que habitan en el predio. Durante esta etapa también son considerados la generación de impactos positivos, como es el mejoramiento del paisaje del predio, los empleos temporales, junto con la generación de servicios.

Excavación.- en la excavación se afectará la cobertura del suelo, ya que este sufrirá modificaciones fisicoquímicas y la calidad del aire por la generación de gases, polvos provenientes del equipo y maquinaria utilizada. Con respecto al ruido se generará una contaminación sonora producto de los equipos y maquinarias utilizadas durante la actividad. Otro impacto que se considera negativo durante la excavación es la afectación a la fauna, ya que esta sufrirá un desplazamiento y modificación de su hábitat natural.

Al igual en esta actividad se consideran los impactos positivos como lo son la generación temporal de empleos y generación de insumos.

Compactación y nivelación.- la modificación se acentuará en el uso de aguas y en la calidad del suelo por el paso de vehículos. Con respecto a los impactos positivos se muestran el interés estético, la generación de empleos temporales, la generación de insumos y servicios.

Cimentación y edificación de la construcción.- el uso de aguas en las dos actividades presenta un impacto negativo leve, generando igual impactos en la tierra y en la calidad de aire. En el caso de la cimentación, la reducción de la erosión se presenta como impacto positivo. En la edificación se generará ruido con una importancia un poco elevada. Con respecto a la fauna se afectará por la modificación del hábitat natural. Además, se generarán empleos y servicios.

Instalación eléctrica, hidráulica y acabados.- se genera un uso de aguas, generación de ruido.

Generación de residuos sólidos.- se generarán residuos vegetales, resultado de la limpieza y remoción de especies de flora. La dispersión de los mismos podría afectar la calidad del agua, así mismo la generación de lixiviados que se infiltren en el subsuelo, también el manejo inadecuado de los residuos podría afectar la calidad de aire, contaminación del suelo. Para la fauna este mal manejo se refleja en la abundancia y proliferación de fauna nociva. La vista escénica de la zona se vería afectada.

Durante esta actividad también son generados impactos positivos por la generación de empleos temporales y fijos, al igual que generación de insumos y servicios.

Generación de aguas residuales.- la afectación se vería reflejada en la calidad de agua, por la contaminación del manto freático por la infiltración de líquidos no deseados.

V.2.3. Operación y mantenimiento

Operación de los condominios.- en el caso de esta actividad se presentará un impacto en el uso de agua, al igual que se afectará la fauna por que tendrán que desplazarse hacia otro lugar. En cuanto a la calidad escénica se presentará una mejora.

Generación de residuos sólidos y aguas residuales.- en la generación de residuos sólidos se generan impactos en la calidad de agua, suelo y atmósfera, estos impactos podrían presentarse por el inadecuado manejo de los residuos por parte de los trabajadores del lugar, afectando de la misma manera a la fauna y la calidad escénica.

En la generación de aguas residuales se podrían presentar impactos como son en uso y calidad de aguas.

Mantenimiento.- en el mantenimiento se verá reflejado en uso en el agua, así como afectaciones a la fauna, ya que estas por temor al paso de los humanos se irán desplazando de un lugar a otro. Como impactos benéficos se tienen la generación de empleos temporales y generación de los insumos y servicios.

V.3. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS.

Los posibles efectos de los impactos ambientales en el proyecto fueron clasificados mediante la metodología de LEOPOLD (1971). Los impactos se presentan según su importancia y su magnitud.

En relación con su importancia y magnitud se presentan los siguientes valores:

V.3.1 Preparación del sitio y construcción

V.3.1.1 Desmonte y desplome (incluye demolición previa) (4 impactos negativos, 3 positivos)

La limpieza del predio donde se realizará el proyecto implicará impactos negativos sobre el suelo, cobertura vegetal y fauna; sin embargo, estos serán de magnitud baja debido a que el sitio ya se encuentra impactado. De la misma manera, la erosión que pudiera darse debido a esta actividad, será temporal y de magnitudes mínimas toda vez que el terreno se encuentra en un sitio urbano.

Como impactos positivos se tiene que se generarán empleos temporales y demanda de servicios como la renta de maquinaria.

V.3.1.2. Excavación (4 impactos negativos, 2 positivos)

La excavación impactará con mayor magnitud el suelo, desplazando suelo natural y cambiando las características físicas del sitio. Además generará partículas en suspensión de manera temporal y ruido por la maquinaria utilizada durante esta actividad, lo que ahuyentará a la fauna del sitio.

Como impactos positivos se tiene que se generarán empleos temporales y demanda de servicios como la renta de maquinaria.

V.3.1.3. Compactación y nivelación (4 impactos negativos, 2 positivos)

Estas actividades impactarán de manera moderada el suelo, cambiando las características físicas del mismo. Además, se generarán partículas en suspensión de manera temporal y ruido por la maquinaria utilizada durante esta actividad. Además, durante la compactación se utilizará agua.

Como impactos positivos se tiene que se generarán empleos temporales y demanda de servicios como la renta de maquinaria.

V.3.1.4. Cimentación (3 impactos negativos, 2 positivos)

Al igual que las actividades anteriores, la cimentación impactará el suelo, cambiando las características físicas del sitio. Además, se generarán partículas en suspensión de manera temporal y ruido por la maquinaria utilizada durante esta actividad.

De igual manera, como impactos positivos se tiene que se generarán empleos temporales y demanda de servicios como la renta de maquinaria.

V.3.1.5. Obras civiles (6 impactos negativos, 2 positivos)

La construcción de las obras del proyecto es la actividad que mayor cantidad de impactos generará durante esta etapa. Se impactará negativamente el suelo, la calidad del aire, fauna, paisaje; además se utilizará agua y se generará ruido. Estos impactos no se consideran de gran magnitud debido a que serán temporales.

Como impactos positivos se tiene que se generarán empleos temporales y demanda de servicios como la renta de maquinaria.

V.3.1.6. Instalación eléctrica, hidráulica y acabados (2 impactos negativos, 2 positivos)

Estas actividades no generarán impactos significativos debido a que se desarrollarán ya cuando el sitio esté impactado casi totalmente. Impactos mínimos en calidad del aire y generación de ruido.

V.3.1.7. Generación de residuos sólidos (5 impactos negativos, 2 positivos)

Esta actividad generará impactos potenciales, los cuales pueden ser fácilmente mitigables y prevenibles. El manejo inadecuado de los residuos sólidos podría impactar negativamente la calidad del agua, el suelo, calidad del aire, generar fauna nociva y mala imagen paisajística.

V.3.1.8. Generación de aguas residuales (3 impactos negativos, 2 positivos).

Igualmente, esta actividad generará impactos potenciales, los cuales pueden ser fácilmente mitigables y prevenibles. La utilización de sanitarios portátiles y la prohibición de verter aguas residuales en suelo y agua marina evitará los impactos potenciales sobre la calidad del agua, suelo y el paisaje.

V.3.2. Operación y mantenimiento

V.3.2.1. Operación de los condominios (4 impactos negativos, 3 positivos)

El factor que será impactado con mayor importancia y magnitud durante la operación del proyecto será el uso de aguas, esto debido a que se utilizará agua potable para los servicios de cada departamento y para la piscina.

Por otro lado, los condominios contribuirán a mejorar el paisaje del sitio ya que se encuentra en una zona destinada a la vivienda vacacional. También se generarán empleos y se requerirán servicios.

V.3.2.2. Generación de residuos sólidos (5 impactos negativos, 2 positivos).

Esta actividad generará impactos potenciales, los cuales pueden ser fácilmente mitigables y prevenibles. El manejo inadecuado de los residuos sólidos podría impactar negativamente la calidad del agua, el suelo, calidad del aire, generar fauna nociva y mala imagen paisajística.

V.3.2.3. Generación de aguas residuales (2 impactos negativos, 2 positivos)

Esta actividad podría generar impactos importantes en el suelo y agua si no se realiza un adecuado manejo de las aguas residuales. Sin embargo, la instalación de biodigestores para el tratamiento de aguas contribuirá a mitigar los impactos.

V.3.2.4. Mantenimiento (3 impactos negativos, 3 positivos)

El mantenimiento de las instalaciones es una actividad que se realizará de manera permanente mientras el proyecto se encuentre en Operación; sin embargo, no se contempla que genere impactos importantes en el ambiente debido a que se realizará en el sitio ya impactado y no contempla la instalación de infraestructura adicional a la manifestada.

Como impactos positivos tendremos que se requerirán servicios y se generarán empleos durante periódicamente.

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

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

En el presente capítulo se describen las medidas de prevención y mitigación previstas para los impactos ambientales negativos producto de la implementación del proyecto, sobre el medio natural, conceptual y socioeconómico:

Tabla VI.1. Medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales negativos identificados.

FACTOR	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	MEDIO DE VERIFICACIÓN
AIRE	Prevención	La superficie desmontada deberá permanecer expuesta el menor tiempo posible, para evitar el transporte de polvos por el viento.	Fotografías y bitácora de obra.
	Mitigación	Delimitar con lonas, sacos, madera, cartón y/u otros materiales, los sitios donde se harán demoliciones a fin de minimizar la dispersión de polvos hacia los alrededores.	Fotografías y bitácora de obra.
	Prevención	Estará prohibida la quema de basura y material orgánico resultante de la limpieza del sitio.	Fotografías y bitácora de obra.
	Prevención	Durante todo el proceso de construcción se utilizarán lonas en los vehículos de transporte de materiales pétreos para evitar la dispersión de polvos.	Fotografías y bitácora de obra.
	Prevención	Durante las actividades compactación y nivelación, se deberá humedecer el material para reducir el incremento de polvo en el aire y evitar afectaciones a la vegetación aledaña.	Fotografías y bitácora de obra.
	Prevención	Las emisiones de los vehículos automotores y maquinaria serán vertidas directamente a la atmósfera, por lo que se utilizarán vehículos, maquinaria y equipo con el sistema de escape y silenciadores en buenas condiciones de operación, así como, adecuada afinación de los motores de combustión interna por lo que las emisiones estarán debajo de los niveles máximos permisibles establecidos por las Normas Oficiales Mexicanas siguientes: NOM-041-SEMARNAT-2006 que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación	Fotografías, comprobantes de mantenimiento de unidades y bitácora de obra.

		que usan gasolina como combustible; NOM-045-SEMARNAT-1996 que establece 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; NOM-080-SEMARNAT-1994 que establece los niveles máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores; y NOM-081-SEMARNAT-1994 para fuentes fijas; además de ajustarse al horario permitido por la misma. Los gases resultantes serán dispersados en la atmósfera por la acción de los vientos dominantes.	
SUELO	Mitigación	Para evitar la erosión del suelo se debe reducir el tiempo entre el retiro de la infraestructura existente y la nueva, con el fin de evitar la exposición prolongada de la capa orgánica.	Fotografías y bitácora de obra.
	Prevención	Para prevenir la contaminación del suelo por hidrocarburos, se establecerán sistemas de control de derrames de combustibles y lubricantes de la maquinaria pesada, y no se deberá realizar reparaciones mayores en el área del proyecto.	Fotografías y bitácora de obra.
	Prevención y Mitigación	Para evitar el impacto generado por la basura orgánica e inorgánica, durante la etapa de preparación del sitio se instalarán contenedores rotulados en lugares estratégicos dentro del predio para depositar la basura generada. Los contenedores serán vaciados periódicamente, trasladando los desechos, en camiones recolectores autorizados.	Fotografías, recibos de traslado de residuos y bitácora de obra.
	Prevención	Todos los vehículos y equipos que se utilicen para este proyecto deberán estar en buenas condiciones mecánicas, con el fin de evitar fugas de lubricantes y combustibles evitando la posible contaminación a cuerpos de agua.	Fotografías, comprobantes de mantenimiento y bitácora de obra
	Prevención	No se permitirá el almacenamiento de sustancias combustibles, lubricantes, pinturas, solventes, ácidas, básicas o cualquiera otra que posea características de peligrosidad que presenten fisuras o grietas por donde se ocasionen derrames.	Fotografías, comprobantes de mantenimiento y bitácora de obra.

	Prevención	No se realizará mantenimiento de vehículos o equipo en el área.	Fotografías, y bitácora de obra.
CALIDAD DEL AGUA	Prevención	Se establecerán sistemas de control de derrames de combustibles y lubricantes de la maquinaria pesada, y no se deberá realizar reparaciones mayores en el área del proyecto.	Fotografías y bitácora de obra.
	Prevención	Se instalarán letrinas portátiles para el uso inmediato de los trabajadores empleados en la obra. El responsable de la obra deberá de comunicar sobre este dispositivo a todos sus trabajadores. El contratante del servicio deberá de solicitar a esta empresa sus permisos correspondientes para realizar tal actividad.	Fotografías, recibos de contratación del servicio y bitácora de obra.
	Mitigación	Deberá emplearse únicamente el agua que se requiera según las necesidades de la obra.	Fotografías y bitácora de obra.
	Mitigación	Se mantendrán áreas verdes con suelo natural para permitir la filtración del agua de lluvia.	Fotografías y bitácora de obra.
	Mitigación	Instalación de biodigestores para el tratamiento de las aguas residuales, estas aguas serán extraídas periódicamente por una empresa autorizada a fin de ser trasladadas a su sitio de disposición final.	Fotografías, recibos de la compra del material y bitácora de obra.
	Mitigación	Instalar llaves ahorradoras de agua, para efectuar un uso óptimo y racional del recurso.	Fotografías, recibos de la compra del material y bitácora de obra.
	Mitigación	En el sistema de sanitarios será conveniente que se realice la instalación de sistemas de bajo consumo de agua a fin de evitar hacer uso excesivo del recurso.	Fotografías, recibos de la compra del material y bitácora de obra.
	Prevención	Se realizará el mantenimiento del sistema de biodigestión por personal capacitado.	Fotografías, y bitácora de obra.
FLORA Y FAUNA	Prevención	Se realizará el rescate de los individuos de palma chit (<i>T. radiata</i>) y otras especies de uso ornamental a fin de ser reubicados en las áreas verdes del nuevo proyecto.	Fotografías, y bitácora de obra.
	Prevención	Se deberán llevar a cabo pláticas de educación ambiental con los trabajadores de la obra, en donde planteen los señalamientos de evitar molestar a las especies de fauna silvestre que puedan deambular por la zona, y evitar su afectación por la mala disposición de los residuos sólidos.	Fotografías, listas de asistencia y bitácora de obra.
INTERES ESTÉTICO	Mitigación	Se deberán instalar sanitarios portátiles, y se hará del conocimiento de los empleados de la	Fotografías, recibos de la compra del

		obra para evitar prácticas inadecuadas y defecación en el suelo.	material y bitácora de obra.
	Prevención	Para evitar el impacto generado por la basura orgánica e inorgánica, durante las etapas de preparación del sitio y construcción se instalarán contenedores rotulados en lugares estratégicos para depositar la basura generada, se vaciaran los contenedores periódicamente, trasladando los desechos en camiones autorizados.	Fotografías, recibos de la compra del material y bitácora de obra.

VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.

De acuerdo con lo definido por la SEMARNAT en la guía para la Elaboración de la Manifestación de Impacto ambiental, se conoce como **impacto residual** al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación.

Si se toma en cuenta que el sitio del proyecto se encuentra totalmente impactado y que la vocación actual del suelo no será modificada, no se considera que se presenten impactos residuales en el sitio del proyecto.

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

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.

Es este punto es necesario puntualizar que el predio donde se desarrollará el proyecto se encuentra en una zona donde se encuentran establecidas casas de veraneo o bien, de turismo de segunda residencia. Por lo tanto, el predio fue adquirido por el promovente con la intención de construir condominios de segunda residencia que armonicen con el entorno del sitio.

Por otra parte, es necesario aclarar que el predio se encuentra dentro de la población de Chicxulub, por lo que es influenciado directamente por los impactos por actividades urbanas, como la circulación de vehículos y personas por el sitio.

Actualmente, el predio se encuentra delimitado por bardas en todas sus colindancias y se encuentra totalmente ocupado por infraestructura civil y vegetación ornamental. Por todo lo anterior, el predio no conserva las características de la vegetación nativa del sitio.

De no llevarse a cabo el proyecto, se mantendría en el sitio la casa de veraneo actual la cual tendría que someterse a remodelaciones o bien a demoliciones ya que se encuentra sensiblemente afectada por el paso del tiempo y el embate de fenómenos meteorológicos.

VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.

El escenario del sitio que se presentaría ya con la implementación del proyecto, sería el predominante en el área, en la cual se encuentran numerosas casas, departamentos y /o condominios de veraneo que tienen acceso al área de playa y ocupan el litoral de la población de Chicxulub.

Se sustituirían las instalaciones actuales sin cambiar la vocación actual del predio. Sin embargo, de no aplicarse las medidas de prevención y mitigación se podría afectar la calidad del agua marina mediante el vertimiento de aguas residuales y residuos sólidos en el área.

Además, el uso de maquinaria en mal estado provocaría molestias a la población vecina mediante ruido excesivo y emisiones las cuales también afectarían temporalmente la calidad del aire. La contaminación del suelo por hidrocarburos también sería un impacto que podría presentarse.

VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

La puesta en marcha del proyecto, y la consecuente implementación de las medidas de prevención y mitigación que se ponen a consideración de la autoridad para su evaluación, permitirán controlar y mitigar los impactos ambientales adversos al predio y al ambiente. El proyecto cuenta con medidas de prevención y mitigación para evitar y/o mitigar la afectación del Aire, Suelo, Agua, flora y fauna, así como las enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, elementos paisajísticos, vistas panorámicas y naturalidad, calidad de vida, salud y seguridad.

Con lo antes mencionado, se permite anticipar un proyecto viable en el ámbito ambiental, ya que no pone en riesgo la diversidad de especies de flora y fauna (inclusive aquellas en riesgo), ni la contaminación del suelo, subsuelo y atmósfera ocasionado por la generación de residuos sólidos y líquidos ya que existirán medidas de mitigación y/o prevención aplicable para cada uno de los impactos generados.

Además, el proyecto se encuentra dentro de las actividades y usos de suelo Compatibles con las Unidades de Gestión ambiental dentro de las cuales se desarrollará el proyecto; por lo tanto, no se contrapone a los ordenamientos ecológicos establecidos y ni con el Programa de desarrollo Urbano del municipio de Progreso.

Los impactos permanentes más relevantes que serán generados por el proyecto están relacionados con la modificación del entorno. Este es un escenario que ya se tiene contemplado en el Programa de Desarrollo Urbano del municipio de Progreso, ya que la zona donde se desarrollará el proyecto se encuentra catalogada como Zona de vivienda veraniega.

En cuanto a los impactos benéficos, la implementación del proyecto traerá consigo un beneficio en cuanto a la economía local, ya que se provocará la generación de empleos temporales durante su construcción y permanentes durante la operación.

VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL.

En la zona de influencia en donde se pretende llevar a cabo la implementación del presente proyecto, prevalecen condiciones de continua afectación por actividades de urbanización que reflejan el incremento continuo del turismo en la costa Norte del Estado de Yucatán. Este es un escenario que ya se tiene contemplado en los Programas de Ordenamiento Ecológico correspondientes y en el Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Progreso.

De acuerdo con los instrumentos de planeación aplicables, el desarrollo del proyecto permitirá controlar y, en su caso, mitigar los impactos adversos al ambiente, mediante la implementación de actividades, programas y medidas preventivas y/o correctivas, tales como: eliminar y evitar la presencia de tiraderos clandestinos de basura, quema de la misma y defecación al ras del suelo; llevar a cabo un buen manejo de los residuos sólidos generados por la operación del proyecto; establecimiento de áreas verdes, entre otros.

La puesta en marcha del proyecto y una vez concluida su construcción, traerá consigo que esta zona en particular se incremente la oferta residencial, sin embargo, no atenta contra el desarrollo de la zona y no pone en riesgo la diversidad de especies de flora y fauna, ni la contaminación del suelo y subsuelo ocasionado por la generación de residuos sólidos y defecación al aire libre ya que existirán medidas de prevención aplicables como se mencionan en los numerales anteriores, además de que el proyecto contará con áreas verdes. Finalmente, se generarán empleos temporales y permanentes durante su construcción y operación; además de que dotará de áreas habitacionales durante su operación.

VII.5 PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL

La Supervisión ambiental tendrá por objeto establecer la sistemática que debe seguirse para la programación de las actividades de Vigilancia Ambiental, para alcanzar los objetivos y metas contemplados en la normatividad ambiental vigente de acuerdo al proyecto. Esta supervisión se llevará a cabo durante las fases de Preparación del sitio y construcción ya que, durante la Operación, la supervisión que se realizará se apegará al cumplimiento de los términos y condicionantes que la SEMARNAT establezca en la autorización del proyecto.

La vigilancia en campo o supervisión es la herramienta para control, seguimiento y medición de los aspectos ambientales contemplados en el proyecto.

- Por tal motivo existirán supervisores ambientales encargados de vigilar el cumplimiento de los aspectos ambientales considerados en la normatividad ambiental vigente y aplicable.
- Cada supervisor ambiental será encargado de la supervisión, en el ámbito de las actividades que se desarrollen bajo su cargo, de los aspectos y requisitos ambientales del proyecto.
- Las actividades de supervisión ambiental se deberán programar de acuerdo a las condicionantes ambientales de la autorización del proyecto.
- Se deberá programar la supervisión de todas aquellas acciones generales que conformen las actividades indicadas en el resolutivo de impacto ambiental, de manera que incluyan los elementos necesarios para cumplir con la normatividad ambiental vigente.
- Todas las actividades de supervisión programadas deberán contar con el comprobante respectivo de supervisión y cumplimiento. El comprobante de supervisión lo constituye el registro correspondiente y el comprobante de cumplimiento será documental y/o fotográfico.
- Conforme al programa de obras o actividades del proyecto, se programarán las actividades de supervisión ambiental.
- Se elaborarán informes de los resultados de la Vigilancia Ambiental, y al finalizar la construcción se entregará un informe final.
- Con toda esta información se realizará un reporte de las actividades realizadas y cumplidas por el Promoviente del proyecto.

VII.5.1. Seguimiento y control

Para garantizar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el documento para los impactos ambientales producto del cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el sitio de interés, se presenta el siguiente Programa de Seguimiento y Control el cual tiene como objetivos principales los siguientes:

- Vigilar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas para cada uno de los impactos ambientales identificados.
- Vigilar el cumplimiento de los términos y condicionantes emitidos por la autoridad correspondiente posterior a su análisis de la presente manifestación de impacto ambiental.
- Vigilar que no se produzcan impactos ambientales adicionales a los ya identificados en el presente documento, y en su caso, aplicar medidas de prevención, mitigación y compensación para dichos impactos.

Lo anterior se pretende lograr mediante el recorrido de las áreas correspondientes al proyecto, así como la elaboración de informes de seguimiento que deberán ser presentados a los encargados de obra para que en su caso se apliquen las medidas preventivas, de mitigación o de compensación correspondientes. Para el seguimiento del presente programa, se tendrán en consideración los indicadores del siguiente cuadro:

Tabla VII.1. Identificadores de Impacto para el Programa de Monitoreo del Proyecto.

IMPACTO	IDENTIFICADOR DE IMPACTO
Contaminación del Suelo	Evidencia de escurrimientos de aceites, grasas, hidrocarburos etc.
	Evidencia de defecación al aire libre.
	Inadecuada disposición de residuos sólidos en los sitios dispuestos para ello.
Contaminación del Agua	Evidencia de escurrimientos de aceites, grasas, hidrocarburos etc.
	Evidencia de defecación al aire libre
Contaminación del Aire	Evidencia de emisiones de gases por parte de la maquinaria.
Vegetación	Evidencia de residuos en áreas verdes.
	Evidencia de especies exóticas en áreas verdes.
	Evidencia de ampliación de las áreas sujetas a desmonte y despilme.
Fauna	Mortalidad de especies.
	Especies en cautiverio.

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

VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN

De acuerdo al artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregará dos ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo, todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio. Se integrará un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental que no excederá de 20 cuartillas en cuatro ejemplares, asimismo será grabado en memoria magnética. Es importante señalar que la información solicitada esté completa y en idioma español, para evitar que la autoridad requiera de información adicional y esto ocasione retraso o falta de continuidad en el proceso de evaluación

VIII.1.1 Planos definitivos

Se presentan los planos pertinentes en el Anexo 2.

VIII.1.2 Fotografías

En el Anexo 6 se presenta la Memoria fotográfica.

VIII.2. OTROS ANEXOS

Como complemento al presente documentos, se presentan los siguientes Anexos:

- ANEXO 1. Documentos legales
- ANEXO 2. Planos
- ANEXO 3. Responsable del proyecto
- ANEXO 4. Anexo Operativo
- ANEXO 5. Matriz de impactos ambientales
- ANEXO 6. Resumen ejecutivo

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Arriaga Noguez**, A and Ramirez Bautista, A. (2008) A checklist of reptiles from the parque nacional Isla Contoy, Mexico. *Bol. Soc. Herpetol. Mex.* 16 (2):36-40.
- Bruijnzeel**, L. A. 2004. Hydrological functions of tropical forests: not seeing the soil for the trees? *Agriculture, Ecosystems and Environment* 104:185–228.
- Castillo S** y Moreno-Casasola. 1998. Análisis de la flora de Dunas Costeras del litoral atlántico de México. *Acta botánica Mexicana.* 45:55-80.
- CCAD-PNUD/GEF**. 2002. "Proyecto Para La Consolidación del Corredor Biológico Mesoamericano". N. 333.95. P969
- CONABIO**. 2009. Manglares de México: Extensión y distribución. 2ª ed. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 99 pp.
- CONAGUA**. 1997. Diagnóstico de la Región XII Península de Yucatán. Subdirección General de Programación, Gerencia de Planeación Hidráulica, Gerencia Regional de la Península de Yucatán. Comisión Nacional del Agua. Mérida, Yucatán.
- CONAGUA**. 2000. Datos climatológicos de Yucatán. Gerencia Regional de la Península de Yucatán, Comisión Nacional del Agua. Mérida, Yucatán.
- CONAGUA**. 2007. Anexo 1 Información cartográfica. Programa Hidrológico Forestal Región II, Península de Yucatán. Comisión Nacional del Agua, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Yucatán. 49 p.
- CONAPO**. 2010. Estimaciones del CONAPO con base en el INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010, Principales resultados por localidad. Base de datos. México.
- CONAPO**. 2012. Proyecciones de la población en México 2010-2050. Yucatán: Indicadores demográficos 2010-2030. Base de datos. México.
- DOF**: 30/04/2012. ACUERDO mediante el cual se actualizan los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento para compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales y se reforman y modifican los artículos 2 y 4 del Acuerdo mediante el cual se emiten los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento para compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la metodología para su estimación, publicado el 25 de febrero de 2011.
- Durán**, R. y G. García. 2010. Distribución espacial de la vegetación. In Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. R. Durán y M. Méndez (eds.). Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán, Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el Medio Ambiente Mundial, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Yucatán. Mérida, México. p 131-135
- Durán R.** y M. Méndez (Eds). 2010. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. 496 pp.
- Enríquez Andrade**, R.R. (2008). Introducción al análisis económico de los recursos naturales y del ambiente. Universidad Autónoma de Baja California. Mexicali, Baja California, México. 283p.
- Espejel I.** y F. Rodríguez. (1981). Sinecología de las Dunas Costeras de Sisal, Yucatán. En: Resúmenes del V Congreso Mexicano de Botánica. Morelia, Michoacán. Citado en: Flores J., Durán R. y Ortíz J. (2011)- Comunidades vegetales terrestres. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán.

- Espejel I.** 1984. La vegetación de las dunas costeras de la península de Yucatán. I. análisis florístico del estado de Yucatán. *Biótica* **9**:183-210
- Fernández Carnevali, G.C., J. L. Tapia Muñoz., R. Duno de Stefano, I. M. Ramírez Morillo, L. Can Itzá, S. Hernández Aguilar y A. Castillo.** 2012. La flora de la Península de Yucatán Mexicana: 250 años de conocimiento florístico. *CONABIO. Biodiversitas*, 101:6-10.
- García-Gil, G. y J. Sosa-Escalante (editores).** 2013. Ordenamiento Territorial del Estado de Yucatán: Visión 2030. Universidad Autónoma de Yucatán. México. 345 p.
- García-Gil, G., L. Méndez, C. Espadas, G. García-Contreras, R. Durán, C. Salazar y J. Pérez.** 2013a. Cubierta vegetal y usos del suelo en el territorio. In Ordenamiento Territorial del Estado de Yucatán: Visión 2030. G. García-Gil y J. Sosa-Escalante (eds.). Universidad Autónoma de Yucatán. México. 345 p.
- García-Gil, G., J. Castillo, W. Huchin, H. Estrada, C. Salazar, J. Pérez, J. Ortiz y J. Tun.** 2013b. Geosistemas. In Ordenamiento Territorial del Estado de Yucatán: Visión 2030. G. García-Gil y J. Sosa-Escalante (eds.). Universidad Autónoma de Yucatán. México. 345 p.
- Gonzalez, L. R.** (2009). Diversidad de aves en seis Áreas Naturales Protegidas del estado de Yucatán. Tesis de Licenciatura. Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad Autónoma de Yucatán.
- Howell, S. y S.Webb.** 2010. The Birds of Mexico and Central America. 10th Edition. Oxford University Press. EUA. 851 p.
- INEGI.** 1983. Carta de Evapotranspiración y Deficit de Agua, 1:1'000,000, Mérida. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- INEGI.** 2005. Guía para la interpretación de cartografía. Uso de suelo y vegetación. Aguascalientes, México.
- INEGI.** 2007. Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Serie II, escala 1:250,000 (Continuo Nacional). México.
- INEGI.** 2011. Principales resultados del censo de población y vivienda 2010. Yucatán. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, México. Disponible en: <http://www.inegi.gob.mx>.
- INEGI.** 2013. Clima de Yucatán. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, México. Disponible en: <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/yuc/territorio/clima.aspx>
- Köhler, G. y B. Streit.** 1996. Noes on the systematic status of the taxa *acanthura*, *pectinata*, and *similis* of the genus *Ctenosaura*. *Senckenbergiana biologica*. 75: 33-43.
- Listone y Turoff,.** 1975. "Programa que sigue una secuencia de preguntas individuales a través de cuestionarios". Hélmer y Rescher, 1959. El método Delphi.
- Reynoso, V.H. y González-Monfil, G.** (2005). Importancia de las áreas naturales protegidas en la conservación de las especies prioritarias de iguanas del género *Ctenosaura* en México. VIII Reunión Nacional sobre iguanas. Programa y resúmenes en extenso. Ed. Colección Nacional de anfibios y Reptiles, IBUNAM.
- SEDUMA.** 2007. Viento dominante en temporadas climáticas (1995 – 2006). Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán.
- Torres W, Méndez M, Dorantes A y Duran R.** 2010. Estructura, composición y diversidad del matorral de duna costera en el litoral yucateco. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*. 86:37-51.

Páginas WEB

- http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_146.pdf

- http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_102.html
- http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rmp_061.html
- <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/SE-39.html>
- <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/home-malezas-mexico.htm>
- <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/home-malezas-mexico.htm>
- <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/home-malezas-mexico.htm>
- http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=163:yucatan&catid=14&Itemid=60
- http://siga.cna.gob.mx/siga/regionales/peninsula_yucatan/CONGOAX2.htm