

Área que clasifica. - Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Yucatán

Identificación del documento. - Versión pública del presente estudio en materia de impacto ambiental.

Partes clasificadas. - Nombre, correo electrónico, teléfono(s), domicilio, rfc, curp, fotografías, firmas concernientes a las personas físicas identificadas e identificables, diversas al promovente o su representante legal.

Fundamento Legal. - La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113, fracción I, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Razones. - Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES
DELEGACION FEDERAL



ESTADO DE
YUCATAN

Firma del titular. - Encargado del Despacho.- L.A. Hernán José Cárdenas López

"Con fundamento en el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales vigente, en suplencia por ausencia del titular de la Delegación Federal en el Estado de Yucatán de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, previa designación, firma el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales."

Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública. - Resolución No. 22/2018/SIPOT, en la sesión celebrada el 28 de febrero de 2018.

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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

“CONSTRUCCIÓN CASA-HABITACIÓN DEL PREDIO 2356”

I.1.2 Ubicación del proyecto

El terreno del proyecto está localizado en el kilómetro 19 de la carretera Progreso-Telchac en el Predio rústico Número 2356, en el Municipio de Ixil, Yucatán, y a través de Google Earth se ubicó un punto del predio, en la Latitud 21°19'1.14"N y Longitud 89°29'11.74"O.

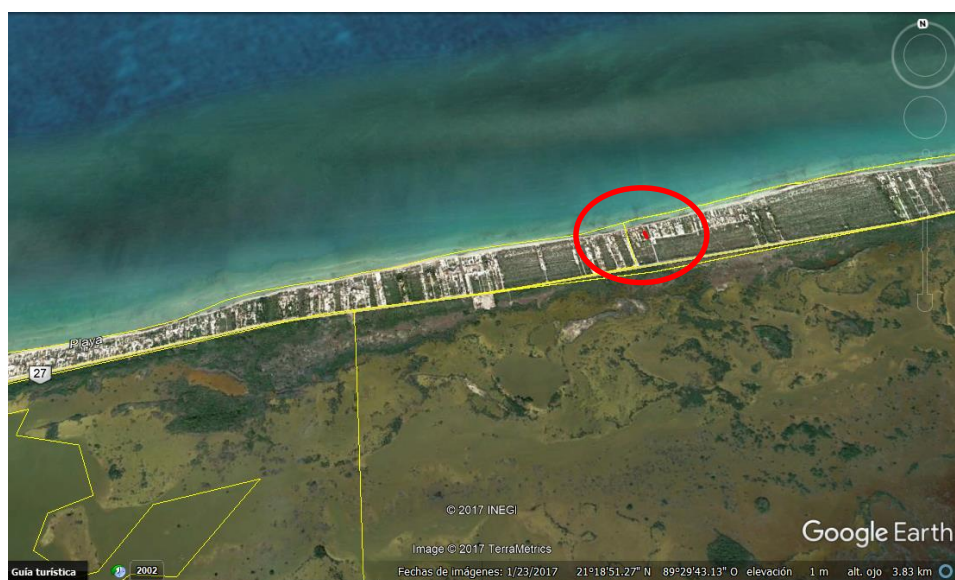


Fig. I.1 Ubicación macro del predio del proyecto.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

De acuerdo con Castro Borges, los problemas patológicos en relación con el concreto deben dividirse en dos grandes rubros: por una parte, los que acontecen en las grandes ciudades y, por el otro, los que surgen en las zonas costeras, problema muy extenso en el caso del litoral de Yucatán. En la primera categoría “podría pensarse principalmente en un problema de carbonatación de concreto, pero si nos referimos a la zona costera entonces hablaríamos de los cloruros, es decir, la sal del mar. Sin embargo, no son los únicos dilemas patológicos relacionados con la durabilidad”. En realidad, enfatiza “hay muchas situaciones que podrían evitarse si cada uno de los proyectos se concibiera con los estándares adecuados de rigidez, seguridad y resistencia. Las construcciones ubicadas en la costa yucateca, requieren de un mantenimiento más riguroso y frecuente, dadas las características de salinidad y de condiciones ambientales propias de la zona costera; por lo que a este proyecto se les estima una vida útil de 30 años y si se le da el mantenimiento adecuado a las condiciones de la costa, esta vivienda puede llegar a tener una vida útil de 50 años.”

I.1.4 Presentación de la documentación legal

Títulos, Actas Constitutivas, y Poder Notarial.

I.2 Promovente

[REDACTED]

I.2.1 Nombre o razón social

COMERCIAL EMPRESARIAL S.A. DE C.V.

I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente

[REDACTED]

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

[REDACTED]

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

[REDACTED]

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

[REDACTED]

I.3.1 Nombre o razón social

[REDACTED]

I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP

[REDACTED]

I.3.3 Nombres de los responsables técnicos del estudio

[REDACTED]

[REDACTED]

I.3.4 Dirección de los responsables técnicos del estudio

[REDACTED]

[REDACTED]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

A grandes rasgos, la demografía de Yucatán permite diferenciar dos grandes regiones en el estado, delimitadas por una diagonal imaginaria que uniría los municipios de Río Lagartos al NE y Tekax al SO. La región situada al Oeste-Noroeste de esta diagonal, que denominaremos “Región NO” y que gravita en torno a la capital estatal, Mérida, ha sido tradicionalmente el área más abierta a las influencias exógenas. La región situada al Este-Sureste de la diagonal, que denominaremos “Región SE”, ha sido tradicionalmente una región más aislada y gran parte de ella se identifica a grandes rasgos con el área de mayor densidad de poblamiento indígena. Actualmente ésta compartimentación está cambiando con tendencia hacia una nueva organización donde se diferenciarían ya una región Occidental y otra Regional, separadas por una franja central deprimida que queda como “tierra de nadie” entre las áreas de influencia de las dos grandes ciudades del sistema urbano peninsular: Mérida al Oeste y Cancún al Este.

La Subregión Metropolitana-Costera, está integrada por los municipios de Dzemul, **Ixil**, Progreso y Telchac Puerto, a los que les corresponde 20% de la línea litoral marina (80 km) y 22% del litoral lagunar (95 km). Progreso es el municipio más urbanizado de los cuatro y el proceso actual tiene a duplicar la superficie urbana acumulada históricamente.

El proyecto denominado “**CONSTRUCCIÓN CASA-HABITACIÓN DEL PREDIO 2356**”, consiste en la construcción de una casa habitación unifamiliar de tres plantas en un terreno de 420 m². Debido a las obras y actividades características mencionadas del proyecto, se solicita la autorización del proyecto a la SEMARNAT en materia de impacto ambiental así como los estudios correspondientes, presentando esta MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS en su modalidad Particular, apegándonos a lo establecido en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, en su artículo 5, en su inciso Q).

II.1.2 Selección del sitio

Debido a que el terreno se encuentra en el Km. 19 de la carretera Progreso-Telchac Puerto y que a su vez esta adyacente con las bellezas naturales del Golfo de México, se vislumbró como un área adecuada para poder desarrollar este Proyecto. Uno de los aspectos definitivos para la selección del sitio en donde se va a desarrollar este Proyecto es que el terreno está disponible para poder llevarlo a cabo ya que el Promovente es el dueño del predio en el cual se propone la construcción del proyecto.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El terreno del proyecto está localizado en el kilómetro 19 de la carretera Progreso-Telchac en el Predio rústico Número 2356, en el Municipio de Ixil, Yucatán. Tiene una superficie de 420 m² y los linderos siguientes: al Norte, Golfo de México; al Sur, calle de proyecto; al Oriente, Tablaje número 2356 y al Poniente, tablaje; y de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), este terreno está ubicado en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) **IXI01-BAR-AP1-R**.

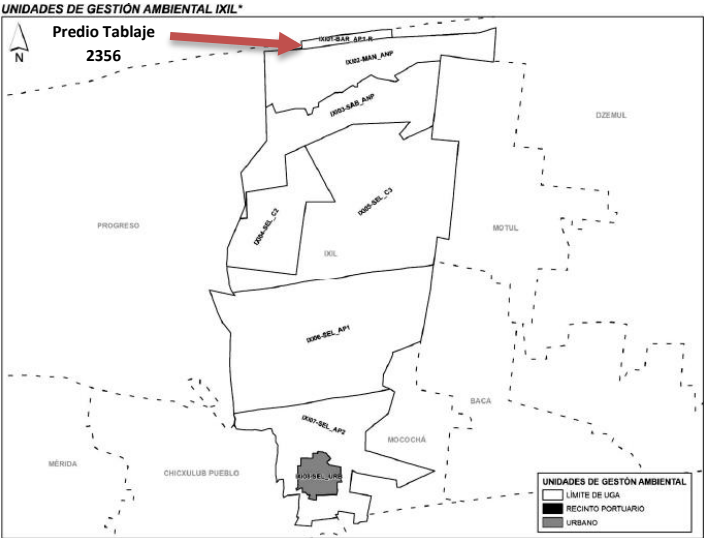


Fig. II.1.- Ubicación del proyecto en UGAs de Ixil. Fuente: POETCY

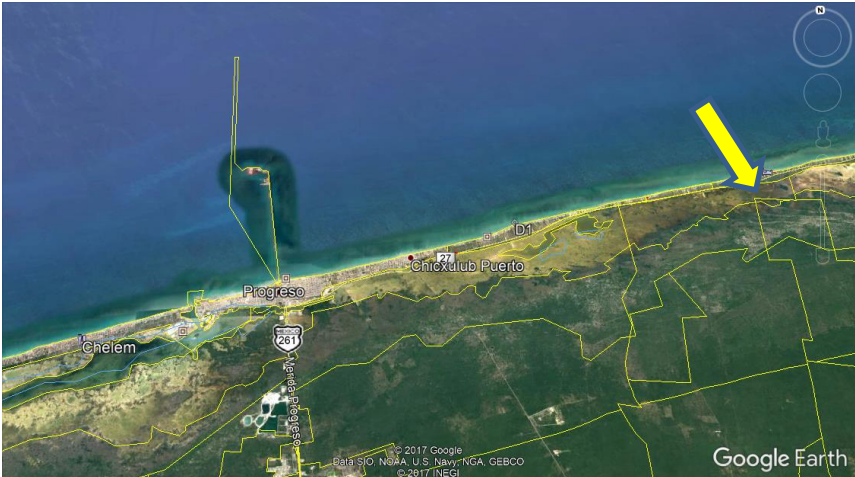


Fig. II.2.- Ubicación del predio en la región. Fuente: Google Earth

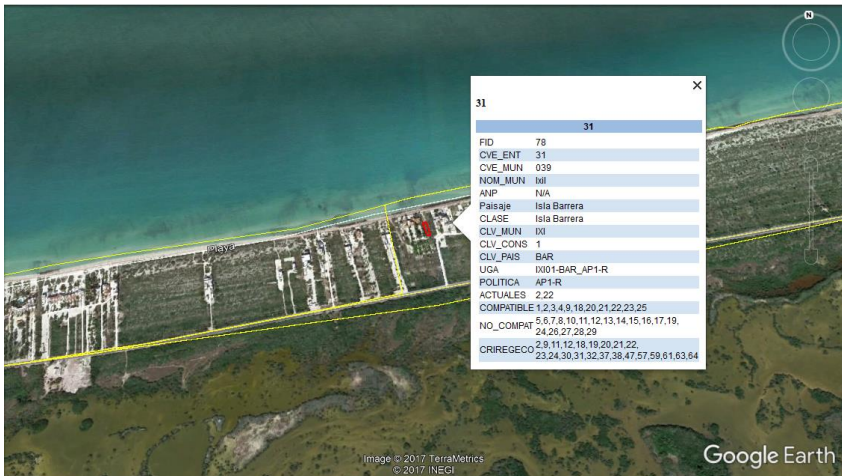


Fig. II.3.- Ubicación del predio en la UGA IXI01-BAR-AP1-R.Fuente: Google Earth

Tabla II.1 Coordenadas del Proyecto

LADO EST-P.V.	DISTANCIA (m)	COORDENADAS UTM (m)	
		X	Y
		242,062.4299	2,359,288.2334
1-2	42.00	242,070.9146	2,359,247.0993
2-3	10.00	242,061.1280	2,359,245.0444
3-4	42.00	242,052.6433	2,359,286.1786
4-1	10.00	242,062.4299	2,359,288.2334
Superficie: 420.00 m ²			



Fig. II.4.- Linderos del Predio del proyecto.

El predio del proyecto se encuentra a 45.22 metros de distancia de la línea de costa, distribuidos de la siguiente forma: 13.80 metros de playa y 31.42 metros que corresponde a la “primera duna”, la cual cuenta con matorral costero que presenta diferentes grados de afectación que se presuponen del orden natural y antropogénico. Así mismo el predio se encuentra a una distancia aproximada de 314.27 metros de la laguna y el manglar.



Fig. II.5.- Distancia de la playa, duna costera con referencia al predio. Fuente: Google Earth

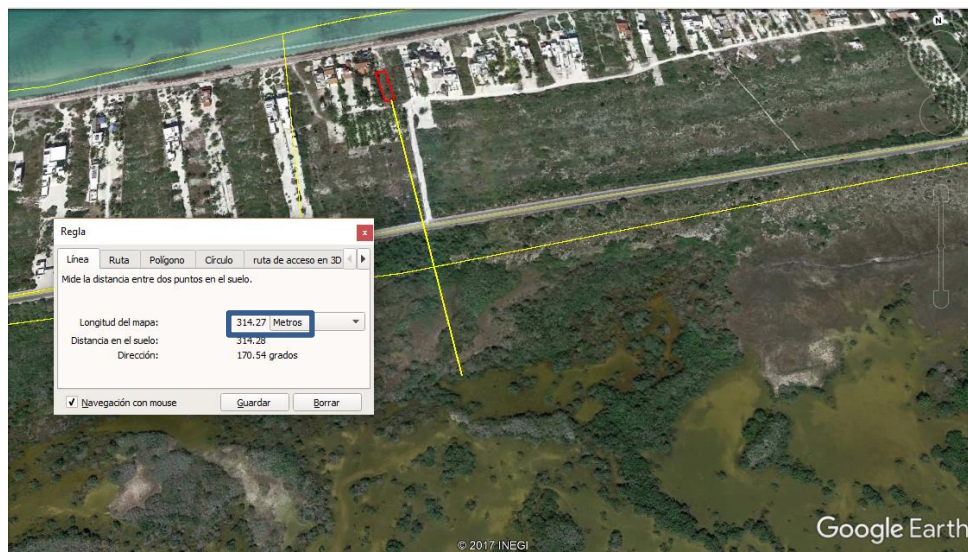


Fig. II.6.- Distancia de la laguna y manglar con referencia al predio. Fuente: Google Earth

II.1.4 Inversión requerida

Se pretende una inversión \$5'900,000.00 para realizar el proyecto a lo largo de los 6 meses propuestos para el desarrollo del proyecto.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El predio objeto de este proyecto, cuenta con una superficie de **420 m²** y para la construcción del proyecto se utilizará un área de **187.65 m²**, ocupando así el 45.81 % del total del terreno, en su proyección horizontal. En este sentido, se hace mención que el Municipio de Ixil, no cuenta con reglamento de construcción, por lo que para hacer compatible el diseño del proyecto, se optó por utilizar la “propuesta metodológica” que permita calcular de forma sencilla la capacidad de carga habitacional en la zona costera del estado de Yucatán, que para fines prácticos, es donde se ubica éste. Es importante hacer mención, que en la norma decretada en el POETCY en donde se establece que el terreno en el cual se trabaja está ubicado en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) IXI01-BAR-AP1-R, para la cual establece como uno de los criterios de Regulación Ecológica el correspondiente el **22** que cita textualmente “*Las construcciones en la barra arenosa de tipo habitacional, turístico, comercial y de servicios deberán sujetarse al procedimiento del cálculo de la capacidad de carga (anexo I), se podrá exceptuar los resultados del anexo I en los predios cuya capacidad de carga sea menor que el resultado del estudio de contexto. Las construcciones se apegarán a los reglamentos de construcción municipales, en su caso. En paisajes fuera de la barra arenosa, los desarrollos de tipo habitacional, turístico, comercial y de servicios no requerirán del análisis del anexo I. En todos los casos se requerirán evaluaciones de impacto ambiental*”. Los resultados obtenidos al aplicar el procedimiento de cálculo de la capacidad de carga (anexo I del POETCY), fueron **188.16 m²** (ver Capítulo VIII), la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán, la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Yucatán y los Reglamento municipales de construcción, la ocupación del lote (coeficiente de ocupación), resultante de la proyección de superficie construida sobre el terreno, no debe ser mayor del 70% del total del mismo. El área de protección en el proyecto puede ser considerado de **232.35 m²** aproximadamente, que corresponde el 55.32% de la superficie del terreno. El proyecto constará de 3 niveles en lo referente a la casa-habitación.

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

El predio del proyecto está ubicado en Ixil, el cual es un municipio ubicado en la zona norte del estado y perteneció a la denominada zona henequenera de Yucatán porque sus tierras tienen la vocación agrícola para el cultivo del agave. Junto con los municipios circunvecinos se dedicó por muchos años hasta finales del siglo XX a la industria henequenera como principal actividad productiva. A lo largo de la toda la costa yucateca podemos observar una serie de edificaciones que van desde tipo industrial, agropecuario, turísticos, comerciales, de vivienda habitacional y veraniega, hasta lugares de disposición final de residuos sólidos. Sin embargo, la característica principal de la costa es que la mayor parte de las construcciones son de tipo habitacional y de veraneo estas últimas son ocupadas en promedio 3 meses al año. En el POETCY la UGA donde se encuentra el proyecto, tiene tipificado como actividades y usos de suelo actual: Aprovechamiento doméstico de flora y fauna; y **Vivienda unifamiliar**. Las superficies que colindan con este terreno y zonas aledañas no se encuentran en áreas naturales protegidas alguna

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Tomando en cuenta que este terreno está ubicado a 150 metros aproximadamente de la carretera principal Progreso-Telchac Puerto, en el kilómetro 19, y que el camino para llegar a él es de arena, no se requerirá ningún tipo de maquinaria para allanar el camino de acceso al predio. La zona donde está enclavado el terreno, cuenta con servicio de energía eléctrica, además de que los servicios necesarios para su funcionamiento se efectuaran de acuerdo a las normas establecidas.



Fig. II.7.- Ubicación del acceso en el Km. 19



Fig. II.8.- Camino de acceso desde la carretera Progreso-Telchac Puerto



Fig. II.9.- Camino de acceso secundario al predio

Los espacios de almacenamiento de materiales de construcción estos se harán en el mismo espacio del predio, para así prevenir daños a la flora fuera del área de edificación. En la utilización de servicios sanitarios para los trabajadores que laboren en la obra, éstos serán resueltos con sanitarios portátiles, por lo que ese tipo de necesidades adicionales a la obra quedan cubiertas.

En lo que respecta a la recolección de residuos sólidos durante el tiempo de construcción de la vivienda, ésta será contratada por el encargado de la obra a la empresa prestadora del servicio en la zona autorizada por la autoridad competente. Asimismo, el escombro que se genere en la etapa de construcción será utilizado para rellenar las áreas interiores de la vivienda; y considerando, que el escombro es mínimo, se espera utilizar todo el material por lo que, se considera no tener ese tipo de desechos, pero en caso de que se requiera estos igualmente la recolección será por empresa autorizada por autoridad competente.

II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto asignado según las especificaciones del Promovente será de uso habitacional y está ubicado en el municipio de Ixil. Dado el diseño arquitectónico de dicho proyecto y el tipo de suelo en el cual se cimentará, se propone la siguiente estructuración: se cimentará a base de pilotes comúnmente llamado “tipo palafito”, las losas de techo y entresijos serán a base de viga pretensada y bovedilla de concreto y se apoyaran en muros de block. Los muros de block transmitirán las cargas al sistema principal de marcos de concreto reforzado. Estas se desplantaran en un estrato resistente con una capacidad de carga admisible $q_{adm} \geq 2\text{kg/cm}^2$.

Los componentes del proyecto son, **Planta Palafito:** elevador y vestíbulo de acceso; **Primer Nivel:** terraza techada, sala de tv, comedor, cocina con isla, dos vestíbulos de acceso, medio baño, y pórtico de acceso; **Segundo Nivel:** dos recámaras, dos balcones, dos closets, dos baños, dos vestíbulos de acceso, sala familiar, y closet de blancos; **Tercer Nivel:** dos recámaras, dos closets, dos baños, lavadero, dos vestíbulos de acceso, balcón, y área de tendido.



Fig. II.10.- Corte de la vivienda.

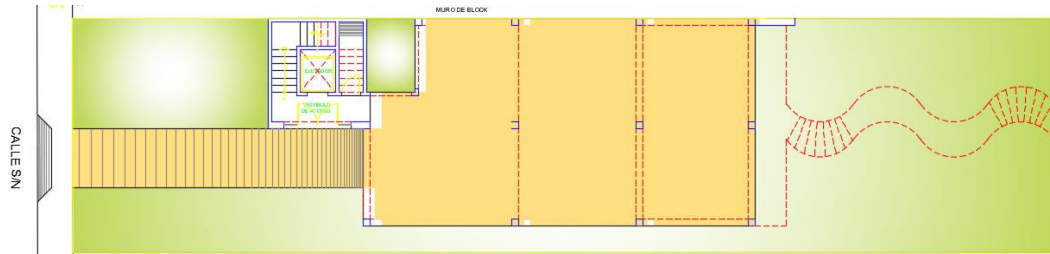


Fig. II.11.- Plano de Conjunto planta palafito

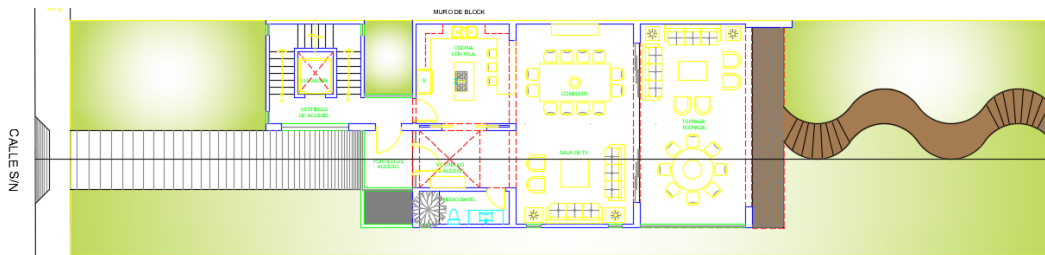


Fig. II.12.- Plano de Conjunto primer nivel

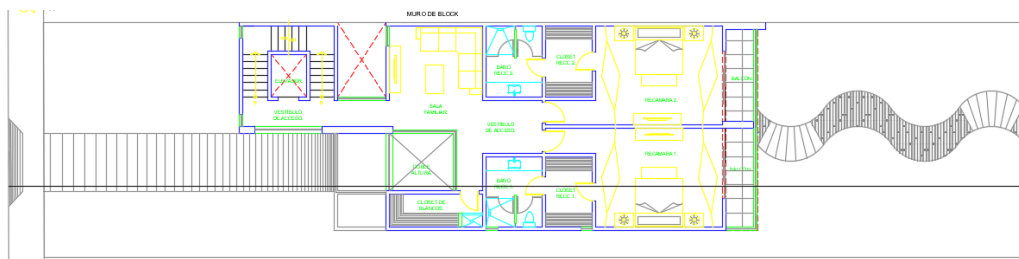


Fig. II.13.- Plano de Conjunto segundo nivel

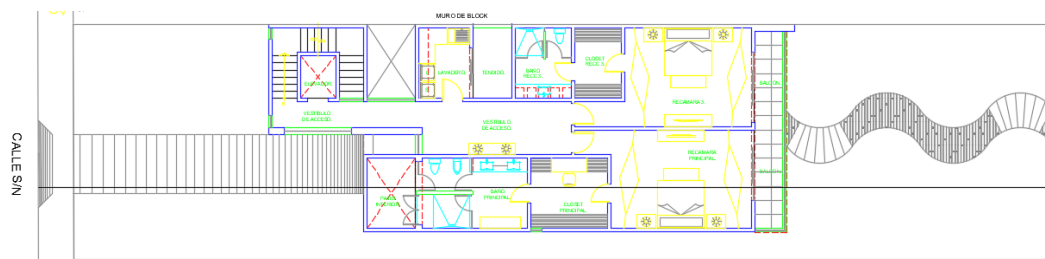


Fig. II.14.- Plano de Conjunto tercer nivel

II.2.1 Programa general de trabajo

Tabla II.2.- Diagrama de Gantt de las actividades del proyecto.

		CALENDARIO DE OBRA CONSTRUCCIÓN CASA-HABITACIÓN DEL PREDIO 2356																							
ACTIVIDAD		MES I*				MES II				MES III				MES IV				MES V				MES VI			
Construcción de bodega, limpieza del terreno	P																								
	R																								
Trazo y nivelación	P																								
	R																								
Excavación para cimentación	P																								
	R																								
Cimentación y piso de concreto	P																								
	R																								
Desplante y construcción de muros	P																								
	R																								
Construcción de columnas y trabes	P																								
	R																								
Construcción de losa de concreto	P																								
	R																								
Acabados interiores y exteriores	P																								
	R																								
Instalaciones en proyecto	P																								
	R																								
Operación del proyecto**	P																								
	R																								

* Corresponde al mes inmediato a la obtención de las autorizaciones correspondientes.

** Corresponde al día después de terminado los procesos constructivos.

II.2.2 Preparación del sitio

Para la preparación del sitio se realizará el deshierbe y limpieza a mano, dejando la vegetación de protección de la duna costera que se encuentre en las áreas libres de construcción y se integran al escenario paisajístico del proyecto. El trazo se realizará por medio de una estación total que permita una mayor exactitud en el trazo de la obra a construir.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Debido a que se pretende que la mano de obra contratada sea local ya sea de Progreso ubicado a 19 Km o de Chicxulub a 14 Km, se prescinde de la instalación de campamentos y/o comedores en el área del proyecto. Solo se contempla la construcción de una bodega provisional, construida de madera y lámina de cartón que permitirá el almacenaje y resguardo de los diferentes materiales que se utilizarán en la construcción del proyecto, el cual será desmantelado al finalizar la etapa de construcción del proyecto.

II.2.4 Etapa de construcción

El concepto de la vivienda, la “casa” en términos populares, entendida como estructura de material preparada para alojar a los individuos o familias de manera permanente o durante largos períodos de tiempo, constituye el escenario donde se desarrolla la vida de sus ocupantes. Se trata de un espacio condicionado por las necesidades y economía de sus inquilinos. Paralelamente, las características particulares de cada tipo de vivienda influirán decisivamente en las costumbres, la intimidad y la rutina vital de sus usuarios.

Una vez hecho el proyecto de una casa-habitación se empieza a construir, primero se hace la limpieza de terreno para después nivelar, lo que permita, con el cuidado de preservar la duna y el matorral costero, la afectación de esta vegetación, será manejado de acuerdo al Programa propuesto de manejo para mantener y mejorar la biodiversidad de flora, previendo que ésta se preserve a través de su utilización, en la reforestación del terreno aledaño, ubicado en la parte Norte del predio. Estando nivelado el terreno se procede a trazar el proyecto, con hilo cáñamo y estacas de madera se hacen las líneas guía según nos indique el plano. Ya estando trazado el terreno se empieza hacer la perforación de la cimentación por pilotes. El cual es un elemento constructivo utilizado para cimentación de obras, que permite trasladar las cargas hasta un estrato resistente del suelo, cuando este se encuentra a una profundidad. La construcción de losa de desplante será a base de vigueta y bovedilla, utilizando como cimbra puntales de 4*4”, a cada metro y medio o a un tercio del claro. Ya colocada la vigueta y bovedilla se procede a colocar el acero de refuerzo a base de malla electro soldada, enseguida se realiza la colocación de cajas octagonales para el ramaleo eléctrico a base de poliducto de ½”, se deja la preparación de bajantes para los apagadores y al centro de carga. La losa tendrá concreto de 5 cm de espesor, el concreto hecho en obra tendrá una resistencia de 200 kg/cm², como mínimo. Posteriormente se realiza el sistema constructivo de muros, es a base de block prefabricado de 15*20*40 cms, se junta con mortero cemento arena en proporción 1:4, el desplante de muros nos permite verificar y corregir las dimensiones o áreas de recamaras, baño, cocina, sala-comedor. La colocación del block, se hace en hiladas cuatrapeadas, llegando en esquinas y cruce de muros a tope, los cuales se amarran con castillos, ya sean armados o ahogados, según sea el caso. En claros de puertas y ventanas, se realiza un cerramiento horizontal que consiste en una dala de concreto armado. Posteriormente se llevará a cabo la construcción de las demás losas de los otros entresijos con similar procedimiento de la losa de desplante. A lo largo de la construcción del proyecto se llevan a cabo diferentes instalaciones como es el caso de: eléctrica que es muy importante como las de más, pero en esta se tiene el cuidado especial en la colocación de la tubería de poliducto de ½”, ya sea para el ramaleo de contactos o en las losas, se utilizan conductores de cobre de calibres de 12 y 14 en circuitos interiores para apagadores, contactos y arbotantes. Cuenta con un centro de carga el cual es empotrado en muro y consta de dos y cuatro circuitos; la instalación hidráulica se realiza en forma simultánea en la elaboración de la losas, esta tubería se prueba antes de colar las losas de desplante y entresijo, esta red hidráulica alimenta la cocina, baño y tinaco, se instalará tubería rígida de PVC hidráulico, con diferentes diámetros de acuerdo a los requerimientos del proyecto, en ramales de agua fría y caliente; en la instalación sanitaria, para las descargas de drenaje se utiliza tubería de PVC sanitario, con diámetros de 2” y 4”, con conexiones del mismo material en ramales de vivienda, descargando estos a los registros exteriores hechos de paredes de block y de dimensiones de 40*60 cm, con tapa de concreto. Los acabados son la etapa final de la construcción y consisten en darle el recubrimiento que llevarán tanto en los muros como en los pisos y en la fachada principal. Impermeabilización en losa, efectuados después de colocados los pretilos y chaflanes, se procede primero a dar una buena

limpieza general, y luego la aplicación de tipo frío de impermeabilizante. El acabado interior de la losa, será a base de yeso semipulido, con terminado de Tirol planchado a base de redemix o marmolina (cemento blanco, marmolina fina y darahuel). Este acabado es generalmente el que se utiliza para este tipo de losas, en este sistema de losas cuando se procede al colado. En el área de la cocina se recomienda el acabado pulido. Los aplanados en los muros interiores primeramente se lleva a cabo un richiado con cemento-arena, con el objetivo de aumentar la adherencia, luego se coloca el revoco en otra proporción de cemento-arena, para cubrir todas aquellas posibles imperfecciones, ya que no se tiene ningún detalle se aplica el acabado fino texturizado. En los muros exteriores el proceso es igual al anterior, con la diferencia del acabado final, el cual en la fachada es variable según proyecto, los cuales pudieran ser rayados, con lambrin, etc.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Una vez concluido el proyecto de Construcción “CONSTRUCCIÓN CASA-HABITACIÓN DEL PREDIO 2356”, este predio será habitacional todo el año, se requerirá de revisiones a las instalaciones con una frecuencia semestral, para que éstas se conserven en buenas condiciones durante la etapa de vida útil de la vivienda, debiendo aplicarse diferentes materiales para la preservación del bien inmueble, como es el caso de resinas, pinturas e impermeabilizantes. En lo relativo a las áreas verdes, estas se mantendrán por regeneración de manera natural y con apoyo del Promovente en la contratación de personal capacitado para su protección, cuidando dejar espacios libres tipo sendero para pasos peatonales. Así mismo, se vigilará y cuidará el no sembrar plantas ajenas al ecosistema costero, manteniendo siempre el terreno libre de basura y desechos como latas, envases y cartones.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

Se identifica como obra que complementará a la obra principal, el sitio de manejo de residuos sólidos, que está descrito en la propuesta de Programa de manejo de residuos sólidos y de manejo especial.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Como esta obra es una Casa habitación, no se contempla el abandono de la misma, cuando menos, durante la vida útil de los materiales que integran el proyecto, y solo se irán sustituyendo los elementos que muestren deterioro o fatiga, o no cumplan con los requerimientos de funcionalidad.

II.2.8 Utilización de explosivos

No se contempla la utilización de explosivos.

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Los residuos que se pronostican generarse durante las etapas de preparación y construcción, consistirán básicamente en hierbas, residuos de materiales y escombros de la obra, tales como pedacería de madera, papel de envolturas de los sacos de cementos, varillas, pedacería de blocks, alambres, cajas de cartón, pedacerías de los materiales utilizados, y clavos, principalmente. Todos estos desechos serán depositados en contenedores junto al almacén y a través de vehículos del constructor serán trasladados a la estación de transferencia ubicado en la localidad de Chicxulub a los servicios de la Dirección de Servicios Municipales para su gestión en el sitio tipo “C” que se encuentra operando en esta área. En referencia a los desechos orgánicos los que así se generen serán depositados en contenedores cerrados y a la sombra y tendrán el mismo manejo que los anteriores. Se estima un valor bajo de generación, debido a que se espera la contratación de albañiles del poblado de Progreso y Chicxulub, por lo que se presupone que estos tomarán sus alimentos en sus domicilios o en su caso, llevarán sus viandas a la obra.

De igual manera, los residuos generados durante la operación del proyecto, es decir durante la ocupación de la vivienda ya finalizada la obra, serán dispuestos en un centro de residuos o zona de transferencia en Chicxulub. Se toma en cuenta esta zona de transferencia como sitio para la disposición de los residuos aunque se encuentre ubicada fuera del municipio al que corresponde el predio, debido a que en el municipio de Ixil no cuenta con los servicios de recolección de residuos que puedan satisfacer las necesidades de las viviendas en la costa, debido a que Ixil no cuenta con una infraestructura ni rutas de servicio de recolección de residuos que cubra el territorio el cual comprende el municipio del mismo, por lo cual se opta como alternativa ante esta circunstancia, el traslado de los residuos generados en la vivienda a la zona de transferencia, la cual se encuentra a una distancia aproximada de 10 km sobre la carretera costera que a diferencia de llevar los residuos al municipio de Ixil se tendrían que recorrer aproximadamente 30 km de distancia, por lo cual la zona de transferencia es la opción más viable para la disposición de los residuos que serán generados en el inmueble.

Posteriormente a la entrega de los residuos en la zona de transferencia en Chicxulub, los residuos que ahí son acopiados, serán transferidos para su disposición final en un centro de disposición final ubicado en el municipio de progreso como se puede observar en la Fig. II.15.

El centro de transferencia en la localidad de Chicxulub se encuentra en las coordenadas: X: 232082.00; Y: 2357051.00.

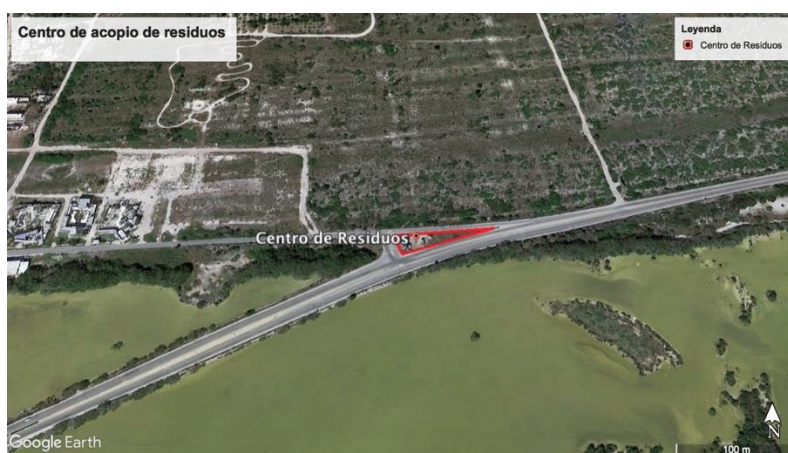


Fig. II.15.- Estación de transferencia de Chicxulub. Fuente: Google Earth



Fig. II.16.- Distancia del predio a la Estación de transferencia. Fuente: Google Earth

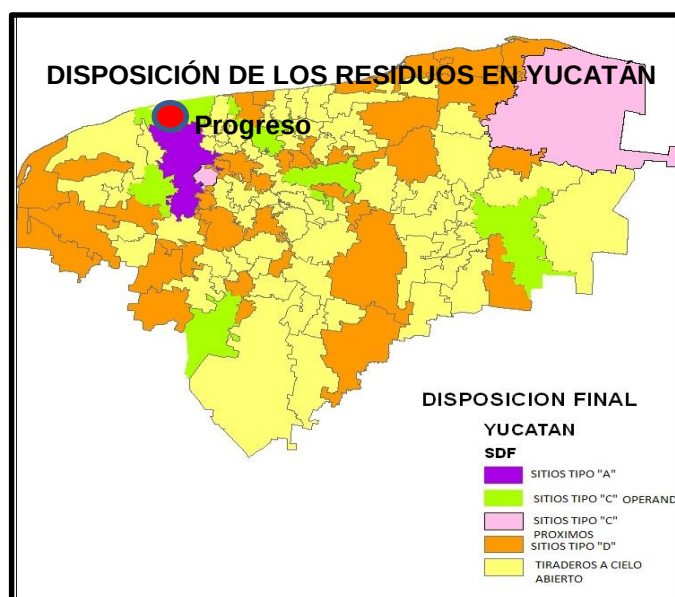


Fig. II.17.- Sitio de disposición final de los residuos sólidos

En sus etapas de operación del proyecto, los residuos sólidos serán los inherentes a las actividades propias de una casa habitación: desechos de la preparación de alimentos, la limpieza de las diferentes áreas, servicios y habitaciones, poda de jardines. Las cantidades de residuos sólidos generados y que han de ser recolectados son de importancia crítica para determinar el cumplimiento de la LEGEEPA; para seleccionar equipo específico para su gestión y de acuerdo al "programa de manejo de residuos sólidos y de manejo especial". La generación *per cápita* promedio en el Estado es de 0.767 kg/habitante/día (SEDUMA 2011).

Conforme al dato proporcionado por la Seduma en relación a la cantidad de residuos generados en kilogramos por una persona al día y tomando en cuenta que el número de personas que ocuparan la vivienda una vez, finalizada la construcción será de 10 habitantes, con lo cual la carga de residuos al día será aproximadamente de 7.67 kg/día, con un volumen aproximado de 55 litros por día.

Agua residual proveniente del proyecto, que son principalmente inherentes a la actividad de una vivienda, se estima que se genere un gasto del 80% de la dotación (IMTA, 2001) considerada en la zona de influencia del proyecto, la cual es de 280 litros por día considerando la dotación establecida en la siguiente tabla; lo que nos arroja un gasto de aguas residuales de 224 litros per cápita por día. Se toma en consideración la dotación de 280 litros por día debido a que la localidad de Ixil no tiene la capacidad de abastecer de agua la zona habitacional conurbada que se encuentra en la costa, por lo que se toma en cuenta la dotación del municipio de Progreso, debido a que su zona de influencia tiene mayor afinidad a la localización del predio para disposición.

Tabla II.3.- Dotación de agua en la zona de influencia (Indicador OMY AG1, ZMM 2010)

Municipio	Localidad	Dotación (l/h/d)	Municipio	Localidad	Dotación (l/h/d)
Conkal	Conkal	250	Mérida	Suytunchén	130
Conkal	Kantoyña	130	Mérida	Tahdzibichén	150
Conkal	X-Cuyum	200	Mérida	Tamanché	150
Kanasin	Kanasin	280	Mérida	Temozón Norte	150
Kanasin	San Antonio Tehultz	150	Mérida	Texán Cámara	150
Kanasin	Teya	150	Mérida	Tixcacal	150
Mérida	Caucel	250	Mérida	Tixcuytún	150
Mérida	Cosgaya	150	Mérida	Xcanatún	150
Mérida	Chablekal	250	Mérida	Xcunyá	150
Mérida	Chalmuch	150	Mérida	Xmatkuil	150
Mérida	Cheumán	150	Mérida	Yaché Casares	130
Mérida	Cholul	250	Mérida	Yaxnic	150
Mérida	Dzibilchaltún	130	Mérida	Sierra Papacal	150
Mérida	Dzidzilché	150	Progreso	Campestre Flamboyanes	250
Mérida	Dzilyá	150	Progreso	Baraiso	150
Mérida	Dzoyaxché	150	Progreso	Progreso (Zona Costera)	280
Mérida	Dzununcán	200	Progreso	San Ignacio	150
Mérida	Hunucetamán	130	Ucú	Ucú	200

Las características de las aguas efluentes a considerada de “aguas jabonosas”, y para el caso de los provenientes de la cocina serán la mezcla de las “aguas jabonosas” con residuos de grasas y aceites, y materia orgánica; para fines prácticos se puede considerar como un agua residual de calidad media como está establecida en diferentes bibliografías en específico. Las características mínimas y suficientes para definir un vertido urbano, quedaría suficientemente conocidas con los parámetros que se indican. Los valores se presentan a continuación y posteriormente son comparados con valores presentados en el Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, Versión 3.0, 2001, IMTA.

Tabla II.4.- Características de un efluente domiciliario.

Parámetro	Contaminación fuerte	Contaminación media	Contaminación ligera
Sólidos Totales	1,000	500	200
Sólidos Totales Volátiles	700	350	120
Sólidos Totales Fijos	300	150	80
Sólidos Suspendidos Totales	500	300	100
Sólidos Suspendidos Volátiles	400	250	70
Sólidos Suspendidos Fijos	100	50	30
Sólidos Disueltos Totales	500	200	100
Sólidos Disueltos Volátiles	300	100	50
Sólidos Disueltos Fijos	200	100	50
DBO ₅	300	200	100
DQO	800	450	160
Nitrógeno Total	86	50	25
Fósforo	17	7	2
pH	6.9	6.9	6.9
Grasas	40	20	0
Valores en mg/l con excepción de pH.			

La poca o nula utilización de maquinaria a utilizar en las diferentes etapas del proyecto, no se considera que la generación de gases pueda generar valores de importancia.

II.2.10 Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos

Residuos Sólidos no Peligrosos: Se usarán contenedores de plástico de 50 a 100 litros. Todos ellos tendrán tapa y contendrán una bolsa de plástico. El transporte de las bolsas con los residuos se hará a través del siguiente modo: 1) a través de un servicio público de transporte de residuos sólidos autorizado; 2) cuando el servicio público no se presente en los términos de dos días (para el caso de materia putrescible), el Promoviente trasladará estos hasta Progreso o Chicxulub para su entrega al servicio municipal o al servicio privado que esté autorizado para realizar la recolección de los residuos de estos lugares. El sitio de almacenamiento temporal dentro del predio, tendrá piso y paredes de concreto y con techo de lámina de PVC, que evitará su exposición al medio que lo rodea: lluvia, vectores de enfermedades (moscas, cucarachas, etc.), y fauna silvestre.

Residuos Sólidos Peligrosos: Por las características del proyecto no se espera su generación. En un caso fortuito de generarse, se tendría un contenedor de plástico de 20 litros de capacidad, ubicado en el área del campamento, y el cual se manejará de acuerdo a lo establecido en la LEGEEPA, a través de una empresa certificada.

Residuos Líquidos: Para la disposición de los residuos de esta índole, o aguas que requieran un tratamiento previo a su disposición final, se toman en consideración la ocupación en la vivienda de 10 personas como valor de referencia. Su colección se hará a través de tubería de PVC sanitario, con registros, trampas de grasas, de acuerdo a lo establecido en los Lineamientos Técnicos para la elaboración de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario, del Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, Versión 3.0, 2001. El efluente colectado será canalizado Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales Domiciliaria (STARD), que se espera cumpla con la NOM-001-CONAGUA-1996. El agua tratada que sale del STARD debe ser descargada a suelo en una zanja de infiltración, siguiendo las recomendaciones indicadas por la NOM-006-CONAGUA-1997. Cada año se purgará para que el lodo acumulado y digerido, fluya al Registro de Lodos. El STARD, es diseñado para caudales que oscilan entre los 198 y 243 l/hab/día, que abarcan el valor esperado de generación de aguas residuales del proyecto de 206 l/hab/día. El volumen que se generará al día por los usuarios del proyecto es de 1.648 m³, con una calidad media, de acuerdo a lo establecido por el IMTA. La carga orgánica a eliminar por día para dar cumplimiento a la NOM, correspondiente será aproximadamente de 0.28 kg DBO₅. El sistema adoptado es una versión de "lodos activados", que corresponde a un sistema de Reactor Biológico Secuencial (RBS), el cual procesa las aguas residuales por medio de un tratamiento biológico aerobio-anóxico basado en la generación de lodos activados por medio de aireación y disminución de nutrientes en etapa anóxica. Debido a la variabilidad en la generación de las aguas residuales, este sistema se adapta a esta discontinuidad en la aportación de éstas. La pérdida de lodos biológicos es otro paso importante en la operación de RBS que afecta en gran medida el rendimiento, lo que propicia que la extracción del excedente de lodos, se vea minimizado. La geometría del STARD, obedece a los reactores propuestos por Ramallo, R. (1991) y el IMTA (2017), que consta de dos cámaras; La primera cámara hace la función de reactor biológico aerobio y tendrá un volumen útil de 1.3 m³; la segunda cámara, tendrá la función de "clarificador", con un volumen de 0.18 m³. Ambas cámaras encuentran comunicadas por el fondo; lo cual tiene dos objetivos: a) el desalojo del licor mezclado para su clarificación, b) y el retorno de lodos a la cámara de aireación para mantener la concentración de sólidos suspendidos volátiles (bacterias) en el reactor. El efluente tratado se dispuso a una zanja de infiltración para su disposición final, la cual se anexa su diseño.

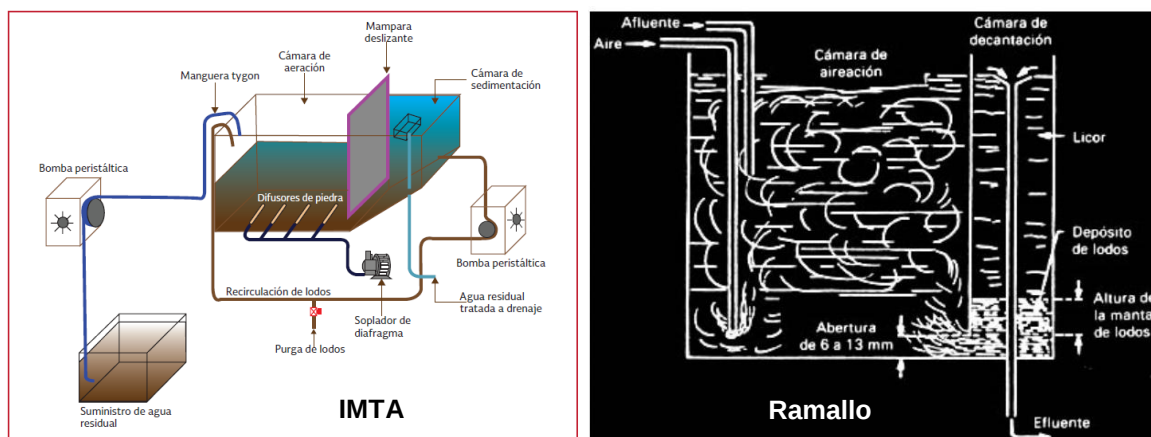
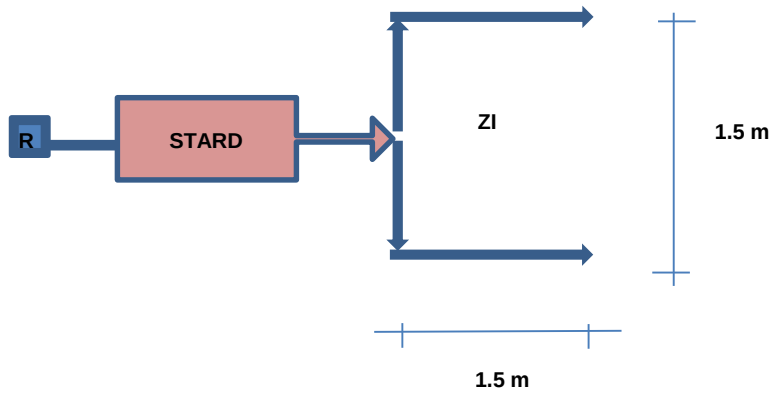


Fig. II.18.- Sistemas lodos activados propuestos por el IMTA y Ramallo.



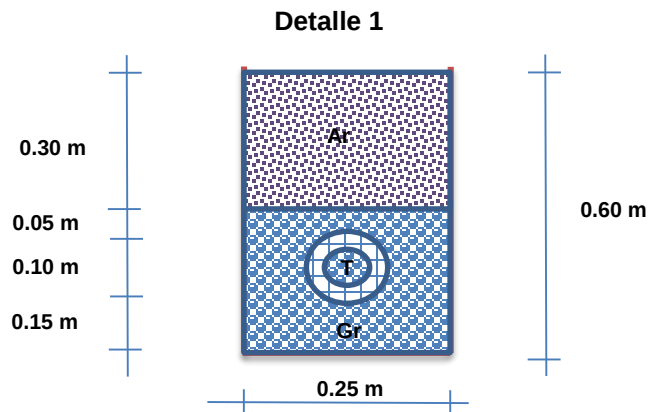
Donde:

R = Registro.

STARD = Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas.

ZI = Zanja de Infiltración.

D1 = Detalle 1.



Donde:

Ar = Arena

Gr = Grava

T = Tubo de PVC hidráulico 4" Ø, con perforaciones de 5 mm Ø a todo lo largo.

Fig. II.19.- Detalle de tratamiento y disposición de aguas residuales tratadas.

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

La Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), en su modalidad particular del Proyecto, se ha realizado de acuerdo a lo establecido con el artículo 28 fracción IX de la LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE y el REGLAMENTO DE LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL conforme a lo establecido en el ARTÍCULO 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: para el caso que compete que se vincula con el inciso 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. El documento se elaborará de acuerdo a la guía que presenta la SEMARNAT, que corresponde al Sector Turístico.

III.1. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO.

III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

El ordenamiento ecológico se concibe como un proceso de planeación cuyo objetivo es encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades en una región. A través del proceso de ordenamiento ecológico se generan, instrumentan, evalúan y, en su caso, modifican las políticas ambientales con las que se busca lograr un mejor balance entre las actividades productivas y la protección al ambiente.

La propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a ésta regionalización.

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

De acuerdo con lo anterior, el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto “**CONSTRUCCIÓN CASA-HABITACIÓN DEL PREDIO 2356**” corresponde a la Región Ecológica 17.33, compuesta por la UAB 62; Karst de Yucatán y Q. Roo, localizada en la Península de Yucatán. Tal como se indica en la siguiente figura:



Fig. III.1.- El sitio donde se ubica el proyecto (marcado con un punto rojo) corresponde a la Región Ecológica 17.33, compuesta por la UAB 62; Karst de Yucatán y Q. Roo, localizada en la Península de Yucatán.

A continuación en la siguiente tabla se indican los criterios aplicables al proyecto y se describe su respectiva vinculación con el mismo:

Tabla III.1.- Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB número 62 indicadas en el POEGT.

1. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO:		
Estrategia	Acciones.	Vinculación.
A. Dirigidas a la Preservación:	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	Antes de iniciar las labores de desmonte se realizará un recorrido por el área a desmontar provocando el mayor ruido posible con el fin de ahuyentar la mayor cantidad de individuos que pudieran habitar en el predio. Así mismo, se procurará la reubicación de individuos removidos durante las actividades de desmonte en otras áreas del predio.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	Se constató que en el sitio no existen especies en riesgo.
	3. conocimiento y análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Con la presente MIA se contribuye al análisis y conocimiento del área de estudio, a partir de la caracterización del entorno en donde se realiza una descripción del sitio y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.
B. Dirigidas al Aprovechamiento	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas,	Se trata de un proyecto de construcción de casa habitación por lo cual

ento Sustentable	especies, recursos genéticos y recursos naturales.	no hay vinculación con este criterio.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No se prevé el aprovechamiento de suelos agrícolas o pecuarios en el sitio.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No aplica para el proyecto.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	El proyecto no prevé aprovechamiento de los recursos forestales
	8. Valoración de los servicios ambientales.	El presente documento contribuye al estudio, análisis y valoración de los servicios ambientales en el sitio y su zona de influencia con el fin de que los impactos que pudiera ocasionar su implementación se minimicen, eviten o mitiguen. Así pues se incluyen en el presente estudio metodologías para la valorización de los servicios ambientales con relación al impacto generado por el proyecto y las medidas necesarias para evitar efectos significativos.
C. Dirigidas a la Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	La demanda de agua potable en el sitio será abastecida por medio de pipas autorizadas, que se abastecerán del Sistema Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Progreso (SMAPAP).
	10. Reglamentar el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos para su protección.	No aplica.
	11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).	No aplica.
	12. Protección de los ecosistemas.	No deberán ejecutarse trabajos de remoción, que pudieran afectar la flora y fauna en áreas fuera de la superficie autorizada. Las agua residuales que se generen durante las etapas de preparación y construcción serán colectadas de las letrinas por empresas autorizadas para la recolección de éste residuo. Las aguas residuales que se generen durante la etapa de operación, serán tratadas con un sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas (STARD), la cual dará cumplimiento a la NOM-001-CONAGUA-1996, y el efluente tratado será dispuesto a una zanja de infiltración, mediante criterios establecidos en el APENDICE INFORMATIVO B. INSTALACIONES PARA LA DISPOSICION

		DEL EFLUENTE DE UNA FOSA SEPTICA, de la NOM-006-CONAGUA-1997. Los residuos sólidos urbanos que se generen en las etapas de preparación, construcción y operación serán dispuestos en el sitio de disposición final autorizado por el Municipio.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No se prevé el uso de agroquímicos en la realización del proyecto.
	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios	La vegetación que se encuentra en el sitio del proyecto no es de tipo forestal y la vocación del suelo es urbana de acuerdo con los ordenamientos aplicables, por lo tanto no se requiere la restauración de los sistemas mencionados en este criterio.
E. Dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	No aplica.
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	Con el desarrollo del proyecto se fomentará el turismo nacional en el sitio, sobre todo en periodos vacacionales, esto propiciará una derrama económica debido al requerimiento de servicios y productos que serán adquiridos del comercio local por los visitantes, esto inducirá al desarrollo regional.
	23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	Al implementar el proyecto en el sitio se favorece la diversificación del tipo de turismo pues aumenta la cantidad de residentes de la zona que visitan el propio municipio, tal como indica la Organización Mundial de Turismo (OMT): “Turismo doméstico interno es el realizado por los residentes de un país, dentro del mismo”.
2. DIRIGIDAS AL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA SOCIAL E INFRAESTRUCTURA URBANA.		
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	El desarrollo habitacional implica una mayor demanda comercial así como de servicios básicos como agua, luz, etc. en las zonas aledañas al proyecto, esto se traduce en desarrollo urbano que contribuirá a mejorar la competitividad de la zona al atraer más turismo.
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	El proyecto se lleva a cabo en un sitio acorde con el uso de suelo actual del territorio y en concordancia con los criterios que se indican en los programas de ordenamiento aplicables.
E. Desarrollo social.	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral	No aplica.

	de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	No aplica.
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	Durante el desarrollo del proyecto se contratará a trabajadores de las localidades próximas al área del proyecto y se dará prioridad a aquellos más vulnerables para que el empleo sea un medio que contribuya al desarrollo de sus capacidades básicas.
	39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	No aplica.
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	No aplica.
3. DIRIGIDAS AL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN Y LA COORDINACIÓN INSTITUCIONAL.		
A. Marco Jurídico Estratégica	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El proyecto respeta la propiedad rural y ejidal al no realizar obras fuera del área proyectada. Está prohibido realizar trabajos fuera de la superficie autorizada, por lo que no se invadirán terrenos privados o ajenos al proyecto
B. Planeación del ordenamiento territorial. Estratégica.	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos	No aplica.
	44. Impulsar el desarrollo regional mediante acciones	No aplica.

	coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	
--	---	--

III.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY).

El POETY tiene por objeto regular los usos del suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, las actividades productivas y el desarrollo urbano, con el fin de hacer compatible la conservación de la biodiversidad, la protección al ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos y elementos naturales con el desarrollo urbano y rural del Estado de Yucatán, así como con las actividades económicas que se realicen, sirviendo de base para la elaboración de los programas y proyectos de desarrollo que se pretendan ejecutar en el territorio estatal.

Los usos asignados a cada Unidad de Gestión Ambiental (UGA) para el territorio, están hecho acorde con sus potencialidades y limitantes y el establecimiento de un sistema de políticas y criterios ambientales de aprovechamiento, protección, conservación y restauración que garanticen la explotación racional y la conservación a mediano y largo plazo de los recursos naturales y humanos del Estado. Por lo anterior, se siguen lineamientos generales que aplican a todas las UGA's y en cuatro políticas ambientales propuestas para el territorio, presentados a continuación.

Tabla III. 2.- Lineamientos generales del POETY.

Lineamientos generales del ordenamiento	Comentario(s)
1. Ajustarse a la legislación y disposiciones aplicables en la materia.	Aplica.
2. Sujetarse a las disposiciones de los Decretos de creación y/o programas de manejo de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) Federales, Estatales y/o Municipales.	Aplica.
3. En Áreas Naturales Protegidas, los criterios de protección, conservación, restauración y aprovechamiento, son los establecidos en los Derechos y/o programas de manejo y reglas administrativas.	Aplica.
4. Asegurar el uso sustentable de los recursos naturales, mediante la aplicación de los instrumentos establecidos de política ambiental (agua, aire, suelos, forestal, vida silvestre y pesca, etc.)	Aplica.
5. Garantizar el uso racional del recurso hídrico, la recarga de los acuíferos y la calidad del agua.	Aplica.
6. Prevenir la erosión y degradación de los suelos.	Aplica.
7. Asegurar el mantenimiento de la diversidad biológica y geográfica del territorio, así como el hábitat de especies vegetales y animales.	Aplica.
8. Considerar las observaciones de los comités y/o consejos, establecidos en la normatividad vigente.	Aplica.
9. Incrementar los estudios que permitan aumentar el conocimiento de los recursos y valores naturales.	No aplica.

10. Fortalecer y, en caso de ser necesario, reorientar las actividades económicas a fin de hacer más eficiente el uso de los recursos naturales y la protección al ambiente.	No aplica.
11. Proteger la recarga de los acuíferos en las áreas de captación de los asentamientos humanos.	No aplica.
12. Controlar la introducción y el uso de especies ferales e invasoras.	Aplica.
13. Respetar la integridad funcional, la capacidad de carga, regeneración y funcionamientos de los geosistemas.	Aplica.
14. Fomentar el uso sustentable de los recursos naturales mediante tasas que no excedan su capacidad de renovación.	Aplica.
15. Reorientar la forma actual de aprovechamiento de los recursos naturales, para lograr su utilización sustentable.	No aplica.
16. Desarrollar las actividades económicas en los diferentes sectores bajo criterios ambientales.	No aplica.
17. Realizar la gestión y el manejo integral de los residuos, de acuerdo a la normatividad.	Aplica.
18. Hacer compatibles los proyectos de desarrollo a los requerimientos y disposiciones de los programas de ordenamientos locales del territorio y/o manejo de las áreas protegidas.	Aplica.
19. Controlar y minimizar las fuentes de emisión a la atmósfera.	Aplica.
20. Incentivar la producción de bienes y servicios que respondan a las necesidades económicas, sociales y culturales de la población bajo criterios ambientales.	No aplica.
21. En la construcción de cualquier tipo de infraestructura o equipamiento, se deberá contar con un estudio previo de afectación a zonas de valor histórico o arqueológico.	Aplica.
22. No permitir el depósito de desechos sólidos y las descargas de drenaje sanitario y/o industrial sin tratamiento al mar o cuerpos de agua.	Aplica.
23. Todo sitio para la ubicación de rellenos sanitarios locales o regionales deberá contar con un estudio específico que establezca criterios ecológicos para la selección del sitio, la construcción, la operación y la etapa de abandono del mismo, así como las medidas de mitigación del impacto al manto freático y la alteración de la vegetación presente.	No aplica.
24. Promover zonas de vegetación natural dentro de las áreas urbanas.	Aplica.
25. En el desarrollo de los asentamientos humanos deberá evitarse la afectación (tala, extracción, caza, captura, etc.) de las selvas, manglares, ciénaga y dunas entre otros, excepto en aquellos casos en que de manera específica se permita alguna actividad; así como la afectación las población de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción. En su caso, se establecerán medidas de mitigación o compensación de acuerdo a la normatividad	Aplica.

ambiental vigente.	
26. Establecer programas educativos para incorporar a la ciudadanía en el manejo ambiental urbano (basura, ruido, erosión, etc.), a través de material educativo y cursos específicos.	No aplica.
27. Fortalecer e integrar los programas para la recuperación de los valores naturales y culturales del territorio.	No aplica.
28. Fomentar la creación de unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).	No aplica.
29. Elaborar programas de mejora forestal para la protección y uso de las selvas y recursos forestales.	No aplica.
30. El crecimiento de los asentamientos humanos deberá limitarse a las áreas y criterios establecidos en los Programas de Desarrollo Urbano y el presente Ordenamiento.	Aplica.
31. En la definición de nuevas reservas territoriales para asentamientos humanos deberá evaluarse las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas locales en congruencia con la propuesta de ordenamiento ecológico.	Aplica.
32. Establecer viveros e invernaderos para producción de plantas nativas con fines comerciales y de restauración.	No aplica.
33. El aprovechamiento intensivo de la fauna silvestre debe estar acorde a las aptitudes del ecosistema.	No aplica.
34. Establecer medidas de rehabilitación en los cuerpos de agua afectados.	No aplica.
35. Remediación y recuperación de suelos contaminados.	No aplica.
36. Las actividades de restauración ecológica a realizarse en estas unidades tendrán especial énfasis en el restablecimiento y protección de las poblaciones afectadas de fauna y flora silvestre de importancia para los ecosistemas presentes.	No aplica.
37. En el ámbito de sus competencias, el Estado y los Municipios deben establecer zonas prioritarias para la restauración ecológica, que coadyuven con el sistema de áreas naturales protegidas de Yucatán, para la restauración y conservación de los recursos naturales.	No aplica.
38. La construcción de nuevas vialidades debe evitar la fragmentación del hábitat en áreas de conservación de flora y fauna y ANP's.	No aplica.

Cada una de las unidades de gestión territorial reconocidas para el Estado de Yucatán tiene asignadas de manera explícita políticas territoriales y criterios de uso y manejo.

Las políticas asignadas son las siguientes:

- **Aprovechamiento (A).**
- **Conservación (C).**
- **Protección (P).**

- Restauración (R).

De acuerdo a lo establecido en el "POETY", el proyecto se encuentra ubicado en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) **1b.- "Planicie Costera Lagunar Baja"**, su principal política ambiental aplicable es la Protección y su uso principal es para la conservación de ecosistemas de la zona costera. Sin embargo, es compatible con el turismo alternativo y de playa, está condicionada para actividades cinegéticas y por otra parte, es incompatible con la industria de transformación.

A continuación en la siguiente tabla se describen las generalidades de la UGA 1b "Planicie Costera Lagunar Baja":

Tabla III. 3.- Generalidades de la UGA 1b "Planicie Costera Lagunar Baja".

UGA	USOS	POLÍTICAS	CRITERIOS RECOMENDACIONES MANEJO	Y DE
1b	Predominante: Conservación de ecosistemas de la zona costera.	P	P – 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 15.	
	Compatible: Turismo alternativo y de playa.	C	C – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13.	
	Condicionado: Actividades cinegéticas.	R	R – 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.	
	Incompatible: Industria de transformación.	A	A – 7, 8, 10, 12, 17, 18, 19.	
DESCRIPCIÓN				
Planicie costera lagunar baja, < 5 m de altura snm; plana con testigos de erosión diferencial (0-0.3 grados), procesos de karstificación, superficies de acumulación temporal y permanente, con blanquiales sobre depósitos cuaternarios y calizas, suelos del tipo solonchak, litosoles e histosoles, con manglares, pastizal inundable, popales, áreas sin vegetación (blanquiales) y vegetación halófitas. Superficie 418.21 km².				

Los criterios ambientales aplicables a la UGA 1b así como la vinculación del proyecto con los mismos se presentan en la siguiente tabla:

Tabla III. 4.- Criterios ambientales de la política de protección en la UGA 1b.

Política de Protección (P)		
Clave	Criterios y recomendaciones de manejo	Vinculación con el proyecto
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 desarrollando conforme a los requerimientos de protección del territorio.	No aplica.
2	Crear las condiciones que generen un desarrollo	No aplica.

	socioeconómico de las comunidades locales que sea compatible con la protección.	
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.	El sitio donde se ubica el proyecto no cuenta con las características descritas, por lo cual su desarrollo es viable en términos de lo establecido por este criterio.
5	No se permite el confinamiento de desechos industriales, tóxicos y biológico-infecciosos.	Al tratarse de un proyecto relacionado con la construcción de una casa- habitación, no se prevé la generación de residuos con características de peligrosidad tipo tóxico o biológico infeccioso ni la necesidad de confinar éstos o algún tipo de residuo en los sitios del predio. En cuanto a los residuos sólidos urbanos que se generen en las diferentes etapas del proyecto, estos serán recolectados por empresas autorizadas y enviados al sitio de disposición final autorizado por el municipio o bien, llevados al sitio de transferencia ubicado en la salida de Chicxulub.
6	No se permite la construcción a menos de 20 mts. De distancia de cuerpos de agua, salvo autorización de la autoridad competente.	El predio del proyecto se encuentra a 45.22 metros de la línea de costa, de los cuales 20m corresponden a zona federal.
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 predio del proyecto se encuentra a 45.22 metros de la línea de costa, de los cuales 20m corresponden a zona federal y la diferencia al terreno ganado al mar. Se midió un ancho de playa de 13.80 m.
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 desarrollará en áreas consideradas como de alto riesgo en los ordenamientos correspondientes.
9	No se permite la quema de vegetación, de desechos sólidos ni la aplicación de herbicidas y defoliantes.	No se permitirá, ni se ejecutará la quema de vegetación de desechos sólidos ni la aplicación de herbicidas y 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.	No aplica.
12	Los proyectos a desarrollar deben garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permitan la movilidad de la fauna silvestre.	Se pretende conservar cierta vegetación dentro del predio e implementar áreas verdes para facilitar la movilidad de la fauna silvestre.
13	No se permiten las actividades que degraden la	El proyecto se realizará en la

	naturaleza en las zonas que formen parte de los corredores biológicos.	costa, sin embargo, se pretende conservar un porcentaje de vegetación e implementar áreas verdes. Por otra parte, existe un camino aledaño al predio el cual posibilita la movilidad de la fauna silvestre.
15	No se permite el pastoreo y la quema de vegetación en las dunas costeras.	No se realizarán actividades de pastoreo ni quema de vegetación en ninguna de las etapas del proyecto.

Tabla III. 5.- Criterios ambientales de la política de conservación en la UGA 1B.

Política de Conservación (C)		
Clave	Criterios y recomendaciones de manejo	Vinculación con el proyecto
1	Los proyectos de desarrollo deben considerar técnicas que disminuyan la pérdida de la cobertura vegetal y de la biodiversidad.	Se procurará la implementación de áreas de conservación en el predio y la reubicación de aquellos ejemplares de vegetación con características relevantes para la región.
2	Prevenir la erosión inducida por las actividades antropogénicas.	Se implementará un porcentaje de áreas de conservación en el predio, con la vegetación nativa del sitio, para que éstas contribuyan con la retención del material arenoso en el sitio a fin de evitar, en medida de lo posible, los efectos de la erosión a causa del desmonte previsto durante la etapa de preparación del sitio.
3	Controlar y/o restringir el uso de especies exóticas.	En las áreas de conservación que se implementarán, se pretende la reubicación de elementos nativos del sitio que tuvieran que removerse durante la etapa de preparación del sitio. Así se evitará en todo momento la introducción de especies exóticas para tales fines. El terreno aledaño al proyecto cuenta con una especie introducida que se conoce comúnmente como “pino de mar”, cuyas hojas o semillas caen en la zona del terreno. Para evitar la reproducción de esta especie en el terreno, se removerá constantemente el material que se deposite en el suelo.
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.	La población de flora endémica, amenazada o en peligro de extinción dentro del área del proyecto, será trasplantada a las áreas verdes dentro del predio para su conservación.
5	No se permite la instalación de bancos de	El presente proyecto no está

	préstamo de material en unidades localizadas en ANP's, cerca de cuerpos de agua y/o dunas costeras.	relacionado con la actividad mencionada en este criterio.
6	Los proyectos turísticos deben de contar con estudios de capacidad de carga.	Ligado al POETCY, el proyecto contempla estudios de capacidad de carga establecidos en ese ordenamiento.
7	Se debe establecer programas de manejo y de disposición de residuos sólidos y líquidos en las áreas destinadas al ecoturismo.	El presente proyecto es referente al ecoturismo, sin embargo, al tratarse de la construcción de una vivienda, se prevé la generación de residuos sólidos urbanos en una o varias de sus etapas y se ha considerado el manejo adecuado y disposición final de los mismos.
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.	Los materiales resultantes de la excavación se utilizarán para el relleno y nivelación del mismo terreno en los puntos específicos donde se requiera, evitando así su disposición en zonas inadecuadas, cumpliendo así con lo establecido por el presente criterio.
9	Las vías de comunicación deben contar con drenajes suficientes que permitan el libre flujo de agua, evitando su represamiento.	No aplica.
10	El sistema de drenaje de las vías de comunicación debe sujetarse a mantenimiento periódico para evitar su obstrucción y mal funcionamiento.	No aplica.
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.	Aplica en el diseño del proyecto. Para ello se han considerados y vinculado los distintos ordenamientos, y se ha realizado el cálculo de la capacidad de carga de acuerdo con el Anexo I del POETCY.
12	La exploración y explotación de recursos no renovables por parte de la industria debe garantizar el control de la calidad del agua utilizada, la protección del suelo y de la flora y fauna silvestres.	No aplica.
13	Los proyectos de desarrollo deben identificar y conservar los ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región.	Se ha realizado, en el capítulo IV del presente estudio, la descripción del sistema ambiental así como el inventario de flora y fauna en el sitio, con la finalidad de identificar a los individuos que requieran un mayor cuidado para su conservación dependiendo de su vulnerabilidad y relevancia para el ecosistema.

Tabla III. 6.- Criterios ambientales de la política de Restauración en la UGA 1b.

Política de Restauración (R)		
Clave	Criterios y recomendaciones de manejo	Vinculación con el proyecto
1	Recuperar las tierras no productivas y	Aplica a través de reforestar éstas área,

	degradadas.	a fin de mejorar el paisaje.
3	Restaurar las áreas de extracción de sal o arena.	No aplica.
4	Promover la recuperación de la dinámica costera y acarreo litoral.	No aplica.
5	Recuperar la cobertura vegetal en zonas con proceso de erosión y perturbadas.	Aquella vegetación con características relevantes para la región, serán recuperadas y trasplantadas a las áreas verdes a implementar en el proyecto.
6	Promover la recuperación de poblaciones silvestres.	Aquella vegetación con características relevantes para la región, serán recuperadas para posteriormente ser trasplantadas a las áreas verdes a implementar en el proyecto.
7	Promover la recuperación de playas, lagunas costeras y manglares.	No aplica.
8	Promover la restauración del área sujeta a aprovechamiento turístico.	No aplica.
9	Restablecer y proteger los flujos naturales de agua.	No aplica.

Tabla III. 7.- Criterios ambientales de la política de Aprovechamiento en la UGA 1B.

Política de Aprovechamiento (A)		
Clave	Criterios y recomendaciones de manejo	Vinculación con el proyecto
7	Permitir el ecoturismo de baja densidad en las modalidades de contemplación y senderismo.	No aplica.
8	En las actividades pecuarias debe fomentarse la rotación de potreros y el uso de cercos vivos con plantas nativas.	No aplica.
10	Permitir las actividades de pesca deportiva y recreativa de acuerdo a la normatividad vigente	No aplica.
12	Utilizar materiales naturales de la región en la construcción de instalaciones ecoturísticas.	Aplica, debido a que el proyecto en su construcción podría utilizar algún producto de la región. Se considerará que estos cuenten con los registros y permisos pertinentes.
17	No se permite la ganadería extensiva en dunas, sabanas, selvas inundables, manglares salvo previa autorización de la autoridad competente.	No se realizarán actividades ganaderas de ningún tipo en el sitio del proyecto.
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.	En el proyecto no se prevé la extracción de arena.
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.	No aplica.

III.1.3 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (Decreto 160/2014).

Que la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su **artículo 4º**, párrafo quinto, reconoce que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar.

Que la constitución antes referida, en su **artículo 25**, dispone que corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que este sea integral y sustentable.

Que la Constitución Política del Estado de Yucatán, en su **artículo 86**, párrafo cuarto, establece que el estado, por medio de sus poderes públicos, garantizará el respeto al derecho humano de toda persona de gozar de un ambiente ecológicamente equilibrado y la protección de los ecosistemas que conforman el patrimonio natural de Yucatán.

Que el **Plan Estatal de Desarrollo 2012 - 2018** establece, en su eje de desarrollo denominado Yucatán con Crecimiento Ordenado, el apartado Desarrollo Urbano y Metropolitano, cuyo objetivo número 1 es “Mejorar el ordenamiento territorial de manera sustentable”. Entre las estrategias para cumplir con este objetivo se encuentran las relativas a “Actualizar y crear los instrumentos jurídicos, de planeación y regulación del territorio que fortalezcan el desarrollo urbano”, e “Implementar acciones que reduzcan la vulnerabilidad y riesgo de los asentamientos humanos en la zona costera”.

Que el 31 de julio de 2007 se publicó en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán el Decreto Número 801 por el que se formula y expide el **Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY)**, el cual, de conformidad con su artículo transitorio primero, entró en vigor el día siguiente al de su publicación.

Que el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero se debe orientar en principios generales que han sido propuestos para conducir el manejo de las zonas costeras del mundo, como es el caso de los planteamientos establecidos por el Programa Ambiental de las Naciones Unidas (UNEP), la Unión Internacional para la Conservación (IUCN), la Convención sobre Diversidad Biológica (CBD), la Agenda 21, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (Ramsar); así como la experiencia de otros ordenamientos costeros nacionales.

Que el Gobierno del Estado de Yucatán, consciente de la necesidad de promover procesos de desarrollo sustentable y para revertir las tendencias históricas de degradación ambiental del territorio costero, ha decidido reexpedir el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, a fin de actualizar sus disposiciones con contenidos que aseguren el desarrollo sustentable en el corto, mediano y largo plazo.

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, en adelante programa de ordenamiento ecológico, es un instrumento jurídico de planeación, basado en información técnica y científica, que determina esquemas de regulación de la ocupación territorial que maximice el consenso entre los actores sociales y minimice el conflicto sobre el uso del suelo.

El programa de ordenamiento ecológico tiene por objeto llevar a cabo la regionalización ecológica del territorio costero del estado de Yucatán, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, conforme a las disposiciones contenidas en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico; y establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para:

- I. Promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, que aseguren la seguridad alimentaria de las poblaciones locales y la biodiversidad en todo el territorio.
- II. Orientar la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos, en concordancia con otras leyes y normas y programas vigentes en la materia.
- III. Fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales.
- IV. Fortalecer el Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas, la protección de los hábitats críticos para la preservación de la vida silvestre, las áreas de refugio para proteger especies acuáticas y otros instrumentos de preservación de los ecosistemas y la biodiversidad.
- V. Resolver los conflictos ambientales y promover el desarrollo sustentable.
- VI. Promover la incorporación de la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de particulares y de las dependencias y entidades de la Administración Pública federal, estatal y municipal en términos de lo dispuesto en la Ley de Planeación para el Desarrollo del Estado de Yucatán y otros ordenamientos aplicables.

Para este ordenamiento, la zona costera incluye la totalidad del territorio de los municipios de Celestún, Dzilam de Bravo, Dzemul, Dzidzantún, **Ixil**, Progreso, Río Lagartos, San Felipe, Sinanché, Telchac Puerto, Yobaín; y la parte comprendida en la franja paralela al litoral de 20 km de ancho tierra adentro, de los municipios de: Baca, Chicxulub Pueblo, Dzilam González, Hunucmá, Mérida, Mococho, Motul, Panabá, Telchac Pueblo, Tetiz, Tizimín, y Ucú, según límites del marco geoestadístico de Inegi 2013.

Este programa de ordenamiento ecológico estructura el territorio costero en unidades de gestión ambiental, en adelante **UGA**, las cuales son las unidades mínimas territoriales en las que se aplican las políticas ambientales, criterios de regulación ecológica y actividades y usos de suelo referidos en este decreto.

Las autoridades, en la aplicación del programa de ordenamiento territorial, se guiarán por los siguientes principios orientativos:

Tabla III. 8.- Atención a los Principios Orientativos.

Principios Orientativos	Consideraciones del Proyecto
I. La preferencia del manejo común de los recursos marino-costeros sobre su apropiación o beneficio para un grupo o persona.	El predio del proyecto se encuentra a 45.22 metros de la línea de costa, de las cuales 13.80 metros corresponden a la playa y 31.42 de la primera <u>duna costera</u> , con una cima de más 2 m.s.n.m.,.
II. La preservación de las formas del frente costero como las dunas, islas de barrera, manglares y arrecifes de barrera, para combatir la erosión y mitigar los posibles efectos del aumento del nivel del mar.	El predio del proyecto se encuentra a 45.22 metros de la línea de costa, de las cuales 13.80 metros corresponden a la playa y 31.42 de la primera <u>duna costera</u> . La laguna y manglares se encuentran a 314.27 metros aproximadamente.
III. La conservación de las marismas, los humedales y otros hábitats costeros en su forma natural.	El predio del proyecto se encuentra a 45.22 metros de la línea de costa, de las cuales 13.80 metros corresponden a la playa y 31.42 de la primera <u>duna costera</u> . La laguna y manglares se encuentran a 314.27 metros aproximadamente.
IV. La limitación del desarrollo costero que	No aplica.

interfiera con procesos naturales.	
V. La protección especial a especies y ecosistemas raros o frágiles, particularmente si se encuentran en peligro.	No es el caso del predio, como se describe en el capítulo IV.
VI. La priorización de la protección de los recursos vivos y su hábitat sobre la explotación de los recursos no vivos, por lo que los usos no exclusivos se preferirán sobre los exclusivos y, cuando proceda, los usos exclusivos reversibles se preferirán sobre los irreversibles.	La primera duna cuenta con matorral costero que se encuentra alterada por acciones naturales y antropogénicas, y a través del Programa de manejo para mantener y mejorar la biodiversidad de flora, se realizará su reforestación. Y las acciones del Proyecto son consideradas de bajo impacto (cap. V).
VII. El establecimiento de una perspectiva de largo plazo que incluya el principio precautorio y las necesidades de las generaciones futuras.	Para cumplir con lo establecido en este criterio, se han identificado los posibles impactos y se han establecido las medidas de mitigación necesarias en los capítulos V y VI respectivamente.
VIII. La introducción de un manejo adaptativo que facilite el ajuste conforme se desarrollan los problemas.	Para cumplir con lo establecido en este criterio, se han identificado los posibles impactos y se han establecido las medidas de mitigación en los capítulos V y VI respectivamente.
IX. La procuración de que las actividades humanas sean ambientalmente amigables, socialmente responsables y económicamente sólidas, reconociendo la capacidad de carga del ambiente, y la aplicación de soluciones tecnológicas cuando se requiera.	El Proyecto se ha diseñado siguiendo las indicaciones de los criterios de regulación ecológicas de los programas de ordenamiento y planes de desarrollo de su competencia.
X. El reconocimiento de los derechos históricos de las poblaciones locales, sean indígenas o no, así como de sus prácticas culturales.	El Proyecto las reconoce.
XI. La resolución de los problemas de erosión, inundación e intrusión salina provocados por el cambio climático con un enfoque integrado de manejo.	No aplica.

El programa de ordenamiento ecológico reconoce cinco tipos de paisaje para las UGA, los cuales sirven de base para el establecimiento de los criterios ecológicos. Los tipos de paisaje reconocidos son los siguientes:

- I. **Isla de barrera:** el paisaje que se forma como consecuencia del transporte marino de sedimentos, la anchura aproximada de este paisaje fluctúa entre 50 m a 2500m. Estas UGA se identificarán con el código BAR.
- II. **Cuerpos lagunares:** los cuerpos permanentes de agua. Estas UGA se identificarán con el código LAG.
- III. **Manglares, petenes y blanquiales:** los manglares y petenes conforman una especie de archipiélago que sobrevive en medio de las sabanas y zonas inundables, gracias al flujo natural de agua dulce que hace posible la reproducción de especies vegetales. Los blanquiales pueden ser formaciones naturales o resultado de la alteración del hábitat de los manglares. Estas UGA se identificarán con el código MAN.
- IV. **Sabana:** el paisaje formado por pastizal natural inundable que se caracteriza por la presencia dominante de pastos y porciones de selva baja inundable. Estas UGA se identificarán con el código SAB.
- V. **Selva:** el paisaje cuya vegetación original está integrada por selva baja caducifolia o por selva mediana subperenifolia, y un alto porcentaje está constituido actualmente por

vegetación secundaria o dedicada a actividades agropecuarias. Estas UGA se identificarán con el código SEL.

- VI. Mixto:** el paisaje que se encuentra dentro de las UGA ajustadas a la política ambiental de confinamiento, en los términos del artículo siguiente.

Las **UGA** se regularán por las siguientes políticas ambientales:

- I. Conservación:** esta política está orientada principalmente a la conservación, las actividades que aquí se pueden desarrollar son mínimas. Estas UGA se identificarán con el código C2.
- II. Conservación con aprovechamiento de muy baja intensidad:** esta política permite desarrollar un mayor número de actividades, no aplica para la sabana, dada su fragilidad y su alto valor ecológico. Estas UGA se identificarán con el código C3.
- III. Aprovechamiento sustentable de baja intensidad:** esta política no permite desarrollar ciertas actividades por la fragilidad del medio, únicamente aplica a islas de barrera, lagunas y selvas. Estas UGA se identificarán con el código AP1.
- IV. Aprovechamiento sustentable de intensidad media:** esta política permite todo tipo de actividades siempre y cuando sean sustentables en términos de intensidad y sistemas tecnológicos empleados. Estas UGA se identificarán con el código AP2.
- V. Confinamiento:** esta política reconoce los derechos históricos adquiridos de aprovechamiento en el corredor Mérida – Progreso y confina la expansión de dichas actividades a este territorio. Estas UGA se identificarán con el código CONF.
- VI. Portuaria:** en estas UGA se reconoce la existencia de una política portuaria, por lo que no serán competencia de este programa de ordenamiento ecológico. Estas UGA se identificarán con el código PORT.
- 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.
- VIII. Área Natural Protegida:** en estas UGA se reconoce la existencia de una política de manejo para estas áreas, por lo que no serán competencia de este programa de ordenamiento ecológico. Estas UGA se identificarán con el código ANP.
- IX. Restauración:** Esta política es de carácter indicativo, ya que su aplicación depende de la concurrencia de esfuerzos para realizarla. Se aplica conjuntamente a las políticas establecidas en las fracciones I, II, III y IV de este artículo. Estas UGA se identificarán con el código adicional R.

Las UGA se ajustarán o alinearán, en su caso, a las políticas ambientales, a los criterios de orientación ecológica y a las actividades y usos de suelo, en los términos del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, y para el caso de la ubicación del predio, le corresponde la (UGA) **IXI01- BAR- AP1- R** tal como se muestra en la siguiente imagen:

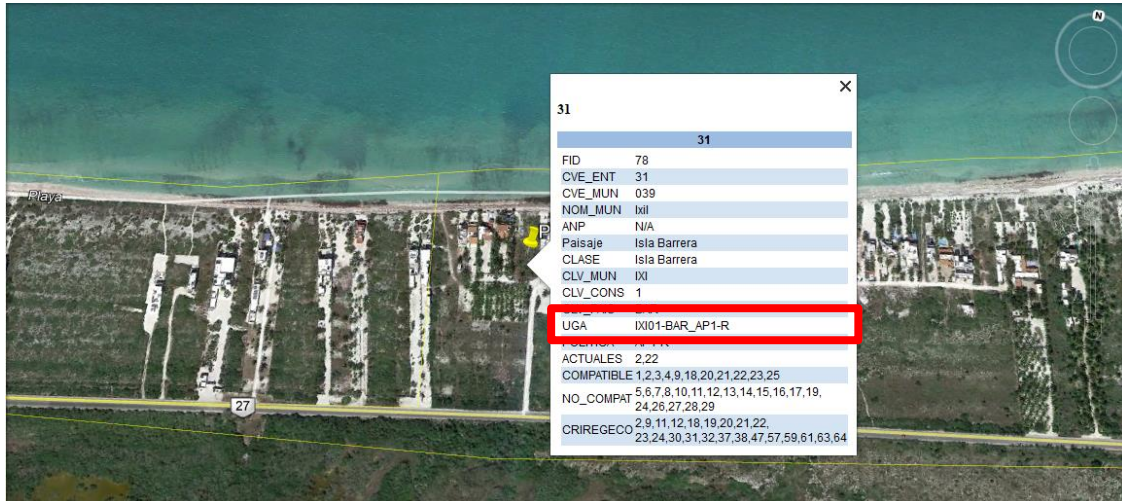


Fig. III. 2.- UGA del predio del proyecto.

Las políticas ambientales aplicables a la UGA son las que se indican en la siguiente tabla:

Tabla III.9.- Políticas Ambientales de la UGA del proyecto.

IXIL					
Clave	Política	Actividades y Uso de Suelo			Criterios de Regulación Ecológica
		Actuales	Compatibles	No Compatibles	
IXI01-BAR	AP1-R	2,22	1,2,3,4,9,18,20,21,22,23,25	5,6,7,8,10,11,12,13,14,15,16,17,19,24,26,27,28,29	2,9,11,12,18,19,20,21,22,23,24,30,31,32,37,38,47,57,59,61,63,64

La UGA del proyecto se identifica por las actividades y usos de suelo siguientes:

Tabla III. 10.- Actividades y usos de suelo actuales en el sitio.

Actuales		
Clave	Actividades y usos de suelo	Criterios del proyecto
2	Aprovechamiento doméstico de flora y fauna	El proyecto sólo contempla el aprovechamiento, a través de la preservación con fines de protección de la duna costera y paisajística
22	Vivienda Unifamiliar	La finalidad del proyecto es la construcción de una casa-habitación, para su ocupación en temporada vacacional por parte del Promovente.

Tabla III.11.- Actividades y usos de suelo compatibles con el sitio.

Compatibles		
Clave	Actividades y usos de suelo	Criterios del proyecto
1	Área para el cuidado y preservación de las condiciones naturales protegidas	El proyecto contempla contar con un programa de manejo para mantener y mejorar la biodiversidad de flora.
2	Aprovechamiento doméstico de flora y fauna	El proyecto sólo contempla el aprovechamiento, a través de la

		preservación con fines de protección de la duna costera.
3	Apicultura	No se contempla esta actividad en ninguna de las etapas del proyecto.
4	Unidades de manejo de vida silvestre y aprovechamiento cinegético	No se contempla esta actividad en ninguna de las etapas del proyecto.
9	Agricultura de plantaciones perennes (henequén, coco, frutales)	No se contempla esta actividad en ninguna de las etapas del proyecto.
18	Industrial no contaminante del manto freático y de bajo consumo de agua	No se contempla esta actividad en ninguna de las etapas del proyecto.
20	Turismo de muy bajo impacto (pasa día, palapas, senderos, pesca deportiva –en mar o ría- observación de aves, fotografía, acampado).	No se contempla esta actividad en ninguna de las etapas del proyecto.
21	Turismo alternativo (hoteles, vivienda multifamiliar y servicios ambientalmente compatibles).	No se contempla esta actividad en ninguna de las etapas del proyecto.
22	Vivienda Unifamiliar.	Es el caso del proyecto motivo por el cual se realiza la presente Evaluación de Impacto Ambiental.
23	Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, venta de artesanías y servicios conexos).	No se contempla esta actividad en ninguna de las etapas del proyecto.
25	Desarrollo inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos inmobiliarios del Estado de Yucatán.	No se contempla esta actividad en ninguna de las etapas del proyecto.

Tabla III.12.- Actividades y usos de suelo incompatibles con el sitio.

Incompatibles.		
Clave	Actividades y usos de suelo	Criterios del proyecto
5	Pesca de consumo doméstico o pesca deportiva.	No se contempla esta actividad en ninguna de las etapas del proyecto.
6	Acuacultura artesanal o extensiva.	No se contempla esta actividad en ninguna de las etapas del proyecto.
7	Acuacultura industrial o intensiva.	No se contempla esta actividad en ninguna de las etapas del proyecto..
8	Agricultura tradicional (milpa) y ganadería de ramoneo.	No se contempla esta actividad en ninguna de las etapas del proyecto.
10	Agricultura semiintensiva (horticultura, floricultura, pasto de ornato).	No se contempla esta actividad en ninguna de las etapas del proyecto.
11	Ganadería extensiva (bovinos, ovinos) en potreros.	No se contempla esta actividad en ninguna de las etapas del proyecto.
12	Ganadería estabulada tipo granja (bovinos, porcinos, aves)	No se contempla esta actividad en ninguna de las etapas del proyecto.
13	Extracción artesanal de sal o artemia.	No se contempla esta actividad en ninguna de las etapas del proyecto.
14	Extracción industrial de sal.	No se contempla esta actividad en ninguna de las etapas del proyecto.
15	Extracción de arena.	No se contempla esta actividad en ninguna de las etapas del proyecto.
16	Extracción artesanal de piedra o sascab sin uso de maquinaria o explosivo.	No se contempla esta actividad en ninguna de las etapas del proyecto.

17	Extracción industrial de piedra o sascab.	No se contempla esta actividad en ninguna de las etapas del proyecto.
19	Industrial en general.	No se contempla esta actividad en ninguna de las etapas del proyecto.
24	Campos de golf.	No se contempla esta actividad en ninguna de las etapas del proyecto.
26	Sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos.	No se contempla esta actividad en ninguna de las etapas del proyecto.
27	Desarrollos portuarios-marinos y servicios relacionados.	No se contempla esta actividad en ninguna de las etapas del proyecto.
28	Aprovechamiento forestal maderable y no maderable.	No se contempla esta actividad en ninguna de las etapas del proyecto.
29	Industria eoloeléctrico.	No se contempla esta actividad en ninguna de las etapas del proyecto.

Los criterios de regulación ecológica que aplican a la UGA se vinculan a continuación en la siguiente tabla:

Tablas III.13.- Criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA y su vinculación con el proyecto:

Clave	Criterios de regulación ecológica	Criterios del proyecto
2	Dada la aptitud de este territorio y su grado de vulnerabilidad se restringe el establecimiento de nuevas zonas para la extracción de sal, de cultivo de <i>artemia</i> o de acuacultura, así como la ampliación de las existentes.	No contempla el proyecto realizar esta actividad.
9	La extracción de arena queda supeditada a la autorización de los permisos por parte de las autoridades municipales y de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, con excepción de las zonas de acumulación en las escolleras orientales de los puertos de abrigo habilitadas como bancos de préstamo por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y aquellos que se encuentren en zonas federales, en cuyo caso, deberán contar con autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales o de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y en aquellas que se encuentren en áreas naturales protegidas, deberán contar con la autorización de la dirección de la reserva.	No contempla el proyecto realizar esta actividad.
11	De acuerdo con lo establecido en los artículos de la Ley General de Vida Silvestre, cuando se requiera delimitar los terrenos particulares, fuera de zonas urbanas y los bienes nacionales que hayan sido concesionados, con previa autorización de la autoridad competente, esta delimitación se deberá realizar garantizando el libre paso de las especies y que no fragmenten el ecosistema.	Aledaño al proyecto se tiene un área baldía, en la que la fauna puede desplazarse libremente.

12	La construcción e instalación de infraestructura en zonas federales que afecten la dinámica del transporte litoral, tales como, espigones, espolones, escolleras, geotubos y bardas, que obstruyan o modifiquen los cauces principales del flujo y reflujo de marea, así como proyectos de restitución de playas, quedarán restringidas y sujetas a evaluación de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a la presentación de un programa de monitoreo y mantenimiento de transporte litoral de sedimentos.	No contempla el proyecto realizar esta actividad.
18	No se permiten nuevas construcciones o expansiones de desarrollos habitacionales, turísticos o educativos en las zonas de acreción (terrenos ganados al mar) de los márgenes orientales de las escolleras de los puertos de abrigo o marinas, debido a los impactos generados al transporte litoral de sedimentos y a las necesidades de mantenimiento de este proceso.	El predio del proyecto se encuentra a 45.22 metros de la línea de costa, de las cuales 13.80 metros corresponden a la playa y 31.42 de la primera <u>duna costera</u> . La laguna y manglares se encuentran a 314.27 metros aproximadamente.
19	Las autorizaciones de construcción de hoteles, condominios, villas, casas-habitación, desarrollos habitacionales y urbanos, piscinas, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles y calles de los predios ubicados frente a la playa requerirán de una delimitación de la zona federal marítimo terrestre y los promoventes deberán identificar en un plano topográfico la primera duna, o en su caso, la presencia de matorral costero, el cual deberá ser protegido, por lo que no nivelarán ni destruirán la primera duna y respetarán la vegetación rastrera y de matorral existente tanto en la duna como en la playa. Se exceptúa de este criterio la instalación de estructuras que no requieran de cimentación y que sean desmontables y fácilmente removibles manteniendo la condición de protección total a la vegetación de duna presente. Estos criterios aplican también a los permisos para ampliación, remodelación, o reconstrucción de edificaciones preexistentes, los cuales también requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental.	El predio del proyecto se encuentra a 45.22 metros de la línea de costa, de las cuales 13.80 metros corresponden a la playa y 31.42 de la primera <u>duna costera</u> . Con una cima de más 2 m.s.n.m.
20	Para las autorizaciones de construcción de predios ubicados frente a la playa cuyas dimensiones no les permitan cumplir con la disposición señalada en el criterio anterior, podrán optar por sistemas de construcción	El predio del proyecto se encuentra a 45.22 metros de la línea de costa, de las cuales 13.80 metros corresponden a la playa y 31.42 de la primera <u>duna costera</u> .

	elevados sobre pilotes, que mantengan la duna y la vegetación, previa evaluación en materia de impacto ambiental.	Con una cima de más 2 m.s.n.m.
21	En caso de que la primera duna esté alterada o poco definida, las construcciones deben incluir trampas de arena para reconstruirla; si la vegetación está alterada, es escasa o inexistente, la obra debe incluir la reforestación con vegetación rastrera y de matorral desde la duna hasta la playa.	La primera duna cuenta con matorral costero que se encuentra alterada por acciones naturales como antropogénicas, y a través del Programa de manejo para mantener y mejorar la biodiversidad de flora, se realizará su reforestación.
22	Las construcciones en la barra de tipo habitacional, turístico, comercial y de servicios deberán sujetarse al procedimiento de cálculo de la capacidad de carga (anexo I), se podrá exceptuar los resultados del anexo I en los predios cuya capacidad de carga sea menor que el resultado de estudios de contextos. Las construcciones se apegarán a los reglamentos de construcción municipales, en su caso. En paisajes fuera de la barrera arenosa, los desarrollos de tipo habitacional, turístico, comercial y de servicios no requerirán del análisis del anexo I. En todos los casos se requerirán evaluaciones de impacto ambiental.	Se realizó el cálculo del área de afectación a través de la metodología del anexo I.
23	El diseño por viento de las construcciones en la barra arenosa deberá considerar velocidades de 250 km/h.	El proyecto considerará, para su diseño.
24	La altura máxima de los edificios construidos en la barra arenosa dentro del área que resulte del estudio de capacidad de carga determinada por el anexo I o el estudio de contexto será equivalente a la que determine el número máximo de lotes unifamiliares que pudiera establecerse en la superficie máxima de aprovechamiento para el desarrollo, es decir el número de lotes máximo que puede ser distribuidos de manera horizontal o vertical. Se tomará como base para este cálculo lotes con una superficie de 300 m ² y las restricciones por concepto de vialidades o circulaciones y áreas de destino o áreas comunes. Para el cálculo de altura en metros, se tomará como base que la altura máxima por piso se considerará de tres metros. En el caso de una vivienda unifamiliar, la altura máxima de dicha vivienda será de diez metros.	Por ser un proyecto de vivienda unifamiliar, se respetará la altura máxima de diez metros.
30	Los accesos peatonales a la playa, ya sean públicos o privados; deberán consistir en andadores elevados sobre pilotes para no destruir la vegetación fijadora de la arena, o	En el predio del proyecto se tiene senderos, que corresponde a las mensuras de los terrenos aledaños, estos son los que se

	accesos serpenteados no mayores a un 1.5 m de ancho.	utilizarán como accesos a la playa.
31	Las áreas actuales ocupadas por desarrollos turísticos, vivienda y las de futura expansión deberán contemplar el acceso público a zona federal marítimo terrestre, de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, recomendándose distancias máximas de 200 m.	En el predio del proyecto se tiene senderos, que corresponde a las mensuras de los terrenos aledaños, estos son los que se utilizarán como accesos a la playa.
32	La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales dispondrá las áreas, horarios y condiciones en que no podrán utilizarse vehículos motorizados, así como la realización de otras actividades que pongan en peligro la integridad física de los usuarios de las playas, áreas de anidación de tortugas marinas y la porción correspondiente a la primera duna costera, salvo en casos de inspección, vigilancia y emergencias.	No contempla el proyecto realizar esta actividad.
37	Las excavaciones y obras hidráulicas para conectar los cuerpos lagunares con el mar requerirán de evaluación en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en los términos de lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, excepto cuando tengan como finalidad el drenaje de cuerpos lagunares o charcas salineras derivados de fenómenos hidrometeorológicos severos.	No contempla el proyecto realizar esta actividad.
38	Las vialidades de acceso público a las playas deberán mantener su permeabilidad por lo que cualquier propuesta de recubrimiento o pavimentación deberá cumplir con este requisito.	No se contempla la pavimentación o recubrimiento de calles, por el contrario el acceso de los habitantes a la propiedad y a la playa será a través de los senderos de arena existentes.
47	Dada la vulnerabilidad y fragilidad del sitio, no se permite la construcción de campos de golf.	No contempla el proyecto realizar esta actividad.
57	Los proyectos de construcción de viviendas, desarrollos turísticos de hospedaje y servicios, los desarrollos urbanos y, en general, cualquier edificación sometida a la evaluación de la autoridad competente deben incluir la implementación de sistemas ahorradores de agua y sistemas integrales de tratamiento y disposición de aguas residuales previendo la separación de aguas grises de las negras.	Se contempla la captación de agua pluvial y la implementación de ahorradores de agua así como la construcción de fosas sépticas para la disposición de las aguas residuales.

59	No se permite que se realicen en playas y lagunas el mantenimiento de embarcaciones, motores, y depósitos de aceites y combustibles, lo anterior deberá hacerse adecuadamente en los refugios y puertos de abrigo de acuerdo con lo establecido en las leyes aplicables en la materia. En el caso de motobombas para la actividad salinera, los arreglos mayores se realizarán en talleres establecidos para tal efecto.	No contempla el proyecto realizar esta actividad.
61	Dada la vulnerabilidad del territorio, se restringe la disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, tóxicos, peligrosos y biológico-infecciosos.	No contempla el proyecto realizar esta actividad.
63	Los residuos de la actividad pesquera como eviscerados, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en dicha actividad, están regulados por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, por lo que su disposición en las playas está restringida.	No contempla el proyecto realizar esta actividad.
64	No se permite el vertimiento de salmueras a los humedales, lagunas, manglares y blanquiales.	No contempla el proyecto realizar esta actividad.

Tabla III.14.- Atención a las Recomendaciones del POETCY.

Recomendaciones de aplicación al Proyecto	Consideraciones del Proyecto
Artículo 15. Acciones ecológicas Para el logro de los objetivos de este programa de ordenamiento ecológico, los diferentes actores involucrados deben considerar la realización de las siguientes acciones: I. <u>La reforestación con vegetación de duna costera de los espacios abiertos en la duna costera.</u> II. El mantenimiento e incremento del número de alcantarillas en las vialidades que cruzan los humedales. III. El desazolve permanente de manantiales en los humedales. IV. La restauración de las áreas afectadas por actividades de prospección y por abandono de proyectos. V. El establecimiento de sistemas de traspaso periódico de arena de la zona de acumulación a la de erosión.	La primera duna cuenta con matorral costero que se encuentra alterada por acciones naturales como antropogénicas, y a través del Programa de manejo para mantener y mejorar la biodiversidad de flora, se realizará su reforestación.
Artículo 16. Obras y actividades Las obras o actividades que se realicen dentro del área que comprende este programa de ordenamiento ecológico, así como el otorgamiento de los permisos de uso de suelo o de construcción y las constancias de zonificación, se sujetarán a lo dispuesto por la legislación aplicable.	El Proyecto se ha diseñado a través de seguir las indicaciones de los <u>criterios de regulación ecológicas</u> de su competencia.
Artículo 17. Usos no previstos Las obras o actividades que se pretendan realizar dentro del área que comprende este programa de ordenamiento ecológico, cuyos usos no hayan sido previstos en este,	Es a través de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, que se plasma el cumplimiento de las regulaciones

previo a su inicio, deberán contar con las autorizaciones correspondientes derivadas del procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental con base en lo establecido en la legislación federal y estatal, en el ámbito de sus respectivas competencias.	del POETCY, a su vez que se presentan las acciones, técnicas y Programas, para hacer compatible el Proyecto.
Artículo 18. Incorporación a los instrumentos de planeación El programa de ordenamiento ecológico se incorporará al Plan Estatal de Desarrollo, a los programas sectoriales, a los planes municipales de desarrollo y servirá de base para la integración de proyectos, programas y acciones gubernamentales. Se deberán realizar las previsiones presupuestales necesarias para la programación de los recursos económicos indispensables para el eficaz cumplimiento de los objetivos establecidos en este decreto.	Se realizó un análisis de la vinculación de los diferentes instrumentos de planeación, y son incorporados en el diseño y operación del Proyecto.
Artículo 19. Ejecución y vigilancia La ejecución y vigilancia del programa de ordenamiento ecológico compete al Ejecutivo estatal, por conducto de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, sin perjuicio de las atribuciones de otras dependencias y a las autoridades federales y municipales, en el ámbito de sus respectivas competencias.	El Promovente estará en la mejor disposición de ofrecer las facilidades para las revisiones y supervisiones del Proyecto.

III.1.4. Acuerdo por el que se expide la parte marina del Programa De Ordenamiento Ecológico Marino Y Regional Del Golfo De México Y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio programa.

En septiembre de 2006, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) presentó la Política Ambiental Nacional para el Desarrollo Sustentable de los Océanos y Costas, así como las estrategias para su conservación y uso sustentable. Así, en este entorno se firmó el convenio marco para el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEM y RGM y MC).

Para dar continuidad a esta política ambiental, en febrero del 2007 el Presidente Felipe Calderón Hinojosa anunció la creación de una estrategia nacional para el ordenamiento ecológico del territorio en mares y costas, que tiene por objetivos principales:

- I. El Ordenamiento Ecológico General del Territorio en Mares y Costas.
- II. El establecimiento de una Comisión Intersecretarial para el Manejo Integrado de los Océanos y Costas.
- III. La elaboración de la Política Nacional de Océanos y Costas de la Administración Pública Federal.
- IV. El Ordenamiento Ecológico de todas las regiones marinas del país y la generación de las estrategias para el manejo de los humedales costeros, en especial el manglar.
- V. La protección de la biodiversidad costera y marina.
- VI. El desarrollo sustentable en las áreas costeras y marinas de los sectores turismo, pesca y acuicultura, industrial y de servicios, entre otros.

El POEM y RGM y MC, es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Área Sujeta a Ordenamiento Ecológico (ASO).

El ASO está integrada por dos componentes, conforme la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA):

- Área Marina.
- El Área Regional.

En términos del Artículo 20 BIS 2 de la LGEEPA, en esta área, los Gobiernos de los Estados, en los términos de las leyes locales aplicables, tienen la atribución de formular y expedir los programas de ordenamiento ecológico regional, que abarcaron la totalidad o una parte del territorio de una entidad federativa. Dado que se trata de una región ecológica ubicada en el territorio de dos o más entidades federativas, y que incluye ANP's de competencia federal, el Gobierno Federal y los Gobiernos de los Estados, en el ámbito de sus competencias, formularon conjuntamente el componente Regional de este Ordenamiento Ecológico. En conjunto, toda el ASO tienen una extensión de 995,486.2 km², correspondientes a 168,462.4 km² del componente Regional y 827,023.8 km² del componente Marino, como se muestra en la siguiente figura:



Fig. III.3.- Área Sujeta a Ordenamiento, según lo establecido en el Acuerdo por el que se expide la parte marina del Programa De Ordenamiento Ecológico Marino Y Regional Del Golfo De México Y Mar Caribe.

El Programa considera un modelo con lineamientos ecológicos y unidades de gestión ambiental y una estrategia ecológica con objetivos específicos, acciones, criterios ecológicos y responsables

Modelo de Ordenamiento Ecológico

1. Lineamientos Ecológicos, que incluyen 27 metas o enunciados generales que reflejan el estado deseable de las UGA, orientados a la atención de las tendencias de deterioro ambiental identificados en la Agenda Ambiental, durante la etapa de diagnóstico, pronóstico y en el ejercicio de visión prospectiva.

2. Unidades de Gestión Ambiental (UGA), que incluyen 203 unidades clasificadas en Marinas y Regionales:

- Área Marina, que comprende las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo zonas federales adyacentes del Golfo de México y Mar Caribe. También incluye 26. Áreas Naturales Protegidas, de competencia Federal con parte de su extensión en la zona marina. Cabe señalar, que en dichas áreas aplica el Decreto y el Programa de Manejo correspondiente, así como las acciones generales y específicas que establece este Programa, de acuerdo a su ubicación.
- El Área Regional abarca una región ecológica ubicada en 142 municipios con influencia costera (SEMARNAT-INE, 2007) de 6 entidades federativas (Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas). En ésta área se incluyen 3 ANP de competencia Federal que no tienen contacto directo con el mar, en las cuales aplica solamente el Decreto y el Programa de Manejo correspondiente. Asimismo, se incluyen 14 ANP Estatales.

Cada UGA incluye una ficha que contiene su toponimia, ubicación y características, como presencia de puertos y áreas de exclusión entre otros datos. Además, las fichas contienen una tabla con las acciones específicas aplicables a la UGA correspondiente. En las fichas se utiliza la abreviatura NA para indicar que una acción no es aplicable en la UGA correspondiente.

En el caso particular, se muestra a continuación, la ficha técnica que corresponde la UGA 101 que corresponde al municipio de Ixil.

Tabla III.15.- Ficha de datos de la UGA #101.

Unidad de Gestión Ambiental #:101		Mapa
Tipo de UGA	Regional	
Nombre:	Ixil	
Municipio:	Ixil	
Estado:	Yucatán	
Población:	3,586 Habitantes	
Superficie:	13,572.362 Ha.	
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Canal de Yucatán	
Islas:		
Puerto Turístico		
Puerto Comercial		
Puerto Pesquero		
Nota:		

A esta UGA se le aplican las Acciones Generales descritas en el anexo 4 además de las siguientes Acciones Específicas, excepto en el área que cubre el Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), en la cual, por sus características particulares y por cubrir la franja costera del Estado de Yucatán, aplican las disposiciones de ese programa:

Tabla III.16.- Acciones específicas aplicables a la UGA #101.

Acciones Específicas							
Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación
A-001	NA	A-027	APLICA	A-053	APLICA	A-079	NA
A-002	NA	A-028	APLICA	A-054	APLICA	A-080	NA
A-003	NA	A-029	APLICA	A-055	APLICA	A-081	NA
A-004	NA	A-030	APLICA	A-056	NA	A-082	NA
A-005	APLICA	A-031	APLICA	A-057	APLICA	A-083	NA
A-006	APLICA	A-032	APLICA	A-058	APLICA	A-084	NA
A-007	APLICA	A-033	APLICA	A-059	APLICA	A-085	NA
A-008	APLICA	A-034	NA	A-060	APLICA	A-086	NA
A-009	APLICA	A-035	NA	A-061	APLICA	A-087	NA
A-010	APLICA	A-036	NA	A-062	APLICA	A-088	NA
A-011	APLICA	A-037	APLICA	A-063	APLICA	A-089	NA
A-012	APLICA	A-038	APLICA	A-064	APLICA	A-090	NA
A-013	APLICA	A-039	NA	A-065	APLICA	A-091	NA
A-014	APLICA	A-040	APLICA	A-066	NA	A-092	NA
A-015	APLICA	A-041	NA	A-067	NA	A-093	NA
A-016	APLICA	A-042	NA	A-068	APLICA	A-094	NA
A-017	APLICA	A-043	NA	A-069	APLICA	A-095	NA
A-018	APLICA	A-044	NA	A-070	APLICA	A-096	NA
A-019	APLICA	A-045	NA	A-071	APLICA	A-097	NA
A-020	NA	A-046	NA	A-072	APLICA	A-098	NA
A-021	APLICA	A-047	NA	A-073	NA	A-099	NA
A-022	APLICA	A-048	NA	A-074	NA	A-100	NA
A-023	APLICA	A-049	NA	A-075	NA		
A-024	APLICA	A-050	APLICA	A-076	NA		
A-025	APLICA	A-051	APLICA	A-077	NA		
A-026	APLICA	A-052	APLICA	A-078	NA		

NA = NO APLICA

Tabla III.17.- Vinculación del proyecto con las acciones generales.

Clave	Acciones Generales	Vinculación con el Proyecto.
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	No aplica.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	No aplica.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	No aplica.
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	No aplica.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	No aplica.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	En caso de requerir maquinaria que funcione con motores de combustión y que genere emisiones a la atmósfera durante la etapa

		de construcción, se deberá solicitar al proveedor o prestador del servicio que se encuentre en regla con el mantenimiento adecuado de la maquinaria para evitar, en medida de lo posible, la emisión de gases.
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	No aplica.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	No aplica.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	Para el desarrollo de las actividades en las etapas del proyecto, se han tomado en cuenta los programas de ordenamiento aplicables para verificar que el uso de suelo sea compatible con la actividad que pretende desarrollarse y así evitar la fragmentación del hábitat.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	No aplica.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	Para poder cumplir con este criterio se realiza la identificación de los impactos y las medidas de mitigación viables de los mismos; plasmados ambos aspectos en los capítulos V y VI respectivamente.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	No aplica.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	Se pretende la reubicación de elementos nativos del sitio, en las áreas verdes y así se evitará en todo momento la introducción de especies invasoras o exóticas.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	No aplica.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	No aplica.
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	No aplica
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	No aplica
G018	Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo	

	dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente al cambio climático en los asentamientos humanos.	Se ha vinculado el proyecto con los ordenamientos correspondientes y vigentes.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	No aplica
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	No aplica
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	No aplica
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	No aplica
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	Se promoverá la reubicación de las especies de flora que hayan sido removidas durante la etapa de preparación del sitio; así mismo se mantendrá un porcentaje de áreas verdes en las cuales se colocarán dichas especies.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	Se pretende la reubicación de elementos nativos del sitio, en las áreas verdes.
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	Para dar cumplimiento a este punto se lleva a cabo la descripción del sistema ambiental en el capítulo IV del presente documento.
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	No aplica
G028	Promover el uso de energías renovables.	Se recomendará la utilización de energías renovables como paneles solares durante la operación del proyecto, sin embargo quedará a criterio del promovente la adquisición y utilización de los mismos.
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	Durante la etapa de preparación y construcción se utilizará conscientemente las fuentes de energía requerida; por ejemplo la electricidad.
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	Los aparatos que requieran de la utilización de energía eléctrica, por lo menos en la etapa de preparación y construcción, estarán en óptimas condiciones a fin de

		utilizar eficientemente la energía.
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	No aplica.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	No aplica.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	No aplica.
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	Se dará cumplimiento en la medida de lo posible, en el diseño de la vivienda, a fin de minimizar el consumo de energía eléctrica.
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	Se dará cumplimiento en la medida de lo posible, en el diseño de la vivienda, a fin de minimizar el consumo de energía eléctrica.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	No aplica.
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	No aplica.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	No aplica.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	No aplica.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	No aplica.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	No aplica.
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	No aplica.
G043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.	No aplica.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	No aplica.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	No aplica.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	No aplica.
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	No aplica.

G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	No aplica.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	No aplica.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	Se dará cumplimiento en la medida de lo posible, en el diseño de la vivienda, a fin de minimizar el consumo de energía eléctrica.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	No aplica.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	No aplica.
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	No aplica.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	No aplica.
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	No aplica.
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	No aplica.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	No aplica.
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	La generación de residuos peligrosos es mínima, reduciéndose a una cantidad menor a envases vacíos de productos para limpieza o pinturas que no llegaría a los 400 Kg al año, por lo tanto no existe un riesgo potencial y según la ley, no tienen un manejo especial o distinto al de los RSU.
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	En la elaboración del proyecto se atiende a los lineamientos establecidos en los distintos ordenamientos, incluido el Decreto 285 de la Reserva Estatal Ciénegas y manglares de la costa norte de Yucatán que no cuenta aún con un programa de manejo.
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación	No aplica.

	acuática sumergida.	
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	No aplica.
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	No aplica.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	No aplica.
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	No aplica.
G065	La realización de obras y actividades en Areas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	En la elaboración del proyecto se atiende a los lineamientos establecidos en los distintos ordenamientos, incluido el Decreto 285 de la Reserva Estatal Ciénegas y manglares de la costa norte de Yucatán.

Tabla III.18.- Vinculación del proyecto con las acciones específicas para la UGA #98.

Clave	Acciones específicas	Vinculación con el proyecto.
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	Se procurará que la utilización del agua durante las etapas de preparación construcción del proyecto sea de forma consciente, minimizando el desperdicio del recurso.
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	Se pretende colocar un sistema de aprovechamiento de agua de lluvia en el proyecto.
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	No aplica.
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	De acuerdo con el artículo referente a la biodiversidad titulado: "Tortugas marinas: poblaciones y hábitat críticos", publicado por la Secretaría de desarrollo urbano y medio ambiente del estado de Yucatán (SEDUMA), en Yucatán se han implementado Centros de Protección y Conservación de Tortugas Marinas que se conocen como "campamentos tortugueros"; de los cuales existen siete y se encuentran ubicados en Celestún, El cuyo, Sisal, Dzilám de Bravo, Arrecife Alacranes y Las

		Coloradas, por lo cual no se tiene registro de que el sitio del proyecto sea un área de anidación de tortugas marinas.
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	El sitio del proyecto no está considerado como una zona de anidación de tortugas.
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	El sitio del proyecto no está considerado como una zona de anidación de tortugas.
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	Se pretende la reubicación de elementos nativos del sitio, en las áreas verdes y así se evitará en todo momento la introducción de especies invasoras o exóticas.
A012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.	La primera duna cuenta con una longitud de 31.42 se preservará con sus condiciones actuales, aunque en la actualidad esta se encuentra ligeramente afectada.
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	No aplica.
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	No aplica.
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	No aplica.
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	Dentro del sitio se ubicarán áreas verdes en puntos específicos con la reubicación de la flora nativa que haya sido removida durante la etapa de preparación.
A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	No existe en el terreno especies listadas en la NOM- 059- SEMARNAT- 2010.
A019	Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	No aplica.

A020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.	No aplica.
A021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	Se instalará un sistema de fosas sépticas para la disposición de las aguas residuales.
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	No aplica.
A023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	No aplica.
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	No aplica.
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	No aplica.
A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	No aplica.
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	Para ello se ha llevado a cabo el cálculo de la capacidad de carga para el diseño de la vivienda.
A028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas evite generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	Para ello se ha llevado a cabo el cálculo de la capacidad de carga para el diseño de la vivienda. Como parte de las medidas precautorias para minimizar los impactos negativos, se identifican los posibles impactos negativos que la implementación del proyecto pudiera ocasionar sobre el ecosistema, así como las medidas de mitigación viables.
A029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones	El proyecto no modificará los patrones naturales de circulación.

	correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	Se dará cumplimiento en la medida de lo posible en el diseño y la construcción.
A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	Se dará cumplimiento con la implementación del Programa de manejo para mantener y mejorar la biodiversidad de flora el cual se anexa al presente Estudio de Impacto, y mediante el que se sugiere la reforestación; Y se restringirá la construcción de la casa habitación y demás obras necesarias para su implementación hasta aproximadamente los 45 metros de la línea de costa, de los cuales 13 corresponden a la playa y 32 a la primera duna costera.
A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	Se dará cumplimiento con la implementación del Programa de manejo para mantener y mejorar la biodiversidad de flora el cual se anexa al presente Estudio de Impacto, y mediante el que se sugiere la reforestación; Y se restringirá la construcción de la casa habitación y demás obras necesarias para su implementación hasta los 45 metros de la línea de costa, de los cuales 13 corresponden a la playa y 32 a la primera duna costera.
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	No aplica.
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	Se recomendará la utilización de paneles solares durante la operación del proyecto, sin embargo quedará a criterio del promovente la adquisición y utilización de los mismos.
A038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	No aplica.
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el	No aplica.

	ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	
A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	No aplica.
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	No aplica.
A052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	No aplica.
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	No aplica.
A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	No aplica.
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	No aplica.
A057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	El proyecto que se implementará es compatible con el tipo de uso de suelo actual en el sitio, por lo cual no existen zonas de riesgo industrial o alguna de las mencionadas en el criterio.
A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	No aplica.
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	No aplica.
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	No aplica.
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	No aplica.
A062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	La generación de residuos peligrosos es mínima, reduciéndose a una cantidad menor a envases vacíos de productos para limpieza o pinturas que no llegaría a los 400 Kg al año, por lo tanto no existe un riesgo potencial y según la ley, no tienen un manejo especial o distinto al de los RSU.

A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	No aplica.
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	La vivienda contará con un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales Domiciliaria (STARD)
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	No aplica.
A068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	La generación de residuos peligrosos es mínima, reduciéndose a una cantidad menor a envases vacíos de productos para limpieza o pinturas que no llegaría a los 400 Kg al año, por lo tanto no existe un riesgo potencial y según la ley, no tienen un manejo especial o distinto al de los RSU. Así mismo no hay generación de Residuos de manejo especial que categoricen al promoviente como micro, pequeño o gran generador, por lo cual el tratamiento adecuado es igual al de los RSU.
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	Los residuos que se generen en la etapas del proyecto serán dispuestos adecuadamente en el sitio de disposición final autorizado por el municipio.
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	No aplica.
A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	No aplica.
A072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	No aplica.

III.2. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.



Fig. III. 4.- Principales Áreas Naturales Protegidas.

III.2.1 Decreto que establece el área natural protegida denominada Reserva Estatal Ciénagas y Manglares de la Costa Norte de Yucatán.

La región conocida como Ciénagas y Manglares de la Costa Norte de Yucatán, por ser de orden público e interés social, es catalogada como Área Natural Protegida, con la categoría de Reserva Estatal. Está ubicada en los municipios de Hunucmá, Ucú, Progreso, **Ixil**, Motul, Dzemul, 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, equivalente a 54,776.726 hectáreas.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 2 del Decreto, el sitio donde se ubica el proyecto se encuentra ubicado en el área central del gradiente de conservación, éste se describe a continuación:

Área Central. Esta zona 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,

Tabla III.19.- Vinculación del proyecto con el Decreto que establece el área natural protegida denominada reserva estatal ciénagas y manglares de la costa norte de Yucatán

Artículo.	Vinculación.
Artículo 4. El Área Natural Protegida denominada Reserva Estatal Ciénagas y Manglares de la Costa Norte de Yucatán, se establece con la finalidad de asegurar la conservación de los ecosistemas propios de la zona y lograr su aprovechamiento sustentable, procurando la utilización integral de los recursos naturales existentes, y la consecución de los siguientes objetivos: I. Preservar los cuerpos de agua en los humedales, manteniendo los flujos hidrológicos de la ciénaga, y preservando el ecosistema de manglar, incluyendo los petenes y ecotonos de seibadal, selva baja inundable, pastizal inundable y tular; promoviendo la conservación de la biodiversidad de especies y hábitats que merezcan estar bajo un régimen de protección especial; II. <u>Preservar la diversidad genética del área, con énfasis en las especies que se encuentran con algún estatus de protección en la NOM-059- SEMARNAT-2001 y aquellas que son nativas y representativas para el mantenimiento de la integridad del paisaje;</u> III. Promover la investigación científica y la educación ambiental, asegurando la participación de los pobladores locales y de los usuarios dentro de la Reserva; IV. Ofrecer opciones de uso sustentable de la biodiversidad, basadas en el aprovechamiento integral y sostenido de los recursos naturales, en particular de la flora y fauna silvestres, mediante el adecuado manejo y conservación de los hábitats de los ecosistemas sujetos a conservación; V. Proteger y promover los valores naturales que permitan el desarrollo de actividades recreativas y educativas, poniendo especial énfasis en las características originales del paisaje y su valor como belleza escénica para la costa; VI. Contribuir a mantener los procesos ecológicos y los flujos hidrológicos de los	Aquella vegetación con características relevantes para la región, serán recuperadas para posteriormente ser trasplantadas a las áreas verdes a implementar en el proyecto. En el desarrollo del proyecto se toman en cuenta los diferentes ordenamientos para verificar que el uso de suelo sea compatible con la actividad que pretende desarrollarse y así evitar la fragmentación del hábitat.

humedales, de tal manera que se garantice el mantenimiento de los aportes necesarios de agua dulce y marina a estos ecosistemas, para el mantenimiento de la productividad de los mismos, y aseguren las provisiones para mejorar la productividad pesquera, y la conservación de los suelos de la zona; <u>VII. Garantizar que el uso del suelo dentro de la Reserva sea compatible con la conservación de los recursos naturales que alberga, evitando la fragmentación del paisaje y la pérdida de hábitats, e</u> VIII. Integrarse como unidad de conservación, uso y manejo de recursos naturales, basada en la participación de los habitantes locales, de los propietarios y usuarios de los recursos, haciendo énfasis en el ordenamiento de las actividades cinegéticas, de reforestación y ecoturismo, de manera compatible con las disposiciones del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, y los marcos normativos vigentes.	
Artículo 6. Se prohíbe la realización de obras de infraestructura pública o privada dentro de la Zona Núcleo de la Reserva Estatal Ciénagas y Manglares de la Costa Norte de Yucatán	El proyecto no se desarrollará en la zona núcleo de la reserva.
Artículo 7. Para la realización de obras o actividades públicas o privadas en el Área Natural Protegida denominada Reserva Estatal Ciénagas y Manglares de la Costa Norte de Yucatán, los interesados se sujetarán a lo establecido en este Decreto, el Programa de Manejo del Área y las disposiciones legales aplicables, y deberán, previamente al inicio de las obras o actividades mencionadas, contar con la autorización de impacto ambiental otorgada por el Ejecutivo del Estado, a través de su Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, en los términos establecidos en la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán y su Reglamento.	Atendiendo a las disposiciones de este artículo y para dar cumplimiento al mismo se realiza la presente Evaluación de Impacto Ambiental, misma que se presentará ante la Autoridad correspondiente.

III. 3. Corredores Biológicos.

Los corredores biológicos son territorios conformados por áreas, paisajes y zonas de conectividad, ya sean terrestres, costeras o marinas, con alto valor de provisión de servicios ecosistémicos. En ellos, se impulsa como política la gestión territorial sostenible, transectorial y multiactores, centrada en proteger el patrimonio natural y cultural, mejorar la calidad de vida de los habitantes y elevar la capacidad de adaptación ante el cambio climático.

III.3.1. Corredor Biológico Mesoamericano de México.

El Corredor Biológico Mesoamericano (CBM) fue en principio una iniciativa coordinada de políticas de conservación para mantener la conectividad entre los ecosistemas de Norteamérica y los de Sudamérica a través de distintos espacios naturales en el Istmo Centroamericano, y luego adoptó formas diversas de institucionalización en los países de Mesoamérica.

El 10 de junio de 2008, los ministros de ambiente de Mesoamérica suscribieron la Declaración de Campeche en la que expresaron el acuerdo de adoptar y ejecutar la Estrategia Mesoamericana de Sustentabilidad Ambiental (EMSA).

En mayo de 2013, en la II Reunión del Consejo de Ministros de Ambiente de la EMSA, fueron aprobados un nuevo Plan de Acción EMSA 2013-2016 y el Plan Director CBM 2020: Gestión territorial sostenible en el Corredor Biológico Mesoamericano. Este Plan Director CBM 2020 es un marco de planificación que redefine al CBM como el territorio conformado por áreas, paisajes y zonas de conectividad, ya sean terrestres, costeras o marinas, con alto valor de biodiversidad y provisión de servicios ecosistémicos en Belice, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá y República Dominicana.

El Corredor Biológico Mesoamericano México (CBMM) se desarrolla en los estados de Chiapas, Quintana Roo, Yucatán y Campeche, aunque tiende a extenderse hacia otros estados pertenecientes a la región mesoamericana.

En resumen el CBMM abarca 5 corredores, 23 áreas naturales protegidas conectadas y 58 municipios distribuidos en cuatro entidades federativas del país. En la siguiente tabla se presentan los límites de los corredores en la Península de Yucatán y la cercanía del proyecto con respecto a estos.

Tabla III.120.- Límites del CBMM y la ubicación del proyecto.

Corredor	Superficie (km ²)	Estado	Proporción estatal	Ubicación del proyecto	Cumplimiento
Costa Norte de Yucatán (terrestre)	4488	Yucatán	6.13	El proyecto no se encuentra dentro de este CB	Sí cumple
Calakmul-Sian Ka'an	14629	Campeche	28.79	El proyecto no se encuentra dentro de este CB	Sí cumple
Sian Ka'an-Calakmul	13544	Quintana Roo	26.97	El proyecto no se encuentra dentro de este CB	Sí cumple

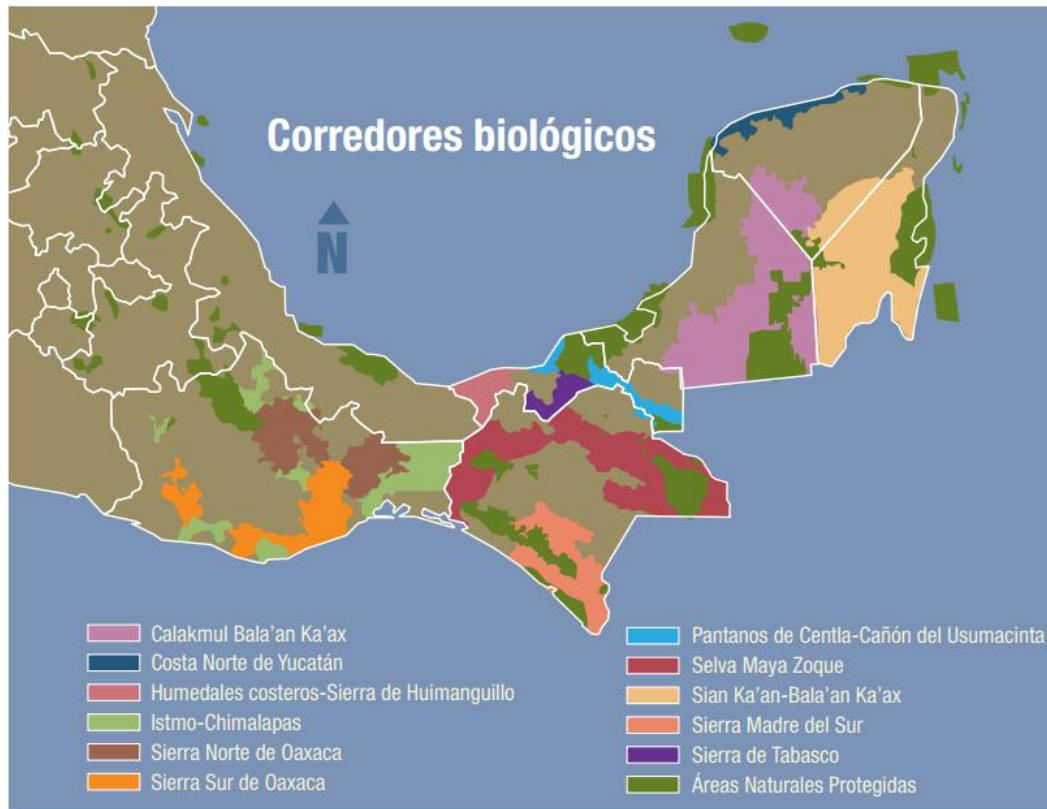


Fig. III.5.- Límites del Corredor Biológico Mesoamericano México.

III.3.2. Corredor Costa Norte de Yucatán.

El proyecto estará situado dentro del Corredor de la Costa Norte de Yucatán. Sin embargo, el predio está situado en un área compatible con desarrollos inmobiliarios, por lo que sus actividades no amenazarán ninguna zona de manglar o alguna zona de relevancia ecológica para la región y, se pretende que la vegetación y fauna que se encuentre en el predio, sean preservadas.

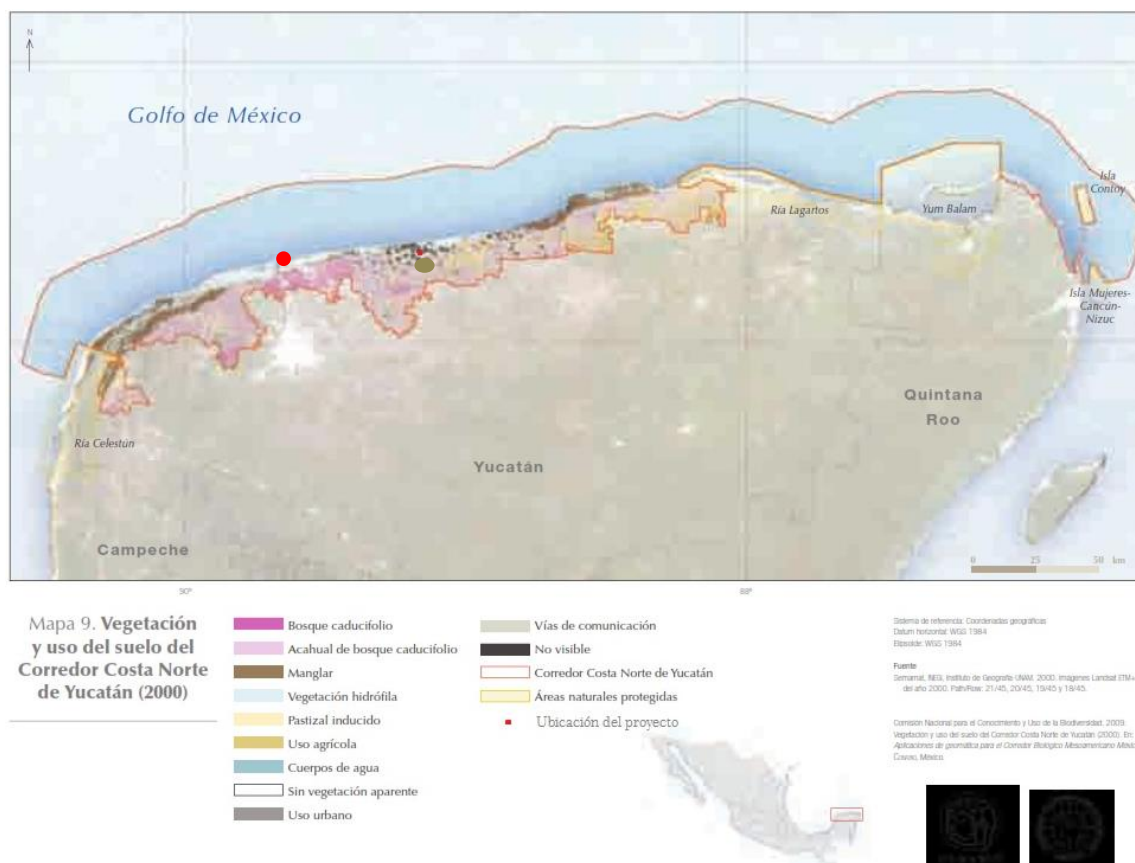


Fig. III.6.- Proyecto en el Corredor Costa Norte de Yucatán.

III.4. Planes de Desarrollo.

III.4.1. Plan de Estatal de Desarrollo 2012-2018 de Yucatán (PED)

Para la formulación del Plan Estatal de Desarrollo 2012-2018 (PED) fue requerido organizar, de manera puntual y ordenada, diferentes actividades y tareas, que permiten cumplir con la obligación establecida en la Constitución, respecto a la planeación para el desarrollo. Fue necesario también actualizar el marco legal, para establecer elementos que pudieran hacer funcionales tanto el proceso de planeación, como de evaluación, dentro de un marco de exigencias por parte de la ciudadanía de resultados concretos, transparencia y rendición de cuentas.

A efectos de este plan, fueron identificados de manera clara 5 ejes como grandes temas objeto de intervención pública:

- I. Yucatán Competitivo
- II. Yucatán Incluyente
- III. Yucatán con Educación de Calidad
- IV. Yucatán con Crecimiento Ordenado**
- V. Yucatán Seguro

A los cuales se agregaron 2 ejes de corte transversal que deben estar presentes en los grandes temas, y se denominan:

- VI. Gestión y Administración Pública
- VII. Enfoque para el Desarrollo Regional**

La política social del estado deberá ser una política de activación del potencial que hay en cada habitante de Yucatán. La célula familiar debe de ser la base de la política social, una donde el individuo pueda encontrar que sus necesidades básicas de alimentación, salud, educación y, especialmente, la formación de valores y principios estén aseguradas.

Asimismo, también debemos apostar por la **descentralización**. Contar con proyectos de vivienda descentralizados y con visión regional es la clave para no concentrarnos en unos cuantos años con un estado que se ha concentrado en uno o dos núcleos urbanos. Una política racional de generación de reservas territoriales, de viviendas sustentables y con centros de construcción de viviendas regionalizados, permitirá una distribución inteligente de nuestra población, actividades económicas y aprovecharse el potencial de cada región sin poner en riesgo su desarrollo a largo plazo.

Y para Yucatán, el medio ambiente no es una asignatura más, es un tema de viabilidad social absoluta, Vivimos en un espacio ecológico inmensamente variado, con tesoros naturales únicos en el mundo, que son al mismo tiempo ricos y frágiles. Nuestro estado es especialmente vulnerable a los efectos del cambio climático, a la contaminación de los acuíferos, la erosión de suelos y a la destrucción de nuestra cubierta vegetal. Nuestros recursos marinos son también muy abundantes y diversos, sin embargo dependen de equilibrios complejos que deben ser preservados.

Disminuir la degradación ambiental debe iniciar por el tema más urgente de todos: el manejo integral de los residuos sólidos, que claro que requerirá grandes inversiones públicas, pero sobre todo, una nueva cultura ambiental sobre el manejo de nuestros residuos. Las soluciones en el medio ambiente no se dan sólo con inversión, requieren de una nueva cultura y conciencia humana.

Yucatán con Crecimiento Ordenado: Yucatán tiene el compromiso de brindarles a sus habitantes, actuales y futuros, las condiciones necesarias para un desarrollo ordenado desde un enfoque integral, ya que son muchos los factores internos y externos que inciden en la construcción de un estado competitivo en todos los ámbitos. La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos promueve la consecución total y progresiva del derecho a una vivienda adecuada para las familias, tal como lo estipula en el artículo 4º: “Toda familia tiene derecho a disfrutar de vivienda digna y decorosa”. El derecho a una vivienda adecuada ha sido reconocido como una componente importante del derecho a un estándar de vida adecuado. La expansión de las zonas urbanas sin una adecuada planeación constituye un deterioro ambiental, es por ello que uno de los objetivos será el disminuir la degradación ambiental del territorio haciendo énfasis en el manejo integral de los residuos sólidos y el incremento de aguas residuales tratadas, recuperando así los espacios contaminados.

Enfoque para el Desarrollo Regional: Para hablar de un verdadero desarrollo en Yucatán, se requiere que sin importar la región del territorio donde se habite, se tenga la oportunidad de una vida mejor. Que los habitantes en las distintas regiones del estado puedan formarse, trabajar y ser verdaderos factores de cambio en sus comunidades. Es evidente que el territorio estatal existen fuertes desigualdades regionales, que hacen que las oportunidades para muchos de sus habitantes se vean limitadas. Hay una clara concentración geográfica de la riqueza en torno de la Zona Metropolitana de Mérida que contrasta con los altos niveles de pobreza y marginación en los que se vive en diversas zonas del territorio estatal. Bajo ese contexto, el Estado juega un papel clave en la implementación de políticas públicas que contribuyan a un desarrollo regional más equilibrado. Se requiere de instrumentos de planeación que articulen los esfuerzos del estado y la sociedad en un territorio específico, potenciando los activos con los que cuenta el mismo.

III.5. Leyes y reglamentos aplicables al proyecto.

II.5.1. LEYES AMBIENTALES DEL ESTADO:

- Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán.

- Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán.
- Reglamento de la Coordinación para el Desarrollo de la Zona costera de Yucatán
- Ley para la Protección de la Fauna del Estado de Yucatán
- Ley de Gobierno de los Municipios del Estado de Yucatán
- Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán.
- Reglamento de la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán.
- Reglamento de la Ley de Protección al Medio Ambiente en materia de Cenotes, Cuevas y Grutas
- Ley Forestal del Estado de Yucatán.
- Ley para la Gestión Integral de los Residuos en el Estado de Yucatán
- Ley para los Servicios de Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado en los Municipios del Estado de Yucatán.
- Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Yucatán

Ley General Del Equilibrio Ecológico Y Protección Al Ambiente (LGEEPA)

Tabla III.21.- Vinculación del proyecto con la Ley General Del Equilibrio Ecológico Y Protección Al Ambiente (LGEEPA)

Artículo.	Vinculación.
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 alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: Fracción IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;	De acuerdo con lo establecido en este artículo, se somete a evaluación la presente manifestación de impacto ambiental.
ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente	De acuerdo con lo establecido en este artículo, se somete a evaluación la presente manifestación de impacto ambiental. En la cual se encuentra una descripción del sitio y del proyecto, así como las metodologías de identificación de impactos ambientales y las técnicas para mitigar dichos impactos a lo largo de las etapas del proyecto.
ARTÍCULO 35 BIS 1.- Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto	Al respecto se anexa carta protesta de decir la verdad y de utilizar las mejores técnicas y métodos para la realización de la presente manifestación de impacto ambiental.

ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas. Asimismo, los informes preventivos, las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo podrán ser presentados por los interesados, instituciones de investigación, colegios o asociaciones profesionales, en este caso la responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá a quien lo suscriba.	
ARTÍCULO 117.- Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán 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.- (...) III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas;	Para cumplir con lo establecido por el presente artículo, se instalarán sistemas para el ahorro del agua así como sistema de tratamiento de aguas residuales.
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, y IV. Riesgos y problemas de salud.	Los residuos que se generen por las actividades del proyecto serán enviados al sitio de disposición final más cercano y autorizado por el municipio.

Reglamento De La LGEEPA En Materia De Evaluación De Impacto Ambiental.

Tabla III.22.- Vinculación del proyecto con el Reglamento De La LGEEPA En Materia De Evaluación De Impacto Ambiental.

Artículo.	Vinculación.
Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: A) HIDRÁULICAS: ... B) (...) Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS	Para cumplir con lo establecido por el artículo 5, inciso Q, se somete a Evaluación la presente manifestación de impacto ambiental.

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, con excepción de: a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas; b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.	
Artículo 36.- Quienes elaboren los estudios deberán observar lo establecido en la Ley, este reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales. La responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá al prestador de servicios o, en su caso, a quien lo suscriba. Si se comprueba que en la elaboración de los documentos en cuestión la información es falsa, el responsable será sancionado de conformidad con el Capítulo IV del Título Sexto de la Ley, sin perjuicio de las sanciones que resulten de la aplicación de otras disposiciones jurídicas relacionadas.	Al respecto se anexa carta protesta de decir la verdad y de utilizar las mejores técnicas y métodos para la realización de la presente manifestación de impacto ambiental.

Ley General Para La Prevención Y Gestión Integral De Los Residuos

Tabla III.23.- Vinculación del proyecto con la Ley General Para La Prevención Y Gestión Integral De Los Residuos

Artículo	Vinculación.
----------	--------------

Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.	Los residuos sólidos urbanos que se generen durante las etapas del proyecto se subclasificarán en orgánicos e inorgánicos y su almacenamiento será temporal, siendo el tiempo máximo de almacenamiento de dos días para los orgánicos y tres días para los inorgánicos. Posteriormente, serán colectados y trasladados por el mismo personal laboral hacia sitios de disposición final.
Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes: V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales; VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.	Los residuos provenientes del tratamiento de aguas residuales serán recolectados por una empresa autorizada la cual deberá demostrar, por medio de las autorizaciones, que está facultada para dicha actividad y que el manejo que se da a estos residuos se encuentra bajo la normativa adecuada. Los residuos de construcción serán utilizados para los sitios donde se requiera el relleno o nivelación, de no ser esto posible serán trasladados a un sitio autorizado para su disposición final.

Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán.

Tabla III. 24.- Vinculación del proyecto con la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán.

Artículo.	Vinculación.
ARTÍCULO 111. La generación de aguas residuales en cualquier actividad susceptible de producir contaminación, conlleva la responsabilidad de su tratamiento previo a su uso, reúso o descarga, de manera que la calidad del agua cumpla con la normatividad aplicable.	El proyecto contempla la construcción de un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales Domiciliarias (STARD).

Ley De Aguas Nacionales.

Tabla III.25.- Vinculación del proyecto con la Ley De Aguas Nacionales.

Artículo.	Vinculación.
ARTÍCULO 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas.	No se llevara a cabo la disposición residuos en cuerpos receptores y/o zonas federales. Durante las etapas de preparación y construcción se contratará un servicio de letrinas, de las cuales se colectará el agua residual por parte de una empresa autorizada para tales fines. En cuanto a las aguas residuales que se generen durante la operación del proyecto, se contempla la construcción de un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales Domiciliarias

Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.	(STARD).
---	----------

Ley General de Vida Silvestre.

Tiene por objeto incorporar disposiciones jurídicas relativas a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

Tabla III.26.- Vinculación de proyecto con la Ley General de Vida Silvestre.

Artículo.	Vinculación.
• Artículo 4. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación... • Artículo 30. Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre... • Artículo 106. Señala la obligación de toda persona de reparar los daños a la vida silvestre o su hábitat de acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	El proyecto pretende el establecimiento de áreas verdes en la cual la fauna no resultará perjudicada y podrá movilizarse sin peligro, el impacto es temporal en el caso de su operación, ya que será ocupado en temporadas veraniegas.

Ley de Gobierno de los Municipios del Estado de Yucatán

La presente Ley es de interés público y observancia general en el Estado de Yucatán, y tiene por objeto establecer las bases del gobierno municipal, así como la integración, organización y funcionamiento del Ayuntamiento, con sujeción a los mandatos establecidos por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y la particular del Estado.

Tabla III.27.- Vinculación del proyecto con la Ley de Gobierno de los Municipios del Estado de Yucatán

Artículo.	Vinculación.
• Artículo 45.- Son obligaciones del Ayuntamiento, en materia de preservación del medio ambiente: II. Preservar el equilibrio ecológico y proteger el medio ambiente, mediante el control de las emisiones contaminantes entre otras medidas, en coordinación con los demás órdenes de Gobierno y en los términos de las leyes respectivas;	No se comprometerá el equilibrio ecológico debido a que todas las acciones que generen alguna emisión de contaminantes estarán sujetas a las disposiciones y especificaciones establecidas en las leyes y normas vigentes.

Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.

Tabla III.28.- Vinculación del proyecto con la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.

Artículo.	Vinculación.
-----------	--------------

Artículo 31.- El impacto ambiental que pudiesen ocasionar las obras o actividades que no sean de competencia Federal, será evaluado por la Secretaría y sujeto a la autorización de ésta, con la participación de los municipios respectivos, en los términos de esta Ley y su Reglamento cuando por su ubicación, dimensiones o características produzcan impactos ambientales significativos. Las personas físicas o morales, que pretendan realizar obras o actividades públicas o privadas que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables en la materia, previo a su inicio. Artículo 32.- Requieren de la autorización establecida en el artículo anterior, las personas físicas o morales que pretendan realizar las siguientes obras o actividades: Las obras o actividades que se pretendan realizar dentro de las áreas naturales protegidas de competencia estatal o municipal;	El proyecto se rige bajo los criterios de los ordenamientos aplicables.
Artículo 95.- Las emisiones contaminantes a la atmósfera tales como, humo, polvos, gases, vapores, olores, ruido, vibraciones y energía lumínica, no deberán rebasar los límites máximos permisibles contenidos en las normas oficiales vigentes, en las normas técnicas ambientales que se expidan y en las demás disposiciones locales aplicables en el Estado de Yucatán. Los propietarios de fuentes fijas y móviles que generen cualquiera de estos contaminantes, están obligados a instalar mecanismos para la recuperación y disminución de las emisiones contaminantes.	La maquinaria y vehículos que se utilizarán para la ejecución de la obra, estarán sometidos a verificación vehicular y con su respectivo mantenimiento y de esta manera cumplir con los límites permisibles de emisión de contaminantes atmosféricos.
Artículo 107.- Queda prohibida la quema a cielo abierto de cualquier tipo de residuos.	En ninguna de las etapas del proyecto se realizará la quema de cualquier tipo de residuos.
Artículo 111.- La generación de aguas residuales en cualquier actividad susceptible de producir contaminación, conlleva la responsabilidad de su tratamiento previo a su uso, reuso o descarga, de manera que la calidad del agua cumpla con la normatividad aplicable.	Debido a que el proyecto consiste en la construcción de una vivienda, constantemente se generarán aguas residuales en la medida de su uso; por lo que las descargas se dirigirán hacia una fosa séptica, la cual será desalojada cuando se considere necesario, el encargado de la recolección será una empresa autorizada para tales fines.

Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.

Tabla III.29.- Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.

Artículo.	Vinculación.
Artículo 11. Las obras y actividades que lleven a cabo autoridades o particulares para equipar y proveer servicios en los asentamientos humanos del Estado; deberán propiciar la salud, la seguridad de las personas y el uso racional de los recursos naturales, ser congruentes con los planes y programas de desarrollo urbano en la entidad y el municipio y atender a los principios de prevención de riesgos en el medio urbano y natural.	Para el desarrollo del proyecto fueron consultados los programas de ordenamiento ecológico territorial aplicables a la zona del predio, así como el plan de desarrollo urbano del estado.
Artículo 17. Cualquier uso habitacional deberá estar alejado desde el límite del predio como mínimo a: • 30 metros de cualquier ducto de petróleo o sus derivados, o la distancia que establezcan las normas específicas aplicables al caso de que se trate • 15 metros de los ejes de vías férreas • 20 metros del límite de una vialidad primaria de acceso controlado • 15 metros del eje de una línea de transmisión eléctrica de alta tensión • 200 metros del límite de zonas industriales pesadas o semipesadas y zonas de almacenaje a gran escala de bajo riesgo • 250 metros del límite de zonas industriales o de almacenaje de alto riesgo • 100 metros del límite de zonas industriales ligeras o medianas • 500 metros de los límites de rellenos sanitarios con vientos a sotavento y 1000 metros con vientos a barlovento • 250 metros de los sistemas de los pozos de captación de agua potable	Cumple con todos los criterios.
Artículo 134. Las emisiones de cualquier tipo de contaminante de la atmósfera no deberán exceder los niveles máximos permitidos, por tipo de contaminante o por fuentes de contaminación, de conformidad con lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.	No se considera una fuente permanente de emisiones. Sin embargo, de manera periódica y durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se contemplan emisiones por parte de los vehículos y maquinaria requerida para el desarrollo del proyecto. Por lo anterior, todos los vehículos utilizados estarán sometidos a verificación vehicular para asegurar que sus emisiones no excedan lo establecido en la normatividad.
Artículo 195. Todas las descargas de aguas residuales domésticas deberán ser vertidas a	El proyecto en operación descargará aguas residuales consideradas domésticas, por lo

fosas sépticas o algún sistema de recolección, que cuente con el tratamiento que garantice la reducción de contaminantes del agua residual.	que se construirá una fosa séptica para la disposición de estos residuos.
Artículo 209. En los proyectos para la realización de obras en el territorio del Estado, se deberá contemplar el establecimiento de las áreas verdes, cuyo objeto será el de cumplir con la función de generar oxígeno, mantener el clima de la zona y compensar la afectación del área por el desarrollo de la obra o actividad.	El proyecto contempla el establecimiento de áreas verdes y se pretende incluir el uso de especies vegetales locales que lo lleven a cumplir con la función de generar oxígeno, mantener el clima de la zona y compensar la afectación del área por el desarrollo de la obra.
Artículo 210. Las áreas verdes serán establecidas por la Secretaría y se fijarán de acuerdo a la proporción de la zona afectada o por afectar, por el desarrollo de obras o actividades, y deberá ser de, al menos, el 15 por ciento de la extensión total de la zona, o en su caso, se observará lo establecido en los ordenamientos específicos que establezcan porcentajes para dichas superficies.	Se considera la conservación de una cantidad de áreas verdes dentro del predio, con un porcentaje total de 54.19%, el cual cumple con lo establecido por este artículo.

Ley para la Gestión Integral de los Residuos en el Estado de Yucatán.

Esta ley es de orden público e interés social, tiene por objeto regular la generación y la gestión integral de los residuos sólidos, y peligrosos de competencia estatal y de manejo especial, propiciando el desarrollo sustentable en el Estado de Yucatán.

Tabla III.30.- Vinculación del proyecto con Ley para la Gestión Integral de los Residuos en el Estado de Yucatán.

Artículo.	Vinculación con el proyecto.
Artículo 31.- Se prohíbe: I.- Desechar residuos de cualquier especie en sitios no autorizados; II.- Arrojar en recipientes de uso público o privado, animales muertos o parte de ellos o residuos que contengan sustancias tóxicas o peligrosas para la salud pública o aquellos que despidan olores desagradables; III.- Quemar a cielo abierto cualquier tipo de residuos; IV.- Establecer depósitos de residuos sólidos o de manejo especial, en lugares no autorizados o aprobados por las autoridades competentes; V.- Extraer y clasificar cualquier residuo sólido o de manejo especial de cualquier sitio de disposición final, así como realizar labores de pepena fuera y dentro de dichos sitios; cuando estas actividades no hayan sido autorizadas; VI.- Fomentar la creación, depósito o confinamiento de residuos en basureros no autorizados; VII.- Diluir o mezclar residuos sólidos o de manejo especial con líquidos, para su vertimiento al sistema de alcantarillado, cuerpos de agua o sobre suelos con o sin cubierta	En ninguna de las etapas del proyecto se realizarán los actos que se refieren todas las fracciones del artículo 31. De igual manera, se hará un convenio con el municipio de Progreso, en específico con las autoridades de la localidad de Chicxulub, para la transportación de los residuos generados en las diferentes etapas del proyecto, o en su defecto disponerla en el centro de transferencia, ubicado en éste poblado.

vegetal; VIII.- Mezclar residuos sólidos y de manejo especial con residuos peligrosos, contraviniendo lo señalado en la Ley General, esta Ley, los planes y programas de manejo que se expidan; IX.- Confinar o realizar el depósito final de residuos en estado líquido o con contenidos líquidos o de materia orgánica, que excedan los máximos permitidos por las normas oficiales mexicanas; X.- Realizar todo acto u omisión que contribuya a la contaminación de las vías públicas y áreas comunes, o que interfiera con la prestación del servicio de limpia, y XI.- Recibir los residuos de otros Estados para disponer de ellos.	
--	--

Ley para la Protección de la Fauna del Estado de Yucatán.

Tabla III.31.- Vinculación del proyecto Ley para la Protección de la Fauna del Estado de Yucatán.

Artículo.	Vinculación.
Artículo 1.- Esta Ley es de orden público y observancia general en el Estado, y tiene por objeto: I.- Establecer las bases normativas para la concurrencia entre el Estado y los municipios para el respeto, la protección, atención, preservación y el desarrollo natural de la fauna; II.- Evitar el deterioro del hábitat de la fauna del Estado de Yucatán; III.- Garantizar el aprovechamiento y uso racional y sustentable de la fauna; IV.- Fomentar la participación entre los diversos sectores de la sociedad basada en una cultura ecológica que incluya el respeto, atención, cuidado y trato humanitario hacia la fauna; V.- Instrumentar los lineamientos para la implementación de una política en materia de protección de la fauna, y VI.- Establecer mecanismos de seguridad, protección, vigilancia, y sanción en contra del maltrato y los actos de crueldad a los animales, en los términos que establezcan esta Ley y demás disposiciones legales aplicables.	Toda especie de fauna que sea encontrada en las inmediaciones del predio será tratada con respeto y responsabilidad para procurar su protección, preservación y desarrollo natural. Por lo que el proyecto planea la aplicación de diversas medidas de mitigación para minimizar, evitar, prevenir, y/o compensar los impactos sobre el medio ambiente como consecuencia del desarrollo de los trabajos, si se llegaran a encontrar especies registradas o catalogadas en algún estatus de riesgo, según lo establecido en esta norma.

Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Yucatán.

Esta ley tiene por objeto establecer las normas conforme a las cuales el Estado y los municipios participarán en la ordenación y regulación de los asentamientos humanos, fijar las normas a las que se sujetará la planeación, fundación, mejoramiento, conservación y crecimiento de los centros de población de la Entidad así como definir las normas conforme a las cuales el Gobernador del Estado, la Secretaría de Desarrollo Urbano, Obras Públicas y Vivienda y los ayuntamientos

ejercerán sus atribuciones para determinar las correspondientes provisiones, usos, destinos y reservas de áreas, zonas y predios, que regulen la propiedad en el territorio del Estado.

Tabla III.32.- Vinculación del proyecto Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Yucatán.

Artículo.	Vinculación.
Artículo 13.- La planeación y regulación del ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y del desarrollo urbano de los centros de población, se llevarán a cabo a través de: • El programa estatal de desarrollo urbano. • Los programas regionales entre los municipios del Estado. • Los programas de ordenación de las zonas conurbadas. • Los programas municipales de desarrollo urbano. • Los programas de desarrollo urbano de centros de población. • Los programas parciales de desarrollo urbano. Artículo 67.- Toda persona que pretenda dar a un área o predio, un uso específico o llevar a cabo en ellos obras como excavaciones, reparaciones, construcciones o demoliciones deberá solicitar previamente y por escrito, de la autoridad municipal, la licencia de uso del suelo. Artículo 70.- Las licencias de uso del suelo tendrán una vigencia de un año contado a partir de la fecha de su expedición, a menos que los programas de desarrollo urbano en los cuales se funden, fueren modificados durante dicho plazo.	Para cumplir con lo establecido en este artículo, el proyecto se ha vinculado con los lineamientos del Plan Estatal de Desarrollo, así como con los programas de ordenamiento aplicables, correspondientes a la zona del proyecto.

III.6. Normas oficiales mexicanas que se aplican al proyecto.

Tabla III.33.- Vinculación con las normas oficiales vigentes.

NORMATIVIDAD	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.
NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 06 de Marzo de 2002.	Vinculación.-Se hará un análisis del sitio para poder identificar a las especies señaladas en esta norma y poder darles el manejo adecuado
NOM-052-SEMARNAT-1993, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Vinculación.- No se prevé la generación de residuos sólidos peligrosos, sin embargo, en caso de generarse, serán identificados, controlados y manejados conforme a las especificaciones contenidas en la norma y en el Reglamento de la LGEEPA en Materia de

III.6. NORMATIVIDAD APLICABLE AL PROYECTO.**III.6.1. Normas Oficiales Mexicanas**

NOM-022-SEMARNAT-2003, ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES PARA LA PRESERVACIÓN, CONSERVACIÓN, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACIÓN DE LOS HUMEDALES COSTEROS EN ZONAS DE MANGLAR.

NOM-146-SEMARNAT-2005, QUE ESTABLECE LA METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DE PLANOS QUE PERMITAN LA UBICACIÓN CARTOGRÁFICA DE LA ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE Y TERRENOS GANADOS AL MAR QUE SE SOLICITEN EN CONCESIÓN.

NOM-081-SEMARNAT-1994. ESTABLECE LOS LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE RUIDO DE LAS FUENTES FIJAS Y SU MÉTODO DE MEDICIÓN (D. O. F. 13 DE ENERO DE 1995) (INCLUYE ACLARACIÓN A ESTA NORMA. (D. O. F. 3 DE MARZO DE 1995.)

NOM-021-SEMARNAT-2000. ESPECIFICACIONES DE FERTILIDAD, SALINIDAD Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS, ESTUDIO, MUESTREO Y ANÁLISIS. (D. O. F. 31 DE DICIEMBRE DE 2002.)

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. (D. O. F. 30 DE DICIEMBRE DE 2010.)

NOM-001-CONAGUA.1996. ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES.

NOM-006-CONAGUA-1997. FOSAS SÉPTICAS PREFABRICADAS-ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE PRUEBAS.

NOM-041-SEMARNAT-2015. QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE GASES CONTAMINANTES PROVENIENTES DEL ESCAPE DE LOS VEHÍCULOS AUTOMOTORES EN CIRCULACIÓN QUE USAN GASOLINA COMO COMBUSTIBLE

NOM-045-SEMARNAT-2006. VEHICULOS EN CIRCULACION QUE USAN DIESEL COMO COMBUSTIBLE.- LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE OPACIDAD, PROCEDIMIENTO DE PRUEBA Y CARACTERISTICAS TECNICAS DEL EQUIPO DE MEDICION.

NOM-085-SEMARNAT-2011. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA-NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE LOS EQUIPOS DE COMBUSTIÓN DE CALENTAMIENTO INDIRECTO Y SU MEDICIÓN.

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

El Municipio de Ixil ocupa una superficie de 137.133 Km², equivalente al 0.37% de la superficie total del estado de Yucatán y se localiza en la región centro del mismo, queda comprendido entre los paralelos 21° 08' y 21° 20' de latitud norte y los meridianos 89° 24' y 29° 31' de longitud oeste; posee una altura promedio entre 7 y 10 metros sobre el nivel del mar. Colinda los siguientes municipios: al norte con el Golfo de México, al sur con Mococho y Chicxulub Pueblo, al este con Telchac Puerto, Dzemul y Motul y al oeste con Progreso. Dista a 25 Km. de Mérida en dirección Noreste y a 10 km de la costa.

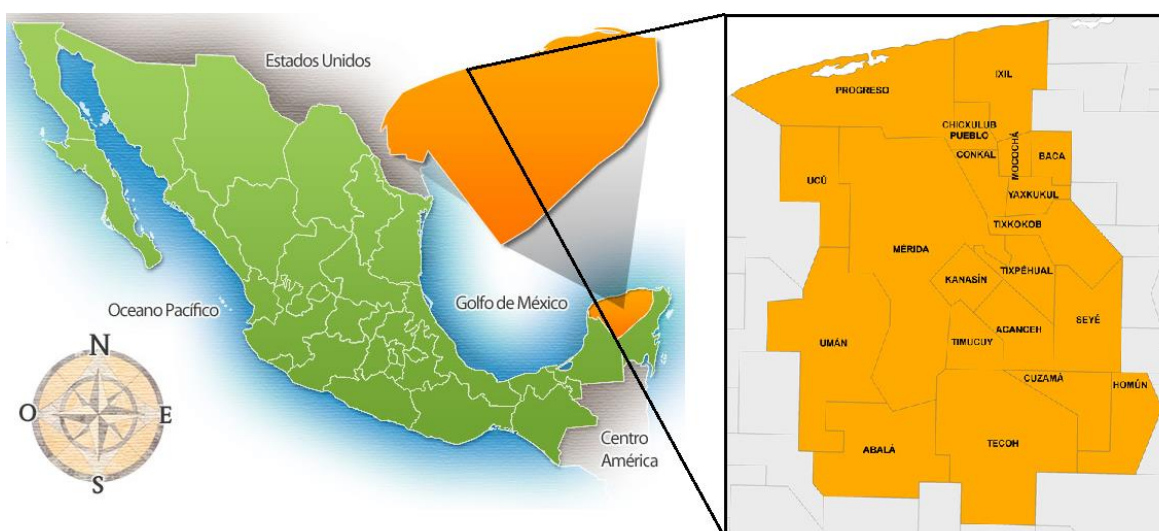


Figura IV. 1.- Ubicación de Municipio de Ixil a nivel estado y país.

Dentro de la jurisdicción Municipal de Ixil incluyen, 7 localidades consideradas importantes: Los Cuatros Hermanos, El Salvador, San Bartolomé Xtún, San Isidro Dos, El Faro, Santa Cruz y su cabecera Ixil.

La clave geoestadística del Municipio de Ixil es 31039, el 31 corresponde al estado y el 039 al municipio, como se indica en la siguiente figura:

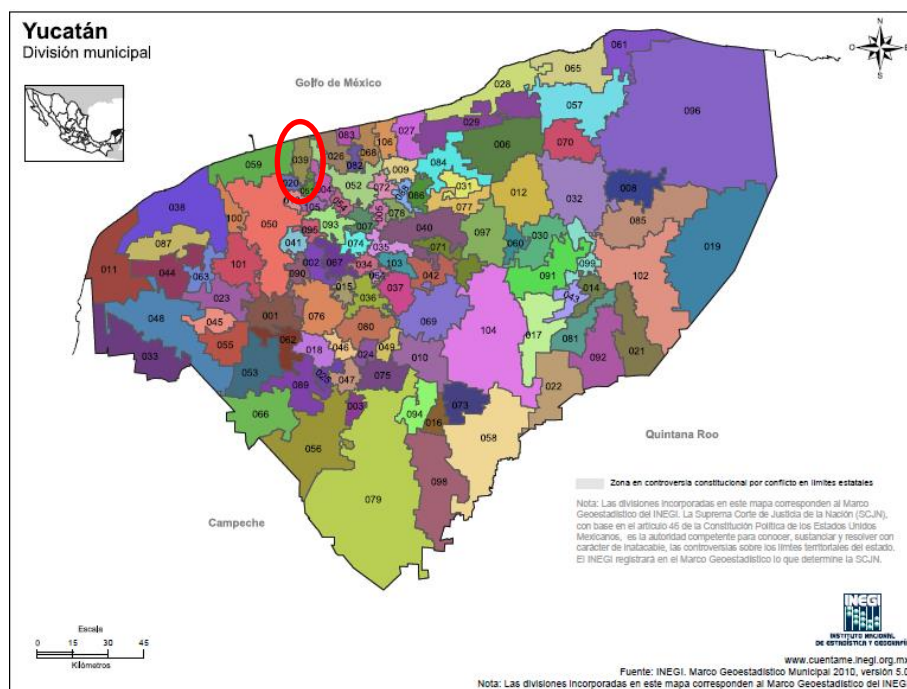


Figura IV. 2.- Ubicación del Municipio de Ixil (39), sitio en dónde se pretende desarrollar el proyecto “Vivienda predio 2356”.

El predio del proyecto se encuentra en la zona costera del municipio de Ixil (Figura. IV.3) el cual, junto con los municipios circunvecinos, se dedicó por muchos años hasta finales del siglo XX a la industria henequenera como principal actividad productiva dada la vocación agrícola con que cuentan sus tierras en especial para el cultivo del agave.

De acuerdo con lo establecido en el POETCY, el proyecto está ubicado en la UGA) **IXI01- BAR-AP1- R**, el cual se caracteriza por tener un paisaje denominado “Isla de Barrera” debido a que éste se forma como consecuencia del transporte marino de sedimentos. Y se le aplica la política de “aprovechamiento sustentable de baja intensidad”, ya que no permite desarrollar ciertas actividades por la fragilidad del medio.



Figura IV. 3. Unidad de Gestión Ambiental correspondiente al proyecto

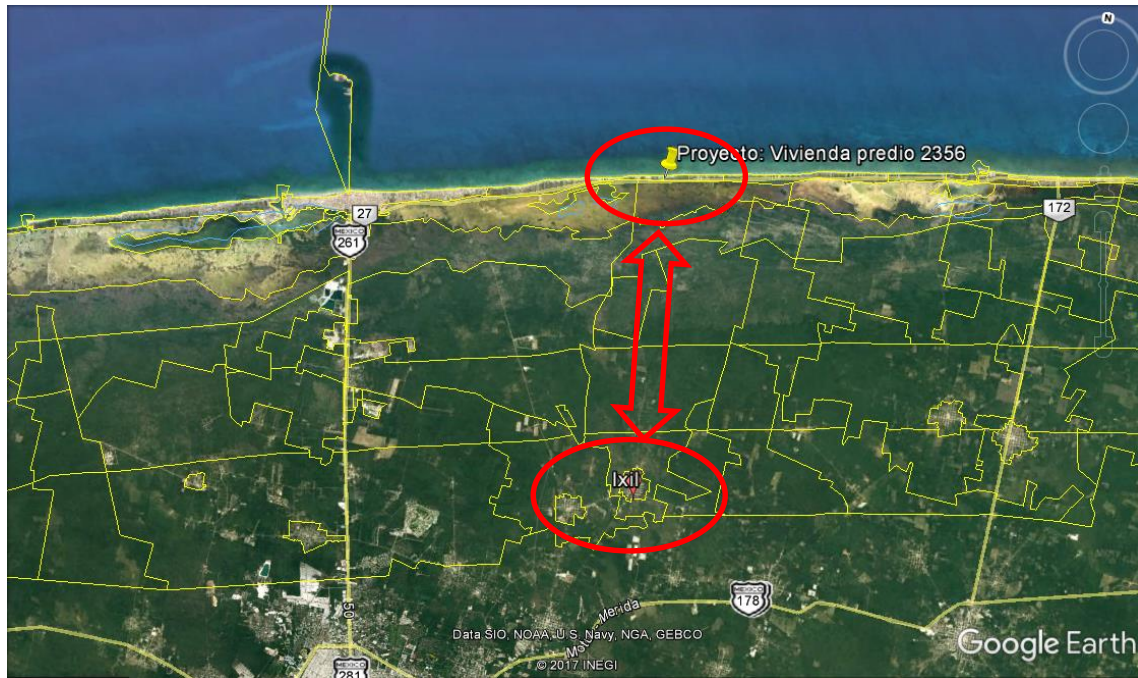


Figura IV. 4.- Ubicación del predio en el Municipio de Ixil.

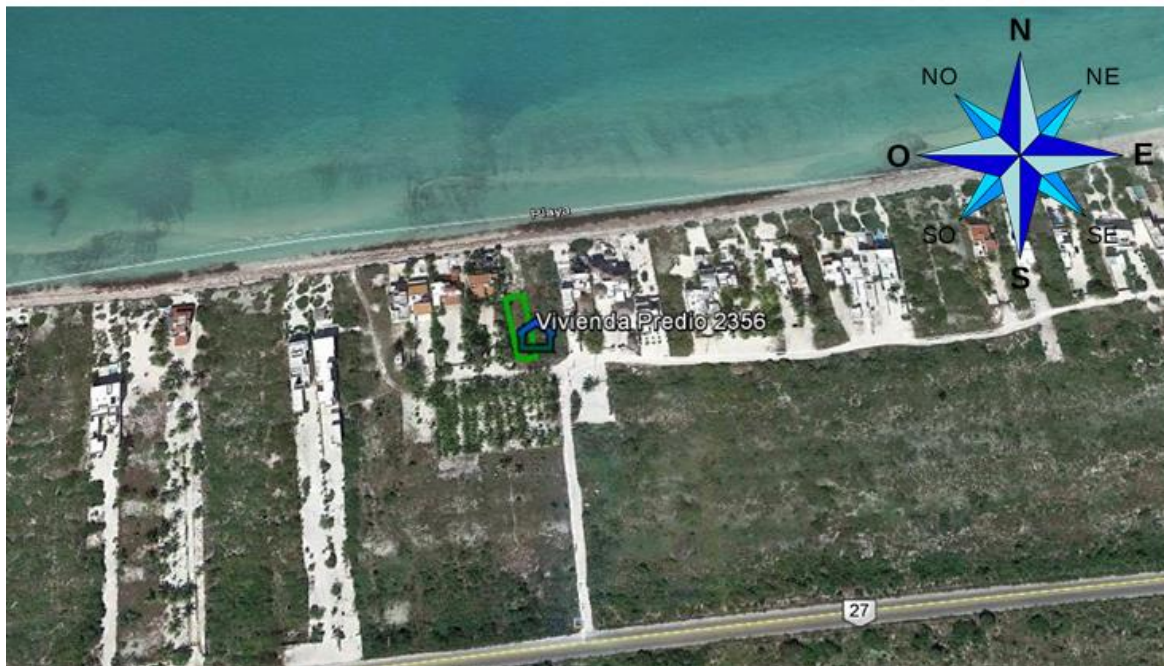


Figura IV. 5. Ubicación del predio del proyecto.

Con la declinación de la agroindustria se dio un proceso de diversificación de la actividad agrícola. Hoy en el territorio municipal se cultiva principalmente maíz, frijol y hortalizas. Algunas variedades de chiles también se cosechan en la región, así como algunos frutales.

Al ser un municipio con litoral propio la actividad pesquera es primordial. Las especies que se encuentran en esa zona son el mero, el huachinango (Rubia en la región), el pulpo y el cazón. La cría de ganado bovino, así como la de ganado porcino y aves de corral son también actividades

importantes en el municipio. El turismo complementa la economía municipal al tener Ixil una larga extensión de atractivas playas muy demandadas por los visitantes locales y extranjeros, particularmente canadienses y norteamericanos. El templo que venera a San Bernabé, construido en el siglo XVII, y el sitio conocido como “Las Trincheras” que se encuentra a 24 kilómetros al norte de la cabecera y que pertenece al municipio de Progreso, donde se puede apreciar una muralla baja que se construyó con fines de seguridad en la época de la colonia española.

Para llegar al Municipio de Ixil se toma la carretera federal No. 178 que parte de la capital del estado, es una carretera de dos carriles de ida y dos de regreso con camellón central, en la cual se debe tomar la desviación hacia el municipio de Conkal. Cuando se ha llegado a este municipio se debe dirigir sobre la calle 22 que atraviesa el municipio y por ésta misma calle te diriges hacia el municipio de Chicxulub Pueblo, donde al llegar inmediatamente hay una desviación para tomar la carretera estatal que dirige hacia el municipio de Ixil. Las principales vialidades se encuentran pavimentadas, en sus comisarías las calles principales y los accesos también cuentan con pavimentación. De igual manera, cuenta con carreteras estatales que comunican con el municipio de Tho y con el municipio de Mocochá, actualmente no cuenta con alguna carretera que comunique directamente con la costa. Se considera la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) **IXI01-BAR-AP1-R**, como la zona de estudio del proyecto.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

La Península de Yucatán es una de las cinco zonas fisiográficas de la república mexicana y representa 7.2% de la superficie del país, con 140,873.932 Km cuadrados. De esta superficie, 139,897.47 Km² constituyen la parte continental y 976.462 Km² la insular. Fisiográficamente la Península de Yucatán se caracteriza por una superficie Kárstica con un escenario de erosión de su ciclo geomorfológico; corresponde a la parte que emerge de la plataforma continental de Yucatán, que abarca una extensión de 300 000 Km² y que separa al Mar Caribe del Golfo de México. En la península, los rasgos orogénicos (formación de montañas) están prácticamente ausentes; 90% de su superficie está a menos de 200 msnm y la Sierrita de Ticul es la única elevación prominente. Topográficamente. Se puede dividir en planicie norte, Sierrita de Ticul y planicie del sur. La península de Yucatán carece de drenaje superficial debido a la litología.

El Municipio de Ixil, fisiográficamente pertenece a la Provincia de la Península de Yucatán. En cuanto al sistema de Topoformas, cuenta con llanura rocosa de tipo rocoso cementado en un 74.87% (102.67 Km²) así como con Playa o barra inundable y salina en un 17.70% (24.27 Km²).

En términos generales, el espacio costero de la península de Yucatán es una región que se ha caracterizado por su actividad pesquera, salinera y de turismo, esta última en dos categorías, de segunda residencia y de pasadía a las que se agrega, en los últimos cinco años, el de cruceros y el ecoturismo. La costa sustenta su actividad económica principalmente en recursos primarios, el pulpo, el mero, el ganado bovino, los pastos, la sal y el paisaje, todos ellos sobre-explotados o contaminados por las formas de aprovechamiento. El turismo de cruceros y de pasadía, en general el sector servicios tiene crecimientos mayores que los otros sectores costeros, pero muy inferiores a los que se registran para todo el Estado de Yucatán. La actividad pesquera representa entre la extracción, la escasa transformación y los servicios en alimentación, arriba del 40 % de la actividad costera. Las capturas, según datos de SAGARPA, se han reducido por lo menos en un 30% de 46.7 mil toneladas en 1996, año de máxima pesca, a 33 mil toneladas en 2006 y ha sido menor para otros años. El sector terciario ha sido el motor de la economía costera al multiplicarse por tres su valor agregado en el periodo mencionado, sus crecimientos son de 165% contra el 37% del total de la actividad costera, participando con la mitad del valor agregado de la región, de acuerdo a los censos económicos.

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

Las clasificaciones climáticas agrupan características relacionadas con las condiciones atmosféricas más importantes para entender la distribución de los seres vivos y, por otro lado, la disponibilidad o limitación de éstos como recursos naturales para el ser humano. Los elementos climáticos más socorridos son, por lo regular, la temperatura y la precipitación pluvial.

El clima de Ixil es caluroso en la mayor parte del año, es decir de Marzo a Septiembre las temperaturas máximas oscilan alrededor de los 42.5 °C, con la entrada de los nortes, la temperatura baja, siendo la mínima anual de 13°C y el rango promedio anual oscila entre los 24°C y 26°C.

La temporada de lluvias es variable, pero predomina en los meses de Junio, Julio y Agosto, el rango de precipitación regularmente es de 500 - 1100 milímetros y la media de precipitación pluvial anual es de 1,000 milímetros. Los vientos dominantes provienen en dirección este. Los principales tipos de clima que se presentan en el municipio se describen en la tabla IV.1

Tabla IV. 1. Tipos de climas presentes en el municipio de Ixil. (Fuente: Atlas de riesgo Ixil 2013).

Tipos de Clima en el Municipio de Ixil		
Clave	Descripción	% Municipal
BS1(h')w	Clima semiárido cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Lluvias de verano y porcentajes de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual	44.33 %
BSo(h')(x')	Clima árido, cálido, de temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual	38.46 %
Awo	Clima cálido subhúmedo, con una temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60mm; lluvias de verano con índice de P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual	17.21%

La climatología de la zona costera del municipio corresponde a una región de tipo seco "B" (Figura.IV.5). Según la clasificación de Köppen modificada por García (1973) corresponde a un clima B So (h') (x') i, es un clima muy seco o árido, con temperatura media anual de 22 a 26 °C y media al mes sobre 18 °C, siendo el mes de Abril el más cálido y el más frío el mes de enero, oscilación térmica menor a 5 °C (Isotermal), lluvias entre el verano y el invierno (Intermedias).

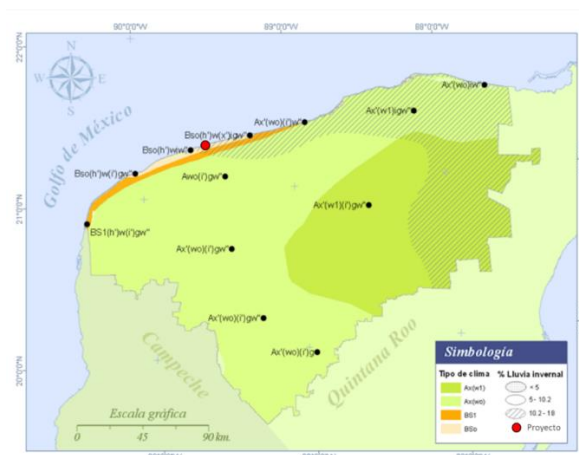


Figura IV. 6.- Ubicación del predio en el plano de subtipos climáticos del estado de Yucatán



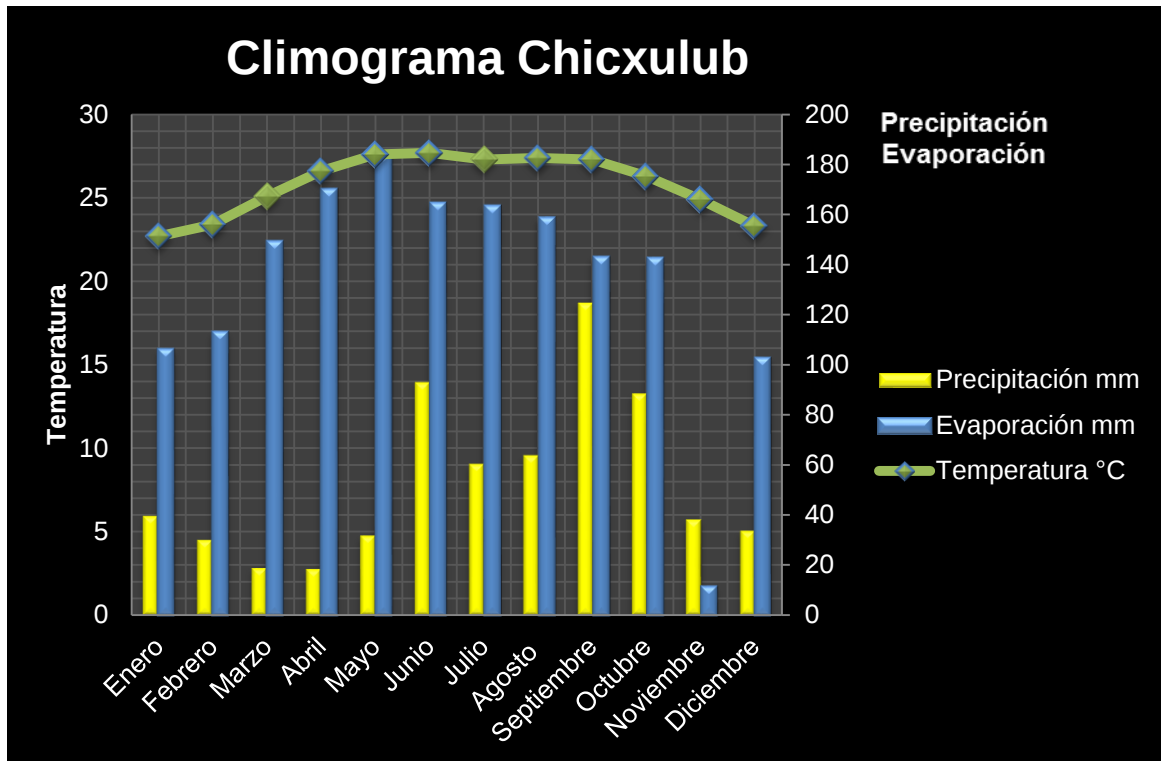


Figura IV. 8. - Precipitación y Evaporación media anual en Chicxulub, localidad cercana al predio.

La región Hidrológica tiene como características principales:

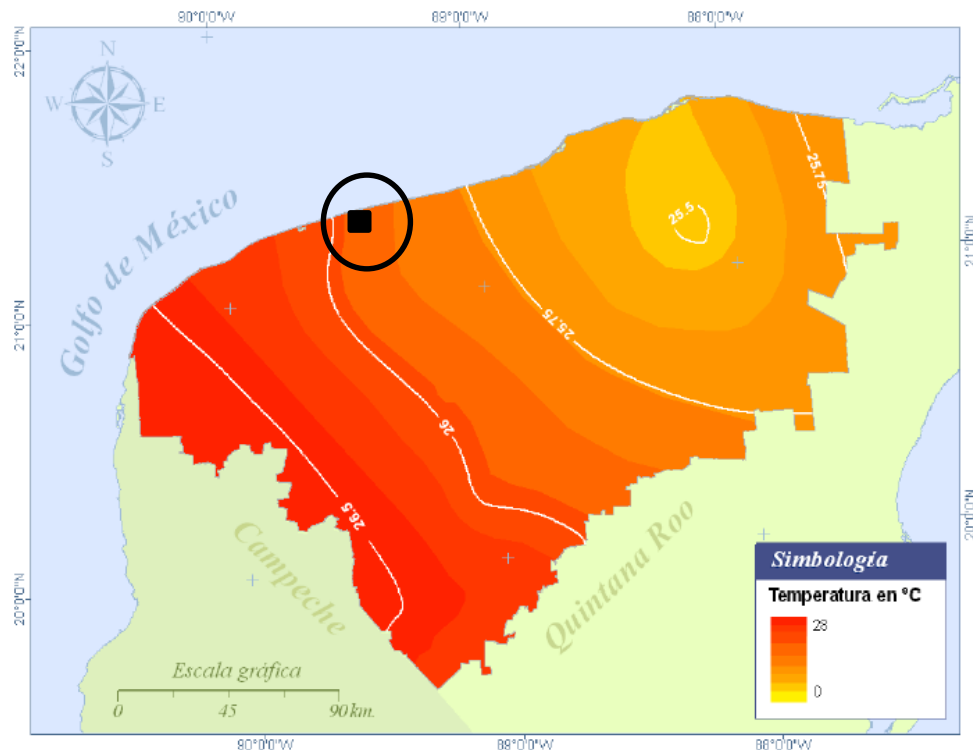


Figura IV. 9.- Ubicación del proyecto en el plano de Isotermas del Estado de Yucatán

Tabla IV. 2.- Parámetros atmosféricos de la zona de estudio. Fuente: Cinvestav

	Mínima	Máxima
Evaporación (mm anual)	1,364.1	2,293.0
Precipitación (mm anual)	207.9	2,176.0
Temperatura (°C)	3.5	46

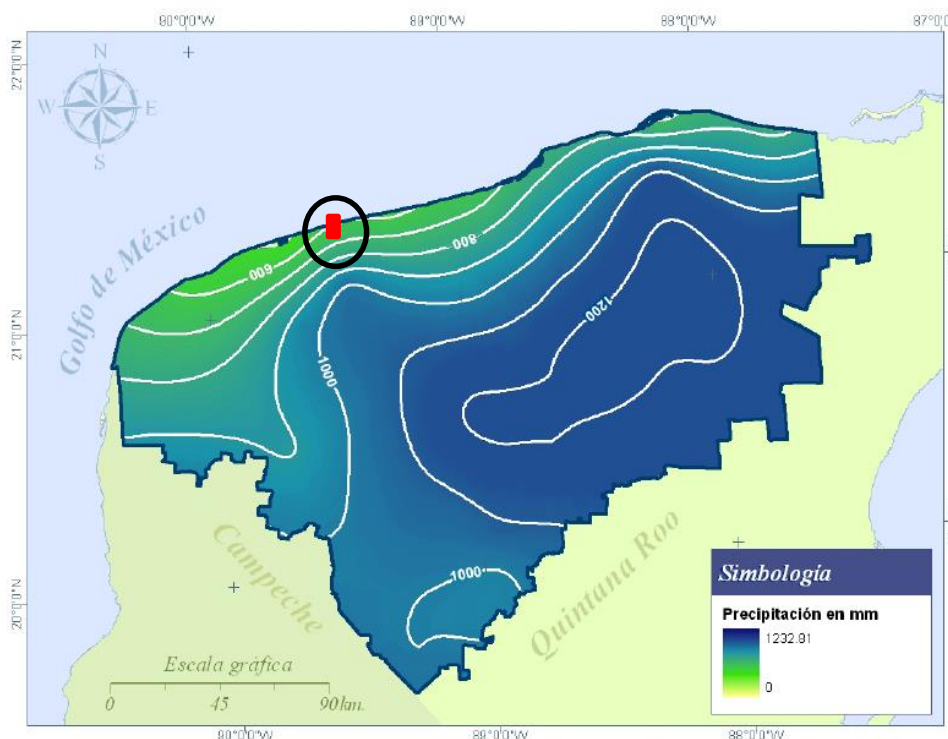


Figura IV. 10.- Ubicación del proyecto en el plano de Isoyetas del Estado de Yucatán

Vientos, humedad relativa, radiación solar y presión atmosférica.

Para reunir los datos sobre la dirección sobre la dirección de los vientos, humedad relativa, radiación solar, y presión atmosférica que se presentan en el municipio de Progreso, sitio en donde se localiza el proyecto, se recurrió a la página del Servicio Meteorológico Nacional para recaudar los datos tomados por una de las estaciones sinópticas meteorológicas (ESIME) más cercanas a dicho sitio. La estación Sinóptica Meteorológica es un conjunto de dispositivos electrónicos que realizan mediciones de las variables meteorológicas de una manera automática. Generan una base de datos y un mensaje sinóptico cada tres horas. Estas estaciones se encuentran ubicadas exclusivamente en los observatorios meteorológicos. Los mensajes sinópticos son reportes que se generan simultáneamente en todos los observatorios cada tres horas y presentan información meteorológica de tiempo presente y pasado de manera codificada. Estos mensajes se rigen por el Tiempo Universal Cotidiano (UTC). Actualmente la Red Nacional de Estaciones Sinópticas Meteorológicas cuenta con 30 sitios, siendo la más al sitio del proyecto la estación Progreso.

Tabla IV. 3.- Datos de la ESIME, de Progreso.

Red	ESIME
Estación	PROGRESO
Ubicación	YUCATAN
Latitud (N)	21.3
Longitud (O)	-89.65
Altitud	2

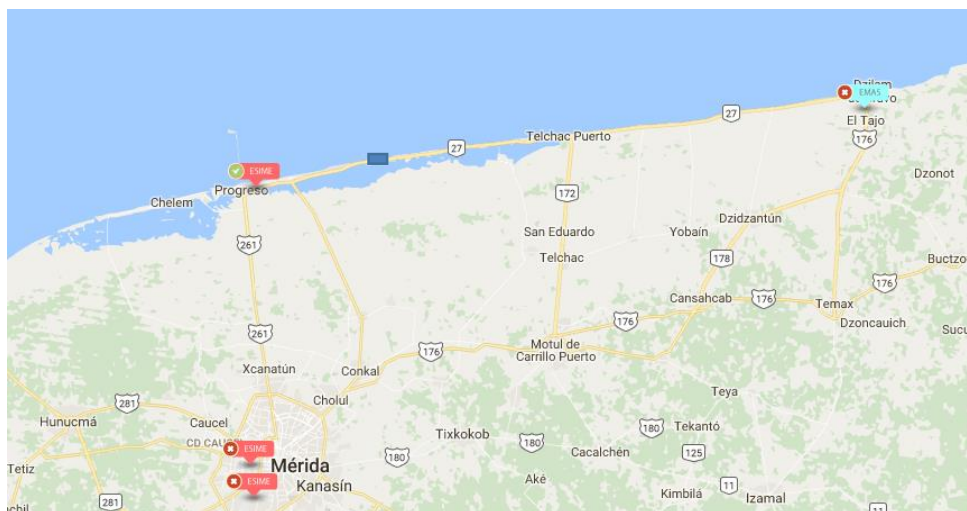


Figura IV. 11.- Ubicación del predio en el mapa de Estaciones Meteorológicas

La zona costera Yucatán, en la cual se localiza el terreno del proyecto está influenciada principalmente por los movimientos advectivos regidos por el centro anticiclónico de la corriente Bermudas Azores. Los vientos dominantes en general de la península de Yucatán provienen del sureste y forman parte de las corrientes de los alisios. El centro anticiclónico se desaloja hacia el norte y hacia el sur siguiendo los movimientos del sol con un retraso aproximado de dos meses.

El cambio en la dirección dominante de los vientos es importante; en la época de lluvias, dada la orientación del área el componente del noreste promueve o facilita la precipitación de las masas de agua. Por otra parte, durante las turbonadas, los nortes francos y principalmente cuando se presentan vientos del noroeste, se produce una sobre elevación del mar debido a la fricción que produce el viento en contra de la circulación litoral. La información relativa al efecto que tienen los vientos sobre la región indica que las masas de aire sufren un debilitamiento en la temporada invernal, la cual presenta velocidades promedio de hasta 1.56 m/s y se acentúan en el período de estiaje (mayo), llegando a tener ráfagas de 4.2 m/s. En consecuencia los vientos dominantes también cambian; pero lo más importante es que la posición y debilitamiento del anticiclón en invierno deja lugar para que intervenga otra corriente distinta conocida como la corriente occidental, en la cual la característica es que grandes masas de aire frío se desplazan en dirección norte - sur, desde el centro de alta presión del norte de Estados Unidos y Canadá hacia el Mar de las Antillas, arrastrando dichas masas de aire frío y seco que se humedecen al pasar por el Golfo de México, produciendo los denominados «nortes», en los cuales predominan los vientos del noroeste que se dejan sentir en la región a partir del mes de julio y se acentúan en los meses de noviembre a febrero, cuyas velocidades llegan a ser hasta de 80 Km/h en la zona marina.

El área en la cual se encuentra ubicado el predio del proyecto se ve afectada por fenómenos meteorológicos de intensidad, dichos fenómenos son representados por depresiones tropicales, tormentas tropicales, nortes y huracanes, los cuales en su mayoría ingresan a la Península por la

región del Caribe Oriental, aproximadamente en la latitud correspondiente a 13° Norte. Los huracanes son generados cuando el aumento en la temperatura invade la región insular de las Pequeñas Antillas, dichos huracanes son de gran recorrido y de potencia extraordinaria, las características de generación descritas son dadas principalmente durante los meses de agosto, septiembre y octubre. Algunos de estos intemperismos llegan a cruzar la Península de Yucatán, entrando por las costas del Estado de Quintana Roo, específicamente en las regiones comprendidas entre las localidades de Cozumel y Cancún o entrando por la costa norte del estado de Yucatán, siguiendo sus trayectorias hasta incidir en los estados de Tamaulipas y Veracruz así como en la porción suroriental de la costa de los Estados Unidos de América.

El número e intensidad de estos fenómenos ha ido aumentando en los últimos años en la zona costera del Golfo de México de 1923 a 1999, se presentó un promedio de 13 huracanes. De acuerdo al Centro Nacional de Investigaciones Atmosféricas (NCAR, por sus siglas en inglés), el aumento en el número de huracanes y tormentas tropicales durante los últimos 100 años es paralelo al de las temperaturas marinas (cerca de 1.6° en ese lapso), entre enero y abril, la variación de la temperatura del mar es menor que en el resto del año y su aumento es más notable en el mes de julio. Estas variaciones están relacionadas con eventos climatológicos y dan cuenta de su incidencia en el área de estudio. La temporada de huracanes inicia el 1 de julio y termina el 30 de noviembre, y alcanza su punto culminante en agosto y septiembre.

Por lo anterior, donde se ubica el predio del proyecto, se considera a la zona como de alto riesgo para este tipo de fenómenos meteorológicos, ya que el predio se encuentra en área que afectada por las trayectorias de huracanes que se originan en el Caribe y en el Atlántico Oriental. Estos huracanes generalmente presentan una trayectoria bien definida y generalmente se recurvan al norte cerca de los 19° Norte, cinco grados más al norte muestran una inflexión hacia el noreste, que se hace francamente notable alrededor de los 30° Norte, atravesando la Península de Florida para seguir su trayectoria hacia el Atlántico.

De 1991 al año 2000 se muestra una mayor actividad en la Península de Yucatán respecto a la zona de nacimiento de huracanes, una de las más importantes se localiza en el Golfo de México, frente a las costas de los estados de Veracruz, Tabasco y Campeche. También existe una región matiz en el Caribe, frente a las costas de Quintana Roo y las zonas de terminación de los huracanes. De acuerdo a la investigación 'Historia de los huracanes en la Península de Yucatán' con datos del Centro Nacional de Huracanes de Estados Unidos desde 1888 se registra -sin nombre- el primero de los huracanes de gran intensidad que 'pegó' en Yucatán.

El listado, resultado de la citada investigación, muestra a huracanes con intensidad arriba de 3 en la escala Saffir Simpson.

Las tormentas tropicales alcanzan vientos de 117 km/h, mientras que los huracanes en su escala más baja alcanzan vientos de 119 km/h y hasta 250 km/h en su escala más fuerte. En tanto los huracanes que han pasado por la Península de Yucatán y han afectado directa o indirectamente al municipio de Ixil en la Tabla IV.4:

Tabla IV. 4.- Historia de Huracanes en Yucatán.

1 Categoría 1	Velocidad del viento	33-42 m/s	119-153 km/h	64-82 kt	74-96 mph
	Marea	1.2-1.5 m			
	Presión central	980 Pa			
	Nivel de daños	Sin daños en las estructuras de los edificios. Daños básicamente en casas flotantes no amarradas, arbustos y árboles. Inundaciones en zonas costeras y daños de poco alcance en puertos.			
	Ejemplos	Huracán Agnes - Huracán Danny - Huracán Vince - Huracán Isaac - Huracán Lorenzo			
2 Categoría 2	Velocidad del viento	43-49 m/s	154-177 km/h	83-95 kt	96-110 mph
	Marea	1.8-2.4 m			
	Presión central	965-979 Pa			
	Daños potenciales	Daños en tejados, puertas y ventanas. Importantes daños en la vegetación, casas móviles, etc. Inundaciones en puertos así como ruptura de pequeños amarres.			
	Ejemplos	Huracán Bonnie - Huracán Diana - Huracán Erin - Huracán Catarina - Huracán Irene			
3 Categoría 3	Velocidad del viento	50-58 m/s	178-209 km/h	96-113 kt	111-130 mph
	Marea	2.7-3.7 m			
	Presión central	945-964 Pa			
	Daños potenciales	Daños estructurales en edificios pequeños. Destrucción de casas móviles. Las inundaciones destruyen edificaciones pequeñas en zonas costeras y objetos a la deriva pueden causar daños en edificios mayores. Posibilidad de inundaciones tierra adentro.			
	Ejemplos	Huracán Alicia - Huracán Isidoro - Huracán Jeanne - Huracán Alex - Huracán Sandy			
4 Categoría 4	Velocidad del viento	59-69 m/s	210-249 km/h	114-135 kt	131-155 mph
	Marea	4.0-5.5 m			
	Presión central	920-944 Pa			
	Daños potenciales	Daños generalizados en estructuras protectoras, despirome de tejados en edificios pequeños. Alta erosión de banquetas y playas. Inundaciones en terrenos interiores.			
	Ejemplos	Huracán Dennis - Huracán Frances - Huracán Pauline			
5 Categoría 5	Velocidad del viento	≥ 70 m/s	≥ 250 km/h	≥ 136 kt	≥ 156 mph
	Marea	≥ 5.5 m			
	Presión central	≤ 920 Pa			
	Daños potenciales	Destrucción de tejados completa en algunos edificios. Las inundaciones pueden llegar a las plantas bajas de los edificios cercanos a la costa. Puede ser requerida la evacuación masiva de áreas residenciales.			
	Ejemplos	Huracán Gilberto - Huracán Andrew - Huracán Isabel - Huracán Katrina - Huracán Mark - Huracán Wilma - Huracán Allen			

Tabla IV. 5.- Huracanes que han afectado a Ixil.

Huracán	Año	Intensidad en escala Saffir-Simpon
Janet	1955	5
Inés	1966	4
Beulah	1967	4
Florence	1967	3
Gilberto	1988	5
Isidoro	2002	3
Emily	2005	4
Dean	2007	4

b) Geología y geomorfología

En el estado de Yucatán la roca sedimentaria cubre 95.8% (37,863.992 km²) de su territorio. La roca sedimentaria del Periodo Terciario abarca 82.6% (32,646.82 km²), se localiza en todo el estado excepto en la zona norte o costera.

La región costera es una franja paralela a la costa de más o menos 20 km de ancho, en el que afloran calizas compactas recristalizadas, de ambiente marino en facies de banco y litoral de textura fina a media, dispuestas en capas masivas de color crema y blanco, con abundantes microfósiles conservados en la mayoría de los casos como moldes externos de pelecípodos, así como miliólidos indeterminados. La unidad presenta algunos horizontes calcáreo-arcillosos friables y margas blancas: se encuentran rocas del Cuaternario principalmente (coquinas, suelos residuales, arenas, arcillas y turbas); y comprende playas de barrera y lagunas de inundación, así como una serie de bahías someras en las que se presenta el fenómeno de intrusión salina. El subsuelo de la zona costera, está formado de rocas carbonatadas solubles de origen marino, con abundantes conductos de disolución y fracturas (Duch-Gary. 1991^a); pero también en la planicie costera se forman regosoles: suelos inmaduros resultado de la acumulación de material calcáreo (conchas) reciente, sin consolidación y escaso de nutrientes.

La superficie estatal queda comprendida en la Era del Cenozoico con una edad aproximada de 63 millones de años. El origen Geológico del Municipio de Ixil corresponde al periodo del Neógeno en un 30 % (41.13 km²) y en un 60.24% (82.60 km²) al periodo Cuaternario.

Aguilera (1958) atribuye al origen marino que la influencia climática no ha provocado diferencias edáficas notables, considera importante en la información de los suelos peninsulares los siguientes factores: organismos, relieve, roca madre y edad. El material basal o roca madre está constituido por arenisca calcárea con o sin material conchífero en el cordón litoral, vastos territorios cubiertos de margas calizas y calcíferas con inclusiones de dolomitas, óxido de hierro y arcillas de origen volcánico en el interior de la península.

En cuanto a la orografía se puede distinguir que toda la superficie estatal tanto como municipal es plana, cuenta con un sistema de Topoformas que es de llanura rocosa, de tipo rocoso o cementado en un 74.87% (102.67 km²) que abarca casi su mayoría; así como también, con playa o barra inundable y salina en un 17.70% (24.27 km²).



Figura IV. 12.- Orografía del municipio de Ixil.

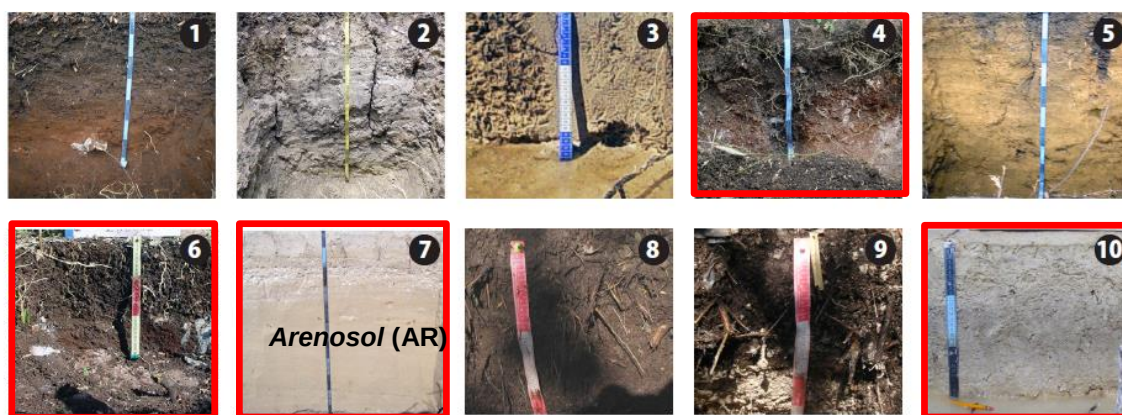
c) Suelos

Los suelos someros se encuentran distribuidos ampliamente en el mundo; ocupan una superficie de 1655 millones de hectáreas. En México ocupan 23.96% de la superficie del país (INEGI, 1997); y en la Península de Yucatán, más del 80%. Pensar que no hay suelo en Yucatán es

desafortunado puesto que se tiende a ignorar las funciones de los suelos, entre otras: a) los suelos constituyen el medio natural en donde se desarrolla la vegetación y los cultivos agrícolas; b) en ellos se descomponen los residuos orgánicos y se reciclan los nutrimentos; c) son reguladores de la calidad del agua y del aire, pues funcionan como un reactor, filtrando, amortiguando y transformando compuestos, entre ellos, los contaminantes; d) representan el hábitat de muchos organismos; e) son el medio de sostén de la estructura socioeconómica, habitación, desarrollo industrial, sistemas de transporte, recreación, etc.; f) son fuente de materiales como arcilla, arena, grava y minerales; y g) son parte de la herencia cultural por cuanto albergan importantes tesoros arqueológicos y paleontológicos, fundamentales para conocer la historia de la tierra y la humanidad.

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*.

De acuerdo al POETCY, se tiene que los tipos de suelos presentes en las zonas costeras son: *Arenosol*, *Cambisol*, *Leptosol* y *Solonchak* (Fig. IV.8). Los cuales describimos con mayor precisión: *Arenosol*(AR). Son de textura arenosa, con una profundidad de 100 cm y se localizan en la Zona Costera. Sus principales restricciones de uso son la escasa retención de humedad y la baja fertilidad; *Cambisoles* (CM). Son suelos con un horizonte enterrado muy diferente a la roca que le da origen al suelo. Se encuentran en las partes bajas del relieve, junto a los Luvisoles y leptosoles. sus usos son diversos; de manera general son suelos de buena calidad agrícola manejados de manera intensiva; *Leptosol* (LP). Son los suelos someros de escasa profundidad, escasa cantidad de tierra fina y gran cantidad de piedras o afloramientos de roca; y *Solonchak* (SC). Los Histosoles se degradan y se convierten en suelos salinos o Solonchak (SC), vulgarmente denominados “blanquiazules” por el color blanco de las sales y sin cubierta vegetal.



1) Luvisol; 2) Vertisol; 3) Solonchak; 4) Cambisol; 5) Vertisol; 6) Leptosol; 7) Arenosol; 8) Histosol; 9) Gleysol y 10) Solonchak.
Fuente: Bautista y otros, 2007.

Figura IV. 13.- Perfiles de suelo en Yucatán y los identificados en el POETCY.

La composición del suelo en el Municipio de Ixil corresponde en su mayoría al Leptosol, el cual representa el 84.87% (116.38 km²), que tiene como características ser suelo con material orgánico acumulado en las superficies y en el cual el componente mineral no tiene influencia significativa en las propiedades del suelo, se encuentran muy pegados a la costa; contienen principalmente tejidos vegetales reconocibles, producto de la descomposición incompleta de las hojas, raíces y ramas bajo condiciones de saturación de agua de por lo menos un mes en la mayoría de los años, son poco profundos, sobreyacen a materiales calcáreos, cuando se interrumpen los flujos de agua, los Histosoles se degradan y se convierten en suelos salinos o Solonchak, en el municipio de Ixil específicamente en Solonchak Órtico vulgarmente denominados “blanquiazales” por el color blanco de las sales y sin cubierta vegetal y abarca el 4.41% (6.04 km²), mientras que el Regosol Calcárico

ocupa el 1.64% (2.24 km²). El municipio también está conformado en menor medida por el suelo de tipo Rendzina con 9.19% (12.60 Km²).

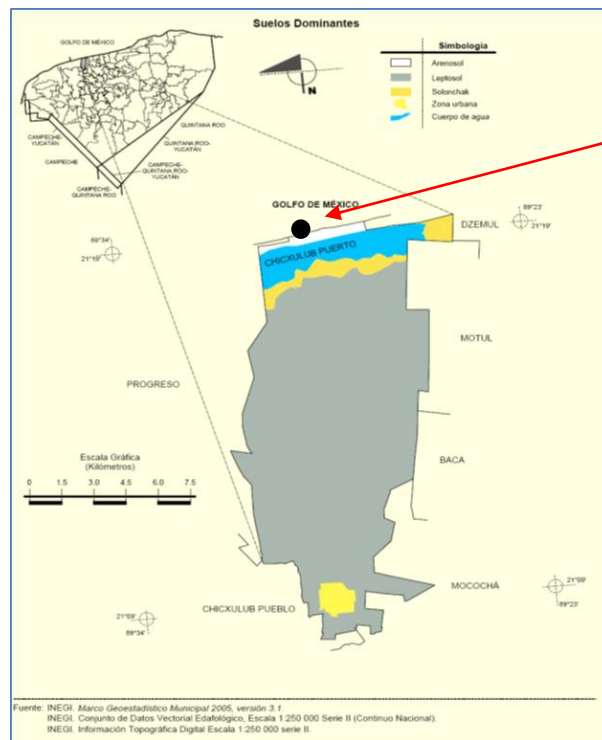


Figura IV. 14.- Tipos de suelo presentes en el área del proyecto.

En la zona del proyecto, el grupo de suelos dominante son los **Arenosol (AR)**, estos suelen ser altamente susceptibles a la erosión eólica por lo que se recomienda mantener la vegetación para evitar la erosión.



Figura IV. 15.- Suelo tipo Arenosol, identificado en el predio 2356.

d) Hidrología superficial y subterránea

En Yucatán no existen corrientes superficiales (ríos, lagos...), 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 subsuelo se encuentra formado por calizas de diferentes características y depósitos de litoral y tiene espesor promedio de 150 m. En acuíferos cársticos, como el nuestro, la alta conductividad hidráulica es una combinación de la permeabilidad primaria de la roca, el grado de fracturamiento, los conductos de disolución y la alta precipitación pluvial (Back y Lesser, 1981; Reeve y Perry 1990). La disolución de la roca carbonatada ocurre según el contenido de carbonato de calcio y la acidez del agua de lluvia, fenómeno conocido como carstificación, el cual propicia que el almacenamiento y el movimiento del agua subterránea se presente a través de la red de cavidades interconectadas con fracturas, conductos de disolución, oquedades y cavernas localizadas en diferentes profundidades (Villasuso y Mendez 2000).

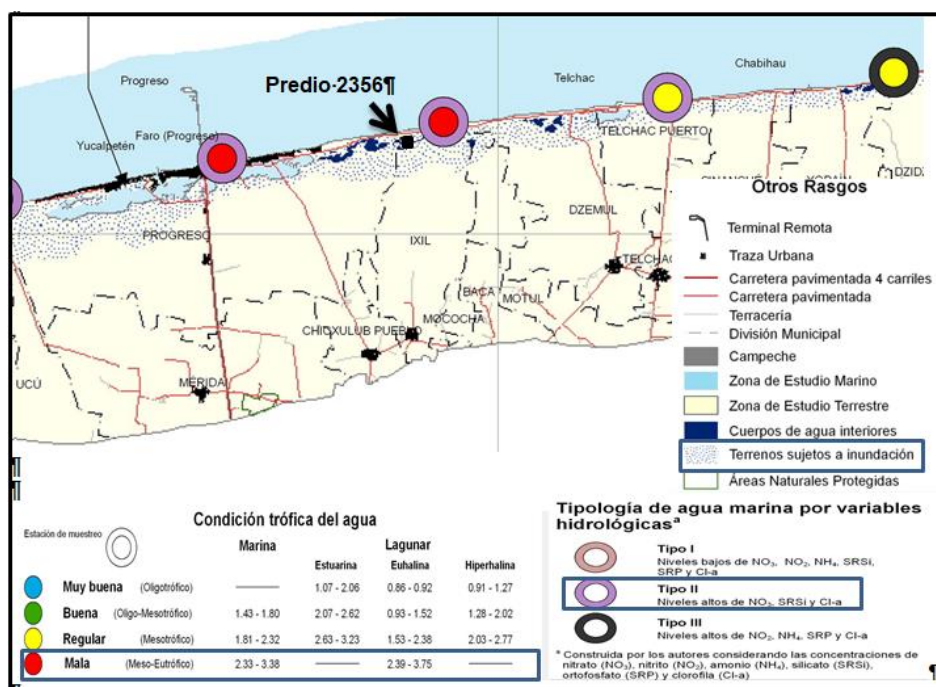


Figura IV. 16.- Calidad del agua en el predio (condición trófica global 2000-2005, POETCY)

Debido a las condiciones geológicas imperantes el acuífero es considerado como libre, excepto en una franja estrecha paralela a lo largo de la costa (Perry y otros, 1995). Esta delgada capa (0.5 a 1.40 m de espesor) se extiende a lo largo de los 250 km de costa y en una franja de 2 a 20 km de ancho. Este extenso caliche costero es prácticamente impermeable con una porosidad menor a 1% y actúa como una barrera que impide el movimiento del agua subterránea hacia el mar.

El agua subterránea se mueve de las zonas de mayor precipitación —ubicadas al sur del estado— hacia las costas, dispersándose hacia el noroeste, noreste y norte, donde se realiza la descarga natural del acuífero rumbo a Celestún, Dzilam de Bravo y San Felipe; ahí aflora a manera de ríos y fluye hacia las lagunas costeras de estas poblaciones, alimentando de paso los esteros y lagunas costeras. Investigaciones recientes han demostrado que la presencia del anillo de cenotes le confieren al acuífero propiedades hidrogeológicas especiales; una alta descarga de agua subterránea en las regiones donde el anillo intercepta la costa; y la presencia de diferentes

medidas de niveles piezométricos en las regiones de adentro y fuera del anillo (Perry y otros, 1995; Steninich y Marín, 1996). Si bien la recarga supera con mucho la extracción del acuífero de manera que cuantitativamente no existen conflictos, sí se registran problemas y se han incrementado paulatinamente respecto a la calidad del agua subterránea en las costas. Los casos de intrusión salina observados en el nororiente y en el resto del acuífero, debido a las extracciones excesivas de agua dulce que provoca el ascenso del agua salada subyacente, han obligado a las autoridades a restringir en algunos casos los abastecimientos permisibles en el litoral.

Ixil se localiza en la región hidrológica Yucatán Norte, en la cuenca de Yucatán al 100%, no existe alguna Subcuenca en el territorio municipal, en cuanto a los cuerpos de agua cuenta con cuerpos de agua intermitentes 7.43% (10.18 km²) (Uaymitun). (Fig. IV. 12).

Predominan acuíferos subterráneos, no se localizan cuerpos de agua superficiales en todo el municipio. Sin embargo en el subsuelo se forman depósitos comúnmente conocidos como cenotes. En algunos casos los techos de estos se desploman y forman las aguadas.



Figura IV. 17.- Tipos de agua que se encuentran presentes en el municipio de Ixil.

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

La vegetación de dunas costeras es considerada como halófila (Miranda, 1978), ya que es un tipo de vegetación que se desarrolla en suelos con alto contenido de sales solubles (Espejel, 1992). Se establece sobre las dunas de arena que se desarrollan a lo largo de la línea de costa, originadas a partir del depósito de granos de arena por acción del viento, los cuales pueden ser de origen biológico, especialmente calcáreo, producto de desintegración de los arrecifes de coral y de conchas de moluscos (Espejel, 1992; Moreno-Casasola y otros, 1998; Martínez y otros, 1993).

Este tipo de vegetación ocupa en el estado una extensión de casi 205 km lineales entre el Golfo de México y el Mar Caribe (Espejel, 1984). Cubre las playas y costas arenosas no inundables de las localidades de Celestún, Sisal, Progreso, Telchac, Dzilam de Bravo, Río Lagartos y El Cuyo (Espejel, 1984; 1986). La vegetación de dunas costeras tiene una distribución heterogénea a lo largo de la costa yucateca, ya que las comunidades pueden estar dominadas por diversas formas de vida en las diferentes zonas, es decir, hay localidades dominadas por especies herbáceas o ambas. A lo ancho de la duna se diferencian claramente dos zonas con características florísticas, fisonómicas y estructurales que responden a cambios graduales de las condiciones del medio físico y biótico, denominadas comúnmente como zona de pioneras y zona de matorrales (Espejel, 1992; Espejel, 1984; Moreno-Casasola y Espejel, 1986). Zona de pioneras es la vegetación que se encuentra cerca de las playas y crece prácticamente sobre arena móvil. En ella se desarrollan básicamente plantas herbáceas y arbustivas, tolerantes a medios de extrema salinidad, a vientos fuertes y a la acción de mareas altas. Las especies más comunes en la zona de pioneras son: *Atriplex canescens*, *Sesuvium portulacastrum*, *Ipomoea pes-caprae*, *Cakile lanceolata*, *Euphorbia buxifolia*, *Canavalia rosea*, *Suriana marítima*, *Tournefortia gnaphalodes*, *Ernodea littoralis*, *Scaevola plumieri*, *Sporobolus virginicus*, *Tribulus Cistoides* y *Distichlis spicata*.

El territorio del municipio a grandes rasgos está conformado por Selva Espinosa (38.25%) (52.45 km²), Vegetación Secundaria a Selva Baja Caducifolia (43.70%) (31.12 km²), Manglar (15.30%) (20.98 km²).

USO POTENCIAL DE LA TIERRA:

Agrícola.- No apta para la agricultura (100%).

Pecuario.- No apta para uso pecuario (49.96%) (68.51 km²) Para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal (47.94%) (65.74 km²) Para el aprovechamiento de la vegetación de pastizal (2.10%) (2.87km²) En relación al medio ambiente, el municipio posee una superficie de 2.97 km² de cuerpos de agua, 136.62 km² representados por la superficie continental, 2.11 km² de superficie para la agricultura, 25.02 km² de superficie en pastizales, 21.78 km² de otros tipos de vegetación, 83.73 km² de vegetación secundaria, 0.24 km² de áreas sin vegetación y 0.77 km² de áreas urbanas.

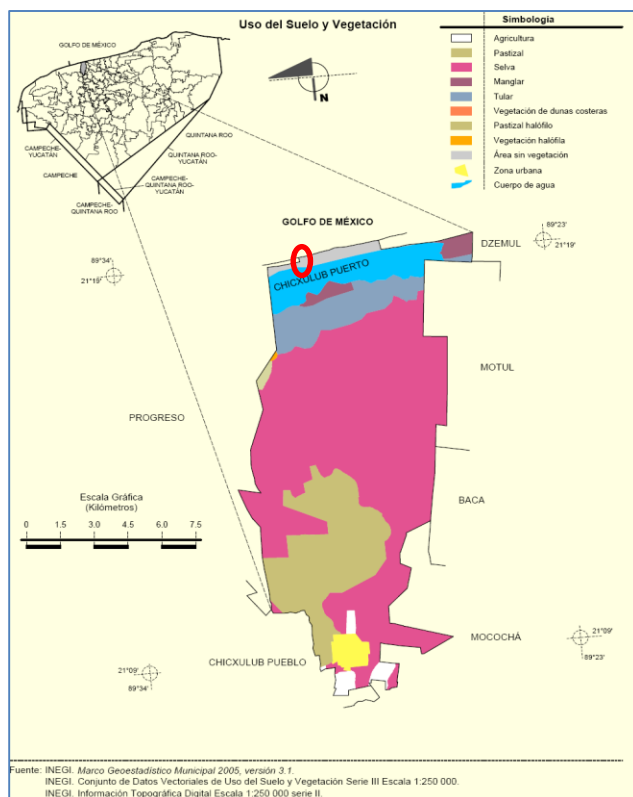


Figura IV. 18.- Tipo de vegetación y uso del suelo en el Municipio de Ixil, el cual según el INEGI se considera sin vegetación (INEGI).

PANORAMA GENERAL DEL PREDIO

La vista en general del predio se encuentra altamente impactada y estos impactos son de tipo antropogénico en su mayoría, derivados de la principal actividad de la zona que es el turismo de segunda residencia (Figura. IV. 19).



Figura IV. 19.- Evidencias de los impactos antropogénicos a los que se ha encontrado expuesto el predio por parte de los vecinos de la zona.

Aunque el terreno se encuentra delimitado en su lado oeste por una barda de bloques de una propiedad particular (Fig. IV. 20), debido a que no se cuenta con vigilancia, ha sido utilizado por los visitantes de la zona como un medio de acceso a la playa, por lo cual se puede observar una

especie de camino (Fig. IV. 21). Cabe mencionar que estas actividades son ajenas al propietario del predio.



Figura IV. 20.- Construcción de muro que separa al sitio del proyecto del predio vecino.



Figura IV. 21.- En la fotografía se observa los terrenos ganados al mar, aledaños al predio.

Del lado este, el terreno se encuentra delimitado por una propiedad privada (Fig. IV. 22), cabe mencionar que de ambos lados existen construcciones de casas veraniegas, por lo cual, en esa zona se presenta un alto grado impacto ya mencionado anteriormente, de tipo antropogénico.



Figura IV. 22.- Propiedad privada ubicada en el lado este del terreno, el predio se encuentra señalado con color rojo.

Los puntos de muestreo se distribuyeron en toda el área del terreno, abarcando tantos sitios de vegetación abundante como de vegetación escasa. En la siguiente figura se observa la toma de datos realizada en el punto de muestreo número 5, también se aprecia el impacto del predio y como ha sido utilizado como acceso a la playa por los particulares de los alrededores.



Figura IV. 23.- Muestreo de las especies de flora, específicamente en el punto de muestreo número 5.

METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LLEVAR A CABO LOS MUESTREOS:

El muestreo que se utilizó corresponde a un muestreo por cuadrantes en los que se eligieron 5 puntos y se tomaron datos y fotografías de las especies que se encontraron dentro de cada uno de los cuadrantes o puntos de muestreo para el estudio y su identificación (fig. IV.27), sin embargo, es importante destacar que en el área bajo estudio se encuentra en un grado de alto impacto debido a la zona en la que se encuentra en donde es común las construcciones de tipo cas veraniega las cuales se encuentran a los alrededores del predio es importante recalcar que el área ha sido utilizada como vía de acceso posiblemente por autos de los vecinos o particulares que habitan en

ambos lados este deterioro es visible en las imagines mostradas anteriormente también es importante decir que estas acciones son ajenas al propietario del predio.

UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

Se realizó un levantamiento de datos en 5 cuadrantes de 1 m x 1 m para la obtención de datos para el análisis de diversidad y porcentaje y así como las familias encontradas. Asimismo se enlistaron las especies pertenecientes a las partes aledañas al terreno. Cada sitio se referenció registrando el punto de muestreo con un GPS Garmin eTrex Vista HCx con Datum WGS84.

La ubicación de los sitios de muestreo se pueden observar en la siguiente figura, se registraron todas las especies posibles presentes en el área del proyecto. Se realizó una comparación de las especies identificadas con la lista de especies mencionadas en la NOM- 059-SEMARNAT-2010.

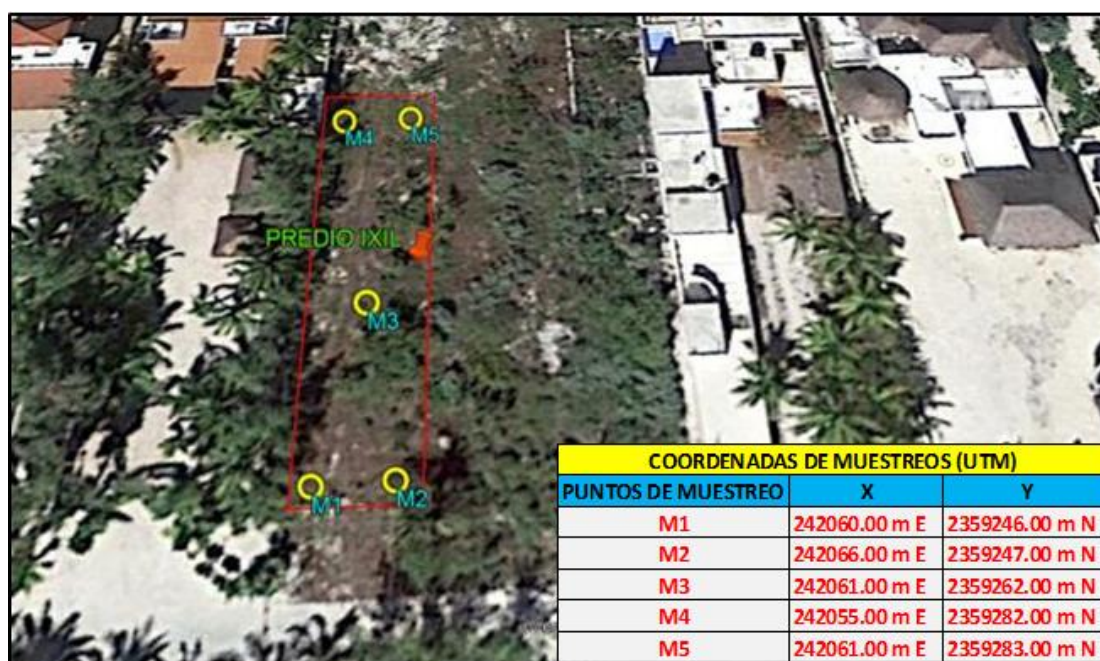


Figura IV. 24.- Imagen de los puntos de muestro del predio, se aprecian los 5 puntos de muestreo y sus coordenadas.

La metodología que se realizó para hacer la caracterización florística fue la caminata en toda el área del terreno, sin llevar a cabo la obtención de especímenes para su análisis y registro en laboratorios, a fin de evitar un deterioro en la comunidad vegetal, para lo cual se llevó a cabo la captura de imágenes de los individuos (ver anexo fotográfico); y para documentar la presencia de especies de importancia ecológica o bien sujeta a categorías de protección, se realizó a conciencia la búsqueda en todo el terreno. Se enlistaron las especies encontradas en los puntos de muestreo los cuales fueron 5.

De acuerdo con los resultados obtenidos **no se encontraron especies con algún estatus según la NOM-059-ECOL-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.**

No se considera conveniente llevar cabo medidas de restauración, de acuerdo al CRITERIO DE REGULACION ECOLOGICA, del POETCY; "21.- En caso de que la primera duna esté alterada o poco definida, las construcciones deben incluir trampas de arena para reconstruirla; si la vegetación está alterada, es escasa o inexistente, la obra debe incluir la reforestación con vegetación rastrera y de matorral desde la duna hasta la playa".

ESPECIES ENCONTRADAS DENTRO DE LOS PUNTOS DE MUESTREO



Figura IV. 25.- Par de especímenes de *Ipomea pes-caprae* encontradas en el punto de muestreo 5.



Figura IV. 26.- Tres ejemplares de *Tournefortia gnaphalodes* encontrados en el punto de muestreo número 3.



Figura IV. 27.- Ejemplar de *Catharantus roseous* encontrado en el punto de muestreo número 3.

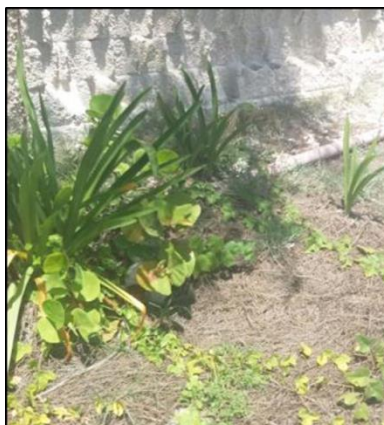


Figura IV.28.- Tres ejemplares de lirio blanco (*Hymenocallis littoralis*) encontrados en el punto de muestreo número 3.



Figura IV. 29.- Ejemplar de *Coccotheca uvifera* encontrado en el punto de muestreo número 4.



Figura IV. 30.- Par de especímenes de *Portulaca Oleracea* (Verdolaga) encontrados en el punto de muestreo número 2.

Tabla IV. 6.- Listado de Especies encontradas en los puntos de muestreo.

CANTIDAD	FAMILIAS	GÉNEROS	ESPECIES
3	<i>Boraginaceae</i>	<i>Tournefortia</i>	<i>gnaphalodes</i>
1	<i>Apocynaceae</i>	<i>Catharantus</i>	<i>roseus</i>
2	<i>Polygonaceae</i>	<i>Coccoloba</i>	<i>uvifera</i>
2	<i>Portulacaceae</i>	<i>Portulaca</i>	<i>Oleracea</i>
3	<i>Amaryllidaceae</i>	<i>Hymenocallis</i>	<i>littoralis</i>
2	<i>Convolvulaceae</i>	<i>Hypomea</i>	<i>Pes-caprae</i>

Nota: La distribución de especies dominantes según los muestreos dan como resultado a que la especie más abundante es ***Hymenocallis littoralis***, la cual se encontró en gran parte del área del proyecto, en lo que respecta a mamíferos no se encontraron especies dentro del área delimitada para el proyecto, no se observaron nidos de aves en la zona, con lo que respecta a reptiles no se observó ningún individuo en los sitios de muestreo o a los alrededores.

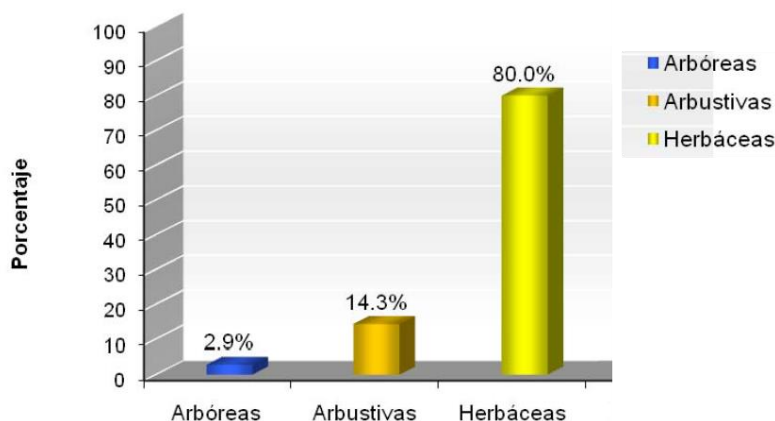


Figura IV. 31.- Grafica de porcentajes de acuerdo al tipo de vegetación que se encontró en el área, como se nota la mayoría fueron herbáceas.

Familias identificadas

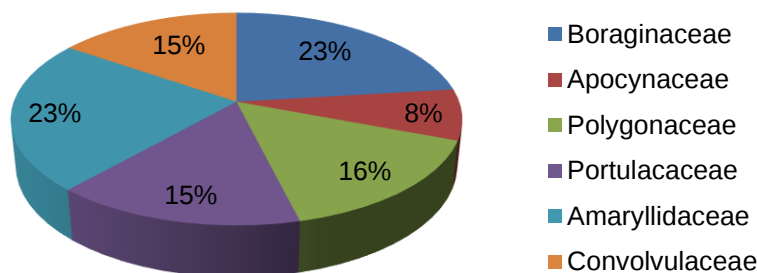


Figura IV. 32.- Grafica de familias identificadas en los puntos de muestreo del área del proyecto.

b) Fauna

Descripción general

El estado de Yucatán mantiene una amplia diversidad de fauna. La ubicación, el clima cálido y sus lluvias en verano, hacen del estado un lugar idóneo para el desarrollo y cohabitación de muy diversas especies.

En el estado se han registrado 457 especies de peces, 38 de ellas correspondientes a elasmobranquios y 419 a teleósteos; a lo largo del territorio yucateco se distribuyen 87 especies de reptiles, 36 de ellas en alguna categoría de riesgo; aunque se tiene pocos estudios relativos a los anfibios se han reconocido 18 especies, representadas en 2 órdenes, 7 familias y 13 géneros; los mamíferos de Yucatán están incluidos en 12 órdenes, 30 familias, 74 géneros y 89 especies, que representan el 17% del total de especies mamíferas en México, por otra parte, los mamíferos acuáticos residentes en los ambientes hidrográficos del estado se distribuyen en cuatro grupos: cetáceos, sirénidos, pinnípedos y mustélidos, sumando alrededor de 30 especies. Existen 548 especies de aves registradas dentro de la península de Yucatán, de las cuales, el estado alberga 454 especies organizadas en 22 órdenes, 68 familias y 275 géneros, mientras que 17 de ellas son endémicas de la entidad, lo cual representa un 50% de las especies que habitan en México; esto hace que Yucatán sea el estado con mayor diversidad en aves del país.

El área donde se llevará a cabo el proyecto, contiene un componente vegetal poco conservado, que a su vez alberga una fauna influenciada en gran medida por la cercanía de las casas habitación y veraniegas y la carretera cercana. Debido a estas condiciones, el sitio ofrece pocas oportunidades para la colonización y establecimiento de fauna silvestre mayor. Los procesos degenerativos del hábitat, solo permiten el establecimiento de poblaciones de fauna tolerante a hábitats impactados. De manera general, la fauna del terreno estudiado no es abundante, predominando las especies que soportan las perturbaciones antropogénicas.

Aves

Tan pronto como la península de Yucatán se alzó del océano fue invadida gradualmente desde el sur por plantas y animales. Los animales que estaban dotados para el vuelo pronto quedaron establecidos en convenientes habitaciones y en general los mejores voladores son los más ampliamente distribuidos: zopilotes, gavilanes, golondrinas, ciertos murciélagos e insectos tales como las libélulas se encuentran casi en todas partes. Animales como las lagartijas terrestres y las serpientes trashumantes también alcanzaron lentamente todas las regiones de la Península. Los animales de la selva penetraron más lentamente aún. Las ciénagas y lagunas a lo largo de las costas proporcionaron vías de entrada a muchos tipos de agua dulce y salobre. Cuando el agua de tierra adentro gradualmente fue haciéndose dulce por las lluvias que penetraron a través de la roca caliza, algunos animales preadaptados penetraron en ella desde el océano y desde otras habitaciones de agua dulce. Las cuevas y los cenotes proporcionaron refugios aislados y húmedos para animales terrestres, habiéndose adaptado tanto algunos, que ahora difieren de todos los otros, es decir, nuevas especies se han desarrollado desde que Yucatán emergió del mar. En general, la fauna de Yucatán, aunque contiene cierto número de especies endémicas, no difiere marcadamente de la de las regiones del sur y del oeste.

La Península de Yucatán es reconocida como un área de importancia para la diversidad de aves, ya sea por su situación estratégica como zona de paso o estancia de un gran número de aves migratorias. MacKinnon (2005) realizó una compilación de la información referente a las aves de la península y ofrece una lista de 543 especies, a partir de información proveniente tanto de publicaciones científicas, como de observaciones de naturalistas y aficionados a la contemplación de aves. A partir de esta compilación se procedió a seleccionar aquellas especies reportadas para Yucatán, encontrándose un total de 444 especies. El Departamento de Zoología del Campus de Ciencias Biológicas de la Universidad de Yucatán incorporó a esta lista información generada en los últimos años, con lo que se incrementa a 456. Las cuales están incluidas en 22 órdenes, 68 familias y 275 géneros.

La gran variedad de ambientes naturales e introducidos es otro de los factores que permiten esta gran riqueza. Por ejemplo, iniciando un recorrido en gradiente norte-sur, desde las costas del norte del estado con sus dunas costeras, se observan especies particulares como *campylorhynchus yucatanicus* (matraca yucateca) y *Doricha eliza* (colibrí cola hendida); pasando por las zonas inundables de manglares y petenes, especies características como *Phoenicopiterus ruber* (flamenco), *Dendroica erithchorides* (chipe manglero) y *Tigrisoma mexicanum* (garza tigre mexicana); atravesando por un mosaico de selvas bajas y sistemas agropecuarios, aves propias de estas áreas como *Colinus nigrogularis* (codorniz yucateca), *Aratinga nana* (perico pecho sucio), *Cyanocorax yucatanicus* (chara yucateca o chel); hasta llegar a las selvas medianas subcaducifolias y subperenifolias del sur del estado donde se avistan sus especies características como *Ramphastos sulfuratus* (tucán pico canoa), *Pteroglossus torquatus* (tucancillo collarejo), *Trogon collaris* (trogón de collar) y *Onychorhynchus coranatus* (mosquero real).

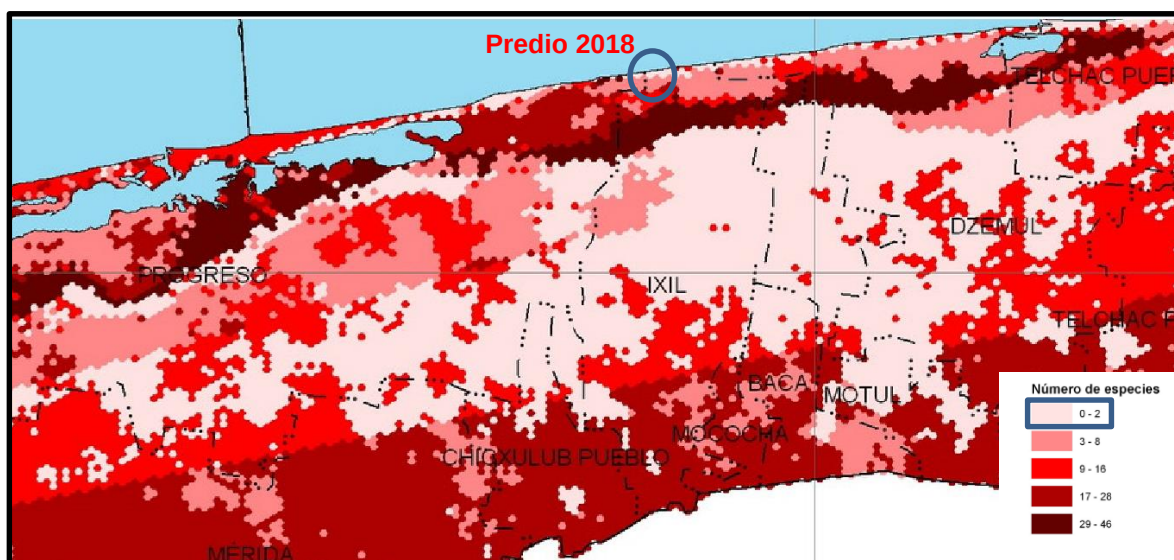


Figura IV. 33. Biodiversidad de fauna en el predio (POETCY).

En el estado están representadas 12 especies endémicas de la Provincia Biótica Península de Yucatán. Entre éstas destacan: *Meleagris ocellata* (pavo ocelado o kutz), *Amazona xantholara* (loro yucateca), *campylorhynchus yucatanicus* (matraca yucateca), *Piranga roseogularis* (tiángara yucateca), e *Icterus auratus* (yuya o xon haánil). De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana (NOM-059), son 64 las especies presentes en el estado que se encuentran dentro de alguna categoría de riesgo: 10 en «peligro de extinción»; 39 bajo «protección especial»; 15 como «amenazadas». De las especies en «peligro de extinción» destacan: *Sarcoramphus papa* (zopilote rey), *Jabiru mycteria* (cigüeña jabirú) y *Campylorhynchus yucatanicus*. Las dos primeras son características de zonas selváticas; y la última, restringida a la costa norte del estado, particularmente a los ambientes de duna costera.

Debido a las características propias de estas especies y el amplio rango de actividad de las mismas, lo metodológico consistió en la visita general a la zona de estudio y no se registró ninguna especie de ave en el área del proyecto ni en los alrededores de la zona.

Anfibios y Reptiles

Anfibios

A nivel peninsular, el estado de Yucatán es donde se ha efectuado el menor número de estudios referentes al grupo. Entre ellos está de Brito-castillo (1989) con la aportación de un listado tanto de

anfibios como de reptiles de la Reserva Estatal de Dzilam. Por su parte, González-Martínez y Chable-Santos (2002) efectuaron una valoración rápida de la herpetofauna presente en dos tipos de selvas de Yucatán y Quintana Roo.

Tabla IV. 7.- Especies de anfibios de Yucatán. Fuente: Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán

Orden/Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM	RL	RC
Orden Caudata					
Familia Plethodontidae	<i>Bolitoglossa mexicana</i>	Salamanquesa	Pr		
	<i>Bolitoglossa yucatanana</i>	Salamandra yucateca	Pr *	●	
Orden Anura					
Familia Rhinophrynidae	<i>Rhinophrynus dorsalis</i>	Sapo toro	Pr		
Familia Leptodactylidae	<i>Eleutherodactylus yucatanensis</i>	Rana ladrona	Pr *		
	<i>Leptodactylus labialis</i>	Ranita labios blancos			●
	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Ranita hojarasca		●	●
Familia Bufonidae	<i>Bufo marinus</i>	Sapo marino		●	●
	<i>Bufo valliceps</i>	Sapo común		●	●
Familia Hylidae	<i>Agalychnis callidryas</i>	Rana verde		●	
	<i>Hyla loquax</i>	Rana habladora		●	
	<i>Hyla microcephala</i>	Rana naranja		●	●
	<i>Hyla picta</i>	Ranita dos rayas		●	
	<i>Phrynohyas venulosa</i>	Rana verrugosa		●	●
	<i>Scinax staufferi</i>	Rana arborícola		●	●
	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana arborícola mexicana		●	●
	<i>Triprion petasatus</i>	Rana pico de pato	Pr *	●	●
Familia Microhylidae	<i>Hypopachus variolosus</i>	Rana manglera		●	●
Familia Ranidae	<i>Rana berlandieri</i>	Rana leopardo	Pr	●	●

NOM=Norma Oficial Mexicana 059-SEMARNAT-2001. A=Especie amenazada. Pr=Especie sujeta a «protección especial».

* Especie endémica de la Provincia Biótica Península de Yucatán.

RL=Especies verificadas en la Reserva de la Biosfera Río Lagartos (Chable-Santos, 2006).

RC=Especies verificadas en la Reserva de la Biosfera Río Celestón (González-Martínez, 2002).

A partir de la información disponible en artículos, reportes de investigación, trabajos de tesis y en mapas de distribución que ofrecen los trabajos clásicos de Lee (1996; 2000) y Campbell (1998) sobre la herpetofauna de la Península de Yucatán, se ha podido reconocer para el estado de Yucatán un total de 18 especies de anfibios, representados en 2 órdenes, 7 familias y 13 géneros (tabla IV.4). El orden mejor representado es Anura, con 16 especies distribuidas en 6 familias. La familia mejor representada es Hylidae, con ocho especies.

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana (NOM-059), que reúne las especies de flora y fauna que se ubican en alguna categoría de riesgo, en Yucatán se distribuyen seis especies de anfibios bajo categoría de «protección especial», de las cuales, tres son endémicas de la Provincia Biótica Península de Yucatán.

Reptiles

Los estudios relacionados con los reptiles de la Península de Yucatán son realmente escasos, pero, de los tres estados que conforman esta última, Yucatán es el que menos estudios formales registra y la mayoría son de reciente generación. De manera que pese a su relevancia para la implementación de programas de conservación, el estudio sobre este grupo es relativamente nuevo en la entidad.

A partir de la información disponible y de los mapas de distribución que ofrecen los trabajos clásicos de Lee (1996-2000) y Campbell (1998) sobre la herpetofauna de la Península de Yucatán, se reconoce que en el estado de Yucatán se distribuyen 87 especies; 2 de cocodrilos; 5 de

tortugas marinas; 7 de tortugas terrestres o de agua dulce; 6 de gekkonidos; 20 de lagartijas; y 47 de serpientes.

Según la Norma Oficial Mexicana (NOM-059), en el estado se registran 36 especies bajo alguna categoría de riesgo: 7 en «peligro de extinción»; 20 bajo «protección especial»; y 9 «amenazadas». En el caso particular del predio, para el registro mediante observación directa de estos grupos se realizó un recorrido general por toda la trayectoria, tanto en áreas de vegetación como en áreas sin cobertura significativa o modificada. Durante los recorridos de campo también se buscaron rastros y señales de actividad de algunas especies de reptiles, como son las exhubias o pieles mudadas de las serpientes, así como algunos sonidos o cantos. Se removieron piedras, troncos caídos, hojarasca y/o herbáceas, así como de troncos y ramas de vegetación en pie para el registro de estas especies, **no se visualizaron especies de anfibios y reptiles durante los recorridos.**

Mamíferos

Los mamíferos de Yucatán están en 12 órdenes, 30 familias, 74 géneros y 89 especies, que representan el 17% del total de especies de México. La diversidad de los mamíferos de Yucatán se considera intermedia, siendo los quirópteros el orden más diverso con 37 especies. El segundo grupo más diverso es el de los roedores, constituido por 10 especies de ratones silvestres y 2 introducidas: las ratas caseras que forman grandes plagas (*Rattus ratus* y *Mus musculus*). Otro orden diverso es el de los carnívoros, en el que los mustélidos y prociónidos incluyen 12 especies, además de 5 félidos y sólo 1 cánido. En el orden de los artiodáctilos, los venados y pecaríes son relevantes como las especies de mayor uso en cacería de subsistencia en el estado.

El endemismo, por su parte, no están referidos a Yucatán en particular, sino a la Provincia Biótica Península de Yucatán, que se incluye a Campeche, Yucatán y Quintana Roo, parte de los estados de Tabasco y Chiapas, El Petén Guatemalteco y Belice, donde el rango de endemismo va de 5 a 8 especies: las más frecuentes para Yucatán son los ratones *Heteromys gaumeri* y *Peromyscus Yucatanicus*.

Tabla IV. 8.- Mamíferos terrestres presentes en el estado de Yucatán. Fuente: Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán

Nombre científico	Nombre común	Nombre científico	Nombre común
<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache	<i>Agouti paca</i>	Paca, tepezcutinte
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	<i>Dasypoda punctata</i>	Guaqueque, sereque, aguti
<i>Philander opossum</i>	Tlacuache cuatro ojos	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo
<i>Marmosa mexicana</i>	Ratón tlacuache	<i>Cryptotis mayensis</i>	Musaraña
<i>Tlacuatzin canescens</i>	Tlacuachín, marmosa	<i>Canis latrans</i>	Coyote
<i>Trichechus manatus</i>	Manatí	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris, gato de monte
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Leoncillo, yaguarundi
<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote
<i>Alouatta pigra</i>	Mono aullador negro, saragato negro	<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo
<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono araña	<i>Puma concolor</i>	Puma
<i>Saurus deppoi</i>	Árdila de Deppe	<i>Panthera onca</i>	Jaguar, tigre
<i>Saurus yucatanensis</i>	Árdila yucateca	<i>Potos flavus</i>	Marlucha, mico de noche, kinkajou
<i>Orthogeomys hispidus</i>	Tuza	<i>Basarisous sumichrasti</i>	Cacomutle
<i>Heteromys gaumeri</i>	Rata espinosa de abazones	<i>Nasua narica</i>	Coati, tejón, pizote
<i>Rattus rattus</i>	Rata de alcantarilla	<i>Procyon lotor</i>	Mapache
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	<i>Lutra longicaudis</i>	Nutria de río, perro de agua
<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	Ratón arcoero	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja
<i>Oryzomys couesi</i>	Rata arcoera de Coues	<i>Galictis vittata</i>	Grisón, escarba muertos
<i>Oryzomys melanotis</i>	Rata arcoera	<i>Eira barbara</i>	Cabeza de viejo, viejo de monte, tayra
<i>Otonyctomys harti</i>	Ratón vespertino	<i>Spilogale putorius</i>	Zorrito manchado
<i>Otilyomys phyllotis</i>	Rata arborícola de orejas grandes	<i>Conenalia semistriatus</i>	Zorrito cadeno
<i>Peromyscus leucopus</i>	Ratón de patas blancas	<i>Tapirus bairdii</i>	Tapir
<i>Peromyscus yucatanicus</i>	Ratón venado de Yucatán	<i>Pecari tajacu</i>	Pecari de collar
<i>Reithrodontomys gracilis</i>	Ratón de las cosechas	<i>Mazama americana</i>	Temazate
<i>Sigmodon hispidus</i>	Rata algodónera	<i>Mazama pandora</i>	Temazate
<i>Coendu mexicanus</i>	Puerco espín	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca

Nota: No incluye murciélagos.

Tabla IV. 9.- Diversidad, endemismo y estado de conservación de los mamíferos estado de Yucatán.
Fuente: Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán

Orden	Familia	Géneros	Especies	Especies endémicas	Especies en riesgo
Didelphimorphia (marsupiales)	2	4	5	0	0
Pilosa (oso hormiguero)	1	1	1	0	1
Cingulata (armadillo)	1	1	1	0	1
Soricomorpha (musarañas)	1	1	1	0	1
Chiroptera (murciélagos)	7	29	37	0	4
Primates (monos)	1	2	2	0	2
Carnívora (cánidos, félidos y otros)	5	16	17	0	9
Sirenia (manatí)	1	1	1	0	1
Perissodactyla (tapir)	1	1	1	0	1
Artiodactyla (venados y pecaríes)	2	4	4	0	0
Rodentia (ardillas y otros)	7	15	18	0	2
Lagomorpha (conejos)	1	1	1	0	0
Total	30	76	89	0	21

El número de las especies en riesgo incluye a todas las categorías de la Norma Oficial Mexicana de especies en peligro de extinción (SEMARNAT, 2002).

Para determinar la cantidad y especies de fauna en el sitio del proyecto, la metodología utilizada consistió en realizar recorridos por toda la superficie que abarca el predio en el cual se implementará el proyecto, los recorridos se realizaron con el objetivo de lograr la observación directa de especies o para su registro indirecto mediante rastros, como pueden ser madrigueras, comederos, huellas, pelos, excretas, echaderos, senderos, restos óseos y de depredación. No se encontraron rastros de mamíferos en al área del proyecto.

No se encontró presencia de especies de fauna amenazadas o en peligro de extinción, según la 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.

IV.2.3 Paisaje

En el ámbito nacional, el estado de Yucatán se caracteriza por ser un polo turístico de importancia mundial debido a varios factores, entre los que destacan: su legado histórico precolombino, presente en una gran cantidad de zonas arqueológicas y en los saberes y prácticas de las poblaciones mayas actuales; en las haciendas de la época del auge henequenero; sus ecosistemas para el disfrute de playas, cenotes y selvas, y la diversidad de especies de flora y fauna.

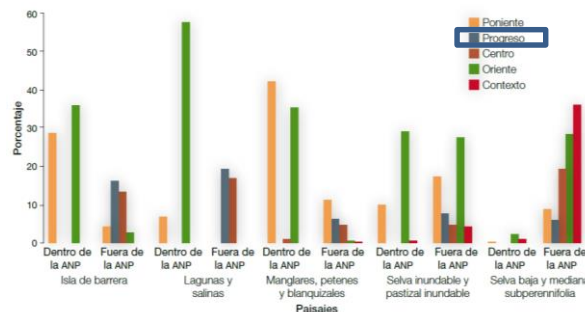


Figura IV. 24.- Porcentaje de presencia de cada paisaje natural. Identificación del predio. Fuente: La costa de Yucatán en la perspectiva del desarrollo turístico

La costa está integrada por paisajes naturales desarrollados en forma de bandas que corren paralelas al litoral, empezando con una plataforma sumergida de poca pendiente a la que le sigue

un conjunto de islas de barrera. Al interior de la barra arenosa, se extiende una banda de lagunas rodeadas por manglares y petenes intercalados. A continuación se encuentra una franja de sabana formada por pastizales y selvas inundables. En su interior encontramos selva baja caducifolia y hacia el occidente, una pequeña porción de selva mediana subperennifolia, ambas muy alteradas por el desarrollo de actividades agropecuarias.



Figura IV. 35.- Paisaje natural del predio.

La facilidad con la que un sistema pierde su estabilidad y, por consiguiente, se propicia su deterioro, ha resultado difícil de medir y de utilizar en el manejo de los ecosistemas. Algunas de las alteraciones sobre los paisajes costeros en el estado pueden ser las siguientes:

1. En la llanura litoral, aquéllas que afectan la estabilidad del paisaje son provocadas por turbiedad excesiva en la columna de agua (dragados, descargas de actividades urbanas y productivas y fenómenos naturales), que bloquea la entrada de luz, impone condiciones de estrés a la vegetación y aumenta las concentraciones de nutrientes. Esto, a su vez, puede propiciar el crecimiento excesivo de algas, que producen disminución del oxígeno y finalmente mortalidad de otros organismos; en ocasiones, también resultan nocivas a la salud humana.
2. Sobre las islas de barrera, los nortes y los huracanes producen rompimientos y pérdidas de arena en lapsos muy cortos, así como la destrucción o afectación de la vegetación. Producto de las actividades humanas son las construcciones mal planeadas, que modifican el transporte de sedimentos a lo largo de la costa, y la remoción excesiva de la vegetación de dunas, lo que propicia la erosión de las playas.
3. En las lagunas y ciénagas, incluidos los petenes, las afectaciones son similares a las de la llanura litoral y se vinculan con la calidad del agua. También hay afectaciones a la vegetación de manglar, por su destrucción física o por la interrupción de los flujos de agua, producto de azolvamientos y construcción de carreteras.
4. En la sabana, los incendios provocados por el manejo de los pastizales y la modificación de la vegetación arbórea incrementan la evaporación y los niveles de salinidad del manto freático; la pérdida de vegetación también contribuye a una disminución del hábitat y de la diversidad.
5. En las selvas, los fuertes vientos de los huracanes y los incendios, naturales o inducidos, así como las prácticas actuales de conversión del suelo a la ganadería y la agricultura, ponen en serio riesgo la supervivencia de la vegetación y contribuyen al empobrecimiento de la biodiversidad y al cambio climático.

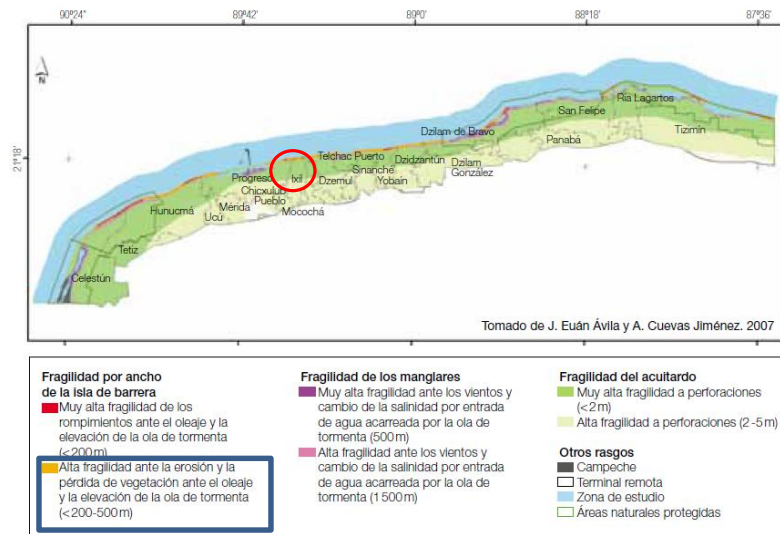


Figura IV. 25.- Fragilidad de la isla de barrera, humedales y acuitardo, Zona Costera. Fuente: La costa de Yucatán en la perspectiva del desarrollo turístico

Ramos (1979), establece una visión ecológica y sistémica del paisaje, al considerar que las características descritas anteriormente, no se contemplan como partes diferenciadas sino en su conjunto de forma interrelacionada.

Tabla IV. 10.- Características de los componentes del paisaje que determinan su caracterización visual en términos de las características visuales básicas del predio.

Componente	Características Visuales más destacadas	Atributos del componente asociado	Comentarios
Formas del terreno	El predio se encuentra en la costa de Yucatán, a 45.22 metros de la línea del mar, de los cuales 31.99 m conforman la duna costera y 13.23 m el ancho de la playa, por lo cual su mayor elevación que se presenta en el terreno es de 1m. Lo cual se presenta planicie subhorizontal del tipo de la costa, ya pueden llegar a presentar depósitos menores a 5m.	Altitud de más de 2 metro sobre el nivel medio del mar.	El terreno presenta diversos grados de afectación, esto debido a que toda la línea de la costa en donde se encuentra ubicado el predio del proyecto, se conforma de viviendas multifamiliares.
Suelo y roca	El color que principalmente se observó, es blanco a crema, esto debido a las calizas consolidadas, que son pertenecientes al Pleistoceno, y al Holoceno, así mismo debido a que se encuentra en la línea de la costa, se presentan arenas de playa, que están	Los suelos en esta zona fisiográfica son por lo regular de tipo arenosoles, los cuales son texturas arenosas, con una profundidad aproximada de 100 cm y los cuales tienen baja propiedad	El horizonte de suelo es variable y de poco espesor de materia orgánica. Y la roca que subyace es de características carstícas con

	constituidas por arenas calcáreas y fragmentos de conchas, y así como un elemento litogénico denominado acuitardo costero o calinche.	de retención de humedad y baja fertilidad.	una permeabilidad alta.
Agua	Con respecto a las aguas superficiales, se presenta el mar, únicamente. No hay evidencia de afloramientos del agua subterránea.		La alta permeabilidad del suelo, no permite los escurrimientos superficiales.
Vegetación y uso del suelo	No se presenta una densidad grande de vegetación, debido a las afectaciones del predio colindante, por lo cual el tipo de vegetación predominante es arbusto. Domina un color verdoso, en la mayoría de la vegetación. La textura es "dispersa".		Los impactos antropogénicos en ésta zona donde se ubica el predio del proyecto, han sido predominantes, siendo por las construcciones de viviendas familiares.
Actuaciones humanas (puntuales, lineales, extensivas)	La presencia de actividades urbanas, construcciones de viviendas familiares, servicios de comida, entre otros.	El proyecto es la construcción de una vivienda familiar, en el cual el predio en donde se realizara el proyecto, se encuentra afectado, con la remoción parcial de la vegetación, así como avistamientos de construcciones.	En el recorrido del predio se hacen evidentes las actuaciones humanas: puntuales, lineales y extensivas.

Al evaluar el Paisaje del predio del proyecto, los componentes más importantes lo constituyen principalmente la vegetación y las actuaciones humanas; ya que el relieve es prácticamente plano, y no hay afloramiento de aguas. Son las características más evidentes y que más resaltan.

"No cabe la menor duda de que actualmente hay un creciente reconocimiento de la calidad estética del entorno natural" (Carlson, 1977), y por ello aplicando el método de Inventario/Valuación de la Calidad Escénica, a través de criterios de ordenación y puntuación (BLM, 1980), se tiene:

Tabla IV. 11.- Criterios de ordenación y puntuación (BLM, 1980), aplicados al predio.

CARACTERÍSTICA	CRITERIO/VALOR		
	I	II	III
Morfología	Relieve muy montañoso, marcado y prominente (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien, relieve de gran variedad superficial o muy erosionado o sistemas de	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o	Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular. 1

	dunas; o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominante (ej: glaciar). 5	excepcionales. 3	
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesantes. 5	Alguna variedad en la vegetación, pero sólo uno o dos tipos. 3	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación. 1
Agua	Factor dominante en el paisaje; apariencia limpia y clara, aguas blancas (rápido y cascado) o láminas de agua en reposo. 5	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje. 3	Ausente o inapreciable. 0
Color	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, vegetación, roca, agua y nieve. 5	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante. 3	Muy poca variación de color y contraste, colores apagados. 1
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual. 5	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto. 3	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto. 0
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional. 6	Característico, aunque similar a otros en la región. 2	Bastante común en la región. 1
Actuaciones humanas	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual. 3	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual. 1	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica. 0

De acuerdo a la siguiente tabla, el predio obtiene un valor de **11**, que de acuerdo a éste método lo ubica con una *Calidad Visual*, del tipo **Clase C**, que establece “**Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura**” (12 a 18 puntos).

Tabla IV. 12.- Clases de Calidad Visual

Clase	Descripción
Clase A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (puntaje del 19 al 33)
Clase B	Áreas de calidad media , áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales (puntaje del 12–18)
Clase C	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, Línea y textura. (puntaje de 0–11)

IV.2.4 Medio socioeconómico.

a) Demografía

En sentido estricto y bajo el criterio de altitud, el territorio costero abarca todo el estado de Yucatán, dado que es una planicie calcárea cuyas elevaciones máximas apenas superan los límites de las planicies costeras. El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero de Yucatán (POETCY, 2014), que define al territorio costero como el espacio comprendido en una franja que llega hasta 20 km tierra dentro a partir de la línea litoral. Este territorio está integrado por trece municipios costeros y diez municipios colindantes que, sin tener salida al mar, se ubican dentro de la franja de 20 km. La superficie total en estudio es de 646 300 Ha y representa 15% de la superficie del estado; en ella vive 6.5% de la población de Yucatán. Para una mejor comprensión de los procesos costeros, los municipios integrantes de la franja costera se reagrupan en cuatro subregiones: la occidental (Celestún y Hunucmá); la de Progreso, que incluye la parte norte del municipio de Mérida; la central (Ixil, Dzemul, Telchac Puerto, Sinanché, Yobaín y Dzidzantún y zonas colindantes); y la oriental, que incluye a Dzilam de Bravo, San Felipe, Ría Lagartos, zonas colindantes y la parte norte de Tizimín.

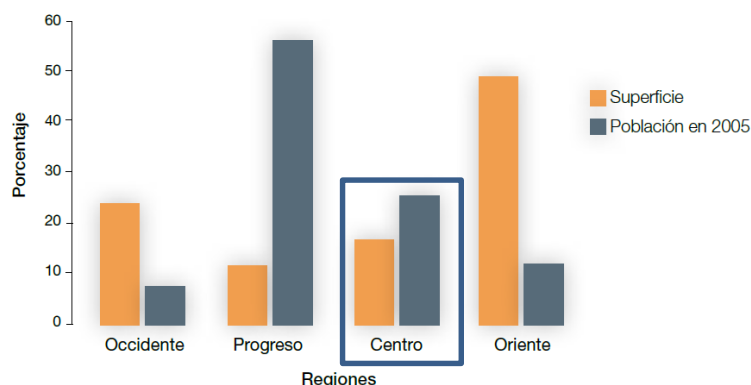


Figura IV. 26.- Superficie y distribución de la población como porcentaje del total de la región costera. Fuente: La costa de Yucatán en la perspectiva del desarrollo turístico.

La historia del poblamiento del territorio costero se relaciona con dos factores contrapuestos: los huracanes y el impulso a ciertas actividades económicas. En la época prehispánica, los asentamientos se ubicaron en el interior y solo hay rastros de establecimientos humanos relacionados con la extracción de sal, pesca o comercio marítimo.

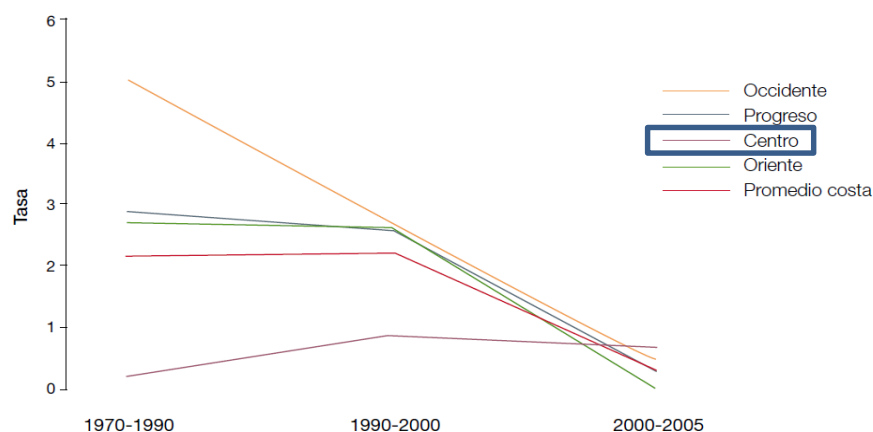


Figura IV. 27.- Tasa media anual de crecimiento de la población en la Zona Costera. Fuente: La costa de Yucatán en la perspectiva del desarrollo turístico

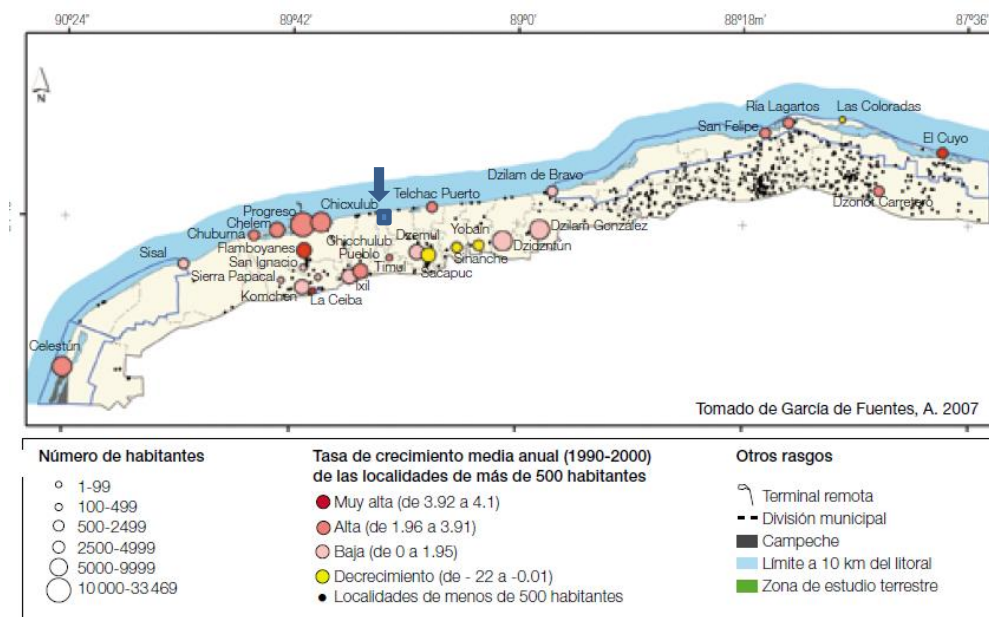


Figura IV. 39.- Distribución y crecimiento de la población 1990-200. Zona Costera. Fuente: La costa de Yucatán en la perspectiva del desarrollo turístico

Entre 2000 y 2005, de los trece municipios costeros, seis decrecieron en términos absolutos y cinco crecieron a tasas inferiores a 1% anual (entre 0.27 y 0.69). San Felipe creció a una tasa de 1.34, inferior a la media del estado que fue de 1.90. Solo Ixil mantiene un crecimiento superior al estatal, pero corresponde a su zona interior, donde se ubica su cabecera, no a la franja litoral.

Tabla IV. 13.- Población, hogares y vivienda de Ixil (Fuente: INEGI 2010).

Población Hogares y Vivienda		
Población	Ixil	Yucatán
Población total, 2010	3803	1,955,577
Población total hombres, 2010	1946	963,333
Población total mujeres, 2010	1857	992,244
Porcentaje de población de 15 a 29 años, 2010	27.6	27.6
Porcentaje de población de 15 a 29 años hombres, 2010	27.9	27.8

Porcentaje de población de 15 a 29 años mujeres, 2010	27.3	27.3
Porcentaje de población de 60 y más años, 2010	9.2	10.1
Porcentaje de población de 60 y más años hombres, 2010	9.6	9.9
Porcentaje de población de 60 y más años mujeres, 2010	8.7	10.3
Relación hombres-mujeres, 2010	104.8	97.1
Natalidad y fecundidad	Ixil	Yucatán
Nacimientos, 2010	68	37,703
Nacimientos hombres, 2010	39	19,072
Nacimientos mujeres, 2010	29	18,631
Mortalidad	Ixil	Yucatán
Defunciones generales, 2010	30	11,172
Defunciones generales hombres, 2010	20	6,046
Defunciones generales mujeres, 2010	10	5,125
Nupcialidad	Ixil	Yucatán
Matrimonios, 2009	24	12,695
Divorcios, 2010	1	2,055
Hogares	Ixil	Yucatán
Hogares, 2010	924	503,106
Tamaño promedio de los hogares, 2010	4.1	3.9
Hogares con jefatura masculina, 2010	772	390,167
Hogares con jefatura femenina, 2010	152	112,939
Vivienda y Urbanización	Ixil	Yucatán
Total de viviendas particulares habitadas, 2010	925	507,145
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas, 2010	4.1	3.9
Viviendas particulares habitadas con piso diferente de tierra, 2010	907	484,689
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua de la red pública en el ámbito de la vivienda, 2010	867	471,292
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje, 2010	638	400,748
Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario, 2010	718	435,885
Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica, 2010	912	489,688
Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador, 2010	729	386,610
Viviendas particulares habitadas que disponen de televisión, 2010	884	462,587
Viviendas particulares habitadas que disponen de lavadora, 2010	699	344,598
Viviendas particulares habitadas que disponen de computadora, 2010	99	129,964
Inversión ejercida en programas de vivienda (Miles de pesos), 2009	No disponible	No disponible
Capacidad instalada de las plantas potabilizadoras en operación (Litros por segundo), 2009	0	3,060
Volumen suministrado anual de agua potable (Millones de metros cúbicos), 2009	0	80
Parques de juegos infantiles, 2009	2	1,006

b) Factores socioculturales

En Yucatán, el turismo asociado a la costa ha evolucionado en tres vertientes: 1) el desarrollo de casas de segunda residencia, con antecedentes en el siglo pasado, de familias que se trasladan durante los periodos vacacionales a las playas, 2) el desarrollo de una iniciada industria hotelera en los años 70 y 3) a partir de 2004, el inicio de la modalidad de turismo de bajo impacto ambiental como resultado de las políticas estatales, federales e internacionales relacionadas con la importancia de los humedales costeros y la necesidad de conservarlos. En esta última modalidad, las instancias internacionales, los diferentes niveles de gobierno y organizaciones no gubernamentales han apuntalado la formación de grupos dedicados a esta actividad en la costa de Yucatán, considerando la creciente demanda y que ofrece un aprovechamiento conciliador con el medio ambiente.

Los vestigios más importantes son la zona arqueológica de X'kambó y la salina de X'tampú, vinculada con la primera. Los asentamientos coloniales y los anteriores al auge henequenero se mantuvieron a una distancia de al menos 15 km tierra dentro, como lo evidencia la línea de pueblos con antecedente colonial.

Durante la colonia, las salinas yucatecas, particularmente las del oriente, jugaron un importante papel como abastecedoras de este producto; Chuburná proveía de pescado a Mérida. Sin embargo, la ciénaga, la piratería, las limitantes naturales para el fondeo de embarcaciones y las restricciones de la propia Corona, que dio el monopolio del comercio a Campeche, limitaron el poblamiento de la costa (Bobadilla, 2006; API, 2005; Paré y Fraga, 1994).

La política de impulso a la pesca comercial para el mercado nacional e internacional se inicia hasta fines de los años sesenta y su detonador fue la construcción del puerto de abrigo de Yucalpetén, inaugurado en junio de 1968, que, además de brindar protección a las embarcaciones de mediana altura, incluyó una zona industrial. Paré y Fraga (1994) informan que la captura pesquera de carácter ribereño apenas alcanzaba las mil toneladas anuales en 1940 en toda la costa y que se incrementa en la década de 1950, cuando se introducen los primeros motores a las embarcaciones, el uso de hielo y la instalación de las primeras cámaras frigoríficas. Para 1970, la captura se elevó a 20 000 toneladas y para 1987 llegó a casi 37 000 toneladas.

El impulso a la pesca en Yucatán guarda una estrecha relación con la crisis de la actividad henequenera, que dio origen al Programa de Reordenamiento Henequenero y Desarrollo Integral de Yucatán, en el que se incluyeron créditos para embarcaciones y la promoción de la migración de campesinos a la costa. Un cambio significativo asociado a este proceso fue la reorientación de la captura que, hasta antes de los 80, se destinaba predominantemente al uso industrial (harina de pescado principalmente) y que pasó hacia las especies destinadas al consumo humano directo (Paré y Fraga, 1994).

Aunque en términos absolutos, entre 1989 y 2004, la población ocupada en la pesca se mantuvo en alrededor de 10 300,14 en términos relativos disminuyó. Mientras que en 1989 representaba 51% del total de la población ocupada, en 2004 representaba solo 33%. El desplazamiento y la absorción de la nueva población en edad de trabajar parecen darse hacia el sector terciario regional. En 1989, el porcentaje de población ocupada en los sectores primario y secundario fue de 77.6% del total. Para 2004 disminuyó a 48.7%. El empleo en el sector servicios, donde el turismo es una rama importante, pasó de 10.4% en 1989 a 25.7% en 2004, lo que significa que, incluyendo el comercio, el empleo del sector terciario pasó de poco más de una quinta parte a más de la mitad. La productividad de la mano de obra de este sector creció en 19.4% entre 1989 y 2004, mientras que la del capital lo hizo en 9.3%. El sector terciario representa una parte cada vez más importante de la actividad económica costera (INEGI 1989, 1994, 1999 y 2004).

La zona que va de Chelem a Telchac Puerto es la que atrae un mayor número de turistas por su mayor cercanía a la capital y por contar con grandes extensiones de playa. Aquí se concentra 80% de los 162 restaurantes registrados, así como 60% de los 67 hoteles, y 70% de los 1 070 cuartos

disponibles. Cerca de Telchac se localiza el llamado Corredor Nuevo Yucatán, que en su momento se anunció como el detonante de los hoteles de gran turismo del estado; sin embargo, solo está en funcionamiento uno de los tres hoteles construidos, el Reef Yucatán, con categoría de cinco estrellas.

Yucatán es tal vez el único estado del país donde se veranea al estilo europeo: la familia se traslada a la playa y ahí permanece durante un mes o más y los miembros con actividad laboral, que no cuentan con vacaciones tan largas, viajan por las tardes o los fines de semana a reunirse con la familia. Esta modalidad abarca amplias capas de población de ingresos altos, medios e incluso medios bajos, dada la vinculación familiar entre habitantes del “pueblo” y del “puerto” y la amplitud de precios en el alquiler de las viviendas, generalmente compartidas por familias extensas.

Este turismo era de carácter local, centrado en la población urbana de las regiones inmediatas; desde mediados de los noventa amplió su mercado al turismo de la tercera edad proveniente de Canadá y Estados Unidos, principalmente durante el invierno. Este último grupo está constituido principalmente por jubilados que demandan otros servicios, como transporte, alimentación y, particularmente, servicios médicos, cuyo menor costo en relación con su país de origen puede favorecer el desarrollo de este mercado.

En toda la costa hay 9 000 viviendas de este tipo (INEGI, 2006); en el corredor de Sisal a Telchac Puerto se concentra más de 90% de éstas. La falta de reglamentación generó que muchas de estas construcciones contribuyeran a la pérdida de vegetación de las dunas costeras. En un periodo de 16 años (de 1988 a 2003), se perdieron 490 ha en toda la zona costera (media anual de 26 Ha). En el caso del municipio de Progreso esta pérdida representa 80% de la superficie de duna costera vegetada en el período; en la zona centro se perdió 54%: 205 Ha en Telchac Puerto y 60 Ha en Sinanché (POETCY, 2007).

La construcción de viviendas individuales continúa expandiéndose sobre la línea litoral. No se cuenta con elementos que permitan comprobar la aplicación de la normatividad señalada en el POETCY; sin embargo, se observa que algunas de las nuevas construcciones se ubican a una mayor distancia de la línea litoral, entre ellas algunos condominios con características más sustentables, aprovechadas como estrategia promocional y de venta.

Las casas veraniegas generan casi 20% de los empleos, entre vigilancia, trabajo doméstico y mantenimiento, si bien parte de estos empleos son temporales. En relación con el tipo de empleos generados por el sector social dedicado al turismo de bajo impacto, los grupos se clasificaron en cuatro categorías: a) los que laboran de manera permanente, b) los que laboran todos los fines de semana, c) los que laboran únicamente en épocas vacacionales (julio, agosto y Semana Santa), y d) los que aún no están operando.

Ixil es un municipio que, ubicado en la zona norte del estado perteneció a la denominada zona henequenera de Yucatán porque sus tierras tienen la vocación agrícola para el cultivo del agave. Junto con los municipios circunvecinos se dedicó por muchos años hasta finales del siglo XX a la industria henequenera como principal actividad productiva. Con la declinación de la agroindustria se dio en Ixil un proceso de diversificación de la actividad agrícola. Hoy en el territorio municipal se cultiva principalmente maíz, frijol y hortalizas. Algunas variedades de chiles también se cosechan en la región, así como algunos frutales.

Al ser un municipio con litoral propio la actividad pesquera es primordial. Las especies que se encuentran en esa zona son el mero, el huachinango (rubia en la región), el pulpo y el cazón. La cría de ganado bovino, así como la de ganado porcino y aves de corral son también actividades importantes en el municipio.

El turismo complementa la economía municipal al tener **Ixil** una larga extensión de atractivas playas muy demandadas por los visitantes locales y extranjeros, particularmente canadienses y norteamericanos.

Tabla IV. 14.- Datos Económicos y Sociales de Ixil. Fuente: INEGI 2010

Economía		
Actividades primarias	Ixil	Yucatán
Superficie sembrada total (Hectáreas), 2009	301	780,170
Superficie sembrada de alfalfa verde (Hectáreas), 2009	0	0
Superficie sembrada de avena forrajera (Hectáreas), 2009	0	0
Superficie sembrada de chile verde (Hectáreas), 2009	7	760
Superficie sembrada de frijol (Hectáreas), 2009	0	341
Superficie sembrada de maíz grano (Hectáreas), 2009	8	152,850
Superficie sembrada de pastos (Hectáreas), 2009	55	577,529
Superficie sembrada de sorgo grano (Hectáreas), 2009	0	860
Superficie sembrada de tomate rojo (jitomate) (Hectáreas), 2009	0	188
Superficie sembrada de tomate verde (Hectáreas), 2009	0	7
Superficie sembrada de trigo grano (Hectáreas), 2009	0	0
Superficie sembrada del resto de cultivos nacionales (Hectáreas), 2009	231	47,635
Superficie cosechada total (Hectáreas), 2009	286	701,229
Superficie cosechada de alfalfa verde (Hectáreas), 2009	0	0
Superficie cosechada de avena forrajera (Hectáreas), 2009	0	0
Superficie cosechada de chile verde (Hectáreas), 2009	7	686
Superficie cosechada de frijol (Hectáreas), 2009	0	341
Superficie cosechada de pastos (Hectáreas), 2009	55	569,768
Superficie cosechada de sorgo grano (Hectáreas), 2009	0	739
Superficie cosechada de tomate rojo (jitomate) (Hectáreas), 2009	0	172
Superficie cosechada de tomate verde (Hectáreas), 2009	0	7
Superficie cosechada de trigo grano (Hectáreas), 2009	0	0
Superficie cosechada del resto de cultivos nacionales (Hectáreas), 2009	224	38,519
Volumen de la producción de alfalfa verde (Toneladas), 2009	0	0
Volumen de la producción de avena forrajera (Toneladas), 2009	0	0
Volumen de la producción de chile verde (Toneladas), 2009	74	4,377
Volumen de la producción de frijol (Toneladas), 2009	0	107
Volumen de la producción de pastos (Toneladas), 2009	875	4,648,424
Volumen de la producción de sorgo grano (Toneladas), 2009	0	1,326
Volumen de la producción de tomate rojo (jitomate) (Toneladas), 2009	0	2,546
Volumen de la producción de tomate verde (Toneladas), 2009	0	65
Volumen de la producción de trigo grano (Toneladas), 2009	0	0
Superficie sembrada de temporal (Hectáreas), 2009	73	731,259
Superficie mecanizada (Hectáreas), 2009	0	15,895
Volumen de la producción de carne en canal de ovino (Toneladas), 2009	10	853
Volumen de la producción de carne en canal de caprino (Toneladas), 2009	0	0
Volumen de la producción de carne en canal de gallináceas (Toneladas), 2009	3	117,378
Volumen de la producción de carne en canal de guajolotes	5	5,520

(Toneladas), 2009		
Volumen de la producción de leche de bovino (Miles de litros), 2009	0	4,366
Volumen de la producción de leche de caprino (Miles de litros), 2009	0	0
Volumen de la producción de huevo para plato (Toneladas), 2009	2	68,245
Volumen de la producción de miel (Toneladas), 2009	0	8,373
Volumen de la producción de cera en greña (Toneladas), 2009	0	129
Volumen de la producción forestal maderable de coníferas (Metros cúbicos rollo), 2009	0	0
Superficie sembrada de riego (Hectáreas), 2009	228	48,911
Actividades secundarias	Ixil	Yucatán
Usuarios de energía eléctrica, 2009	1038	628,363
Volumen de las ventas de energía eléctrica (Megawatts-hora), 2009	2497	2,939,549
Valor de las ventas de energía eléctrica (Miles de pesos), 2009	3142	3,849,885
Inversión pública ejercida en obras de electrificación (Miles de pesos), 2009	0	85,613
Actividades terciarias	Ixil	Yucatán
Tianguis, 2009	No disponible	No disponible
Mercados públicos, 2009	No disponible	No disponible
Centrales de abasto, 2009	No disponible	No disponible
Aeropuertos, 2009	0	2
Oficinas postales, 2009	1	729
Automóviles registrados en circulación, 2010	268	323,247
Finanzas públicas	Ixil	Yucatán
Ingresos brutos de los municipios (Miles de pesos), 2010	12301	4,639,565
Egresos brutos de los municipios (Miles de pesos), 2010	12301	4,639,565

Tabla IV. 15.- Datos de Sociedad y Gobierno de Ixil. Fuente: INEGI 2010

Sociedad y Gobierno		
Educación	Ixil	Yucatán
Población de 6 y más años, 2010	3395	1,737,490
Población de 5 y más años con primaria, 2010	1556	682,315
Población de 18 años y más con nivel profesional, 2010	187	199,086
Población de 18 años y más con posgrado, 2010	4	16,235
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 y más años, 2010	7.0	8.2
Alumnos egresados en preescolar, 2009	77	36,666
Alumnos egresados en primaria, 2009	54	33,297
Alumnos egresados en secundaria, 2009	68	28,636
Alumnos egresados en profesional técnico, 2009	0	96
Alumnos egresados en bachillerato, 2009	0	15,342
Alumnos egresados en primaria indígena, 2009	0	1,776
Personal docente en preescolar, 2009	6	3,976
Personal docente en primaria, 2009	20	9,004
Personal docente en primaria indígena, 2009	0	583

Personal docente en secundaria, 2009	22	8,213
Personal docente en profesional técnico, 2009	0	82
Personal docente en bachillerato, 2009	0	4,880
Personal docente en Centros de Desarrollo Infantil, 2009	0	64
Personal docente en formación para el trabajo, 2009	0	909
Personal docente en educación especial, 2009	0	754
Total de escuelas en educación básica y media superior, 2009	4	3,415
Escuelas en preescolar, 2009	1	1,258
Escuelas en primaria, 2009	2	1,366
Escuelas en primaria indígena, 2009	0	175
Escuelas en secundaria, 2009	1	546
Escuelas en profesional técnico, 2009	0	5
Escuelas en bachillerato, 2009	0	240
Escuelas en formación para el trabajo, 2009	0	188
Tasa de alfabetización de las personas de 15 a 24 años, 2010	99.2	98.4
Tasa de alfabetización de los hombres de 15 a 24 años, 2010	98.7	98.3
Tasa de alfabetización de las mujeres de 15 a 24 años, 2010	99.7	98.5
Salud	Ixil	Yucatán
Población derechohabiente a servicios de salud, 2010	3004	1,464,077
Población derechohabiente a servicios de salud del IMSS, 2010	1837	761,192
Población derechohabiente a servicios de salud del ISSSTE, 2010	87	96,117
Población sin derechohabiencia a servicios de salud, 2010	787	470,812
Familias beneficiadas por el seguro popular, 2009	345	207,040
Personal médico, 2009	1	4,040
Personal médico en instituciones de seguridad social, 2009	0	2,233
Personal médico en el IMSS, 2009	0	1,842
Personal médico en el ISSSTE, 2009	0	347
Personal médico en PEMEX, SEDENA y/o SEMAR, 2009	0	44
Personal médico en otras instituciones de seguridad social, 2009	0	0
Personal médico en instituciones de asistencia social, 2009	1	1,807
Personal médico en el IMSS-Oportunidades, 2009	1	241
Personal médico en la Secretaría de Salud del Estado, 2009	0	1,500
Personal médico en otras instituciones de asistencia social, 2009	0	66
Empleo y relaciones laborales	Ixil	Yucatán
Conflictos de trabajo, 2010	0	2,835
Huelgas estalladas, 2010	0	0
Seguridad pública y Justicia	Ixil	Yucatán
Delitos registrados en averiguaciones previas del fuero común, 2009	0	56,999
Tasa de personas con sentencia condenatoria, 2010	100.0	79.4
Capacidad de los Centros de Readaptación Social, 2009	0	2,345
Accidentes de tránsito terrestres en zonas urbanas y suburbanas, 2009	11	7,538
Cultura	Ixil	Yucatán
Bibliotecas públicas, 2009	1	271
Bibliotecas en educación básica, media y superior de la modalidad escolarizada, 2009	0	734
Consultas realizadas en bibliotecas públicas, 2009	10360	2,889,503

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

El presente apartado se desarrollara tomando en cuenta la caracterización del medio físico y ambiental biótico, abarcado a detalle en el presente capítulo, que alude a la descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.

Entre los principales recursos naturales costeros del estado de Yucatán se tiene una amplia plataforma sumergida, somera y de poca pendiente con camas de pastos marinos, algas y corales, de los que depende una gran cantidad de especies de peces, moluscos y crustáceos; un litoral conformado por largas islas de barrera con playas de arena y vegetación de dunas; una extensa banda de manglares y lagunas entre las que se mezclan pastizales y petenes con afloramientos de agua dulce (ojos de agua), que constituyen el hábitat de una variedad de peces, aves y mamíferos, entre los que destaca el flamenco. Contigua a los manglares, se extiende una sabana de pastos y de selva baja inundable que, junto con su fauna, complementa los paisajes costeros. Hay que agregar que estos paisajes proporcionan diversos servicios especializados al ambiente, como el filtrado del agua, la estabilización de la línea de costa y la protección ante las inundaciones y constituyen el hábitat para la reproducción y crecimiento de especies acuáticas.

El material arenoso que comúnmente alimenta las playas de Yucatán proviene principalmente de fragmentos de material generado por procesos fisiológicos de organismos marinos como conchas, huesos y algas calcáreas. Este material sedimentario se distribuye desde la zona de playa hasta varios metros de profundidad y es el hábitat de organismos bentónicos, muchos de los cuales, además de contribuir con la diversidad, forman parte fundamental de la red trófica y del delicado equilibrio del ecosistema costero. Las playas, además de hábitat de un importante número de especies como las tortugas marinas y las aves, son también uno de los ambientes más atractivos para realizar actividades de esparcimiento. El interés de las poblaciones humanas por vivir, o al menos pasar una temporada, en estos ambientes es motivo de importantes inversiones económicas para establecer espacios urbanos e infraestructura destinada a facilitar el acceso a los servicios turísticos. Asociada a los sistemas de playa está la comunidad vegetal de la duna, que actúa como agente estabilizador de los sedimentos. Resultados del POETCY (2007) indican que el litoral no vegetado, principalmente arenoso, es el dominante en el ambiente marino y define diversas zonas de playa en el Estado. La extensión se estimó en 298 km, que equivalen a 86% de la porción marina del litoral. El litoral vegetado de manglar tiene una extensión de 428 km, incluyendo los bordes lagunares. El litoral artificial, que ha sido estabilizado por medio de muros de contención o escolleras, que buscan proteger a las poblaciones costeras, se ubica en los puertos de Dzilam de Bravo, San Felipe y Ría Lagartos; el resto de los litorales artificiales corresponde a construcciones cuyo fin es estabilizar los canales de navegación en los puertos de abrigo pesqueros y confinar cuerpos de agua de producción salinera.

El crecimiento urbano y de las casas de verano en los municipios de Progreso, Ixil, Dzemu y Telchac Puerto ya ocupa cerca de 90% de las playas arenosas; en los municipios de Progreso y Telchac Puerto se observan signos de degradación de la playa con pérdida de 71% y 59%, respectivamente, de la vegetación de su primera duna.

Con relación al ancho de las playas, en 17% de las mismas el ancho se ha reducido sustancialmente, y en cerca de 40% del litoral arenoso el ancho es de solo los 20 metros impuestos como zona federal marítimo terrestre (Zofemat). El ancho de las playas en Progreso y Telchac Puerto es menor a 20 m en 74% y 39% de su litoral, respectivamente. En Progreso, 30% de la playa tiene anchos menores a los 10 m.

En las playas, la vulnerabilidad se evaluó considerando su ancho, la presencia de vegetación de duna y el grado de antropización; se clasificó en alta, media y baja. El 7.6% de las playas presenta una vulnerabilidad alta a ser erosionada, 37.7% presenta vulnerabilidad media y 55%,

vulnerabilidad baja. Por municipios, Progreso es el que presenta mayor porcentaje de alta vulnerabilidad (49%). Otros municipios con alta vulnerabilidad son: Yobaín (24.3%), Dzidzantún (11.6%), Sinanché (8.8%) y Telchac Puerto (8.7%). En los municipios de Sinanché, **Ixil**, Telchac Puerto, Ría Lagartos y San Felipe, más de la mitad de sus playas presentan una vulnerabilidad media a la erosión (POETCY, 2007).

La costa de Yucatán vive un proceso creciente de amenazas a los ecosistemas, tanto por eventos naturales como por actividades humanas, como las relacionadas con el esparcimiento y el turismo. De manera general, los efectos de las actividades turísticas en el ambiente costero se enlistan a continuación:

- Alteración física de las playas, dunas y vegetación
- Daños físicos a las camas de pastos y corales
- Introducción de nutrientes y eutrofización, mareas rojas
- Crecimiento de sitios inapropiados para la disposición final de la basura
- Introducción de microorganismos al agua marina
- Pérdida de biodiversidad
- Pérdida de servicios ecológicos
- Pérdida de humedales
- Intrusión salina
- Cambios en los patrones de circulación de las corrientes costeras
- Alteraciones en el comportamiento animal

La pérdida o la degradación del ambiente en Yucatán se distribuyen de forma diferencial a lo largo de la costa. Específicamente, las islas de barrera y los humedales continúan siendo impactados por los efectos de la expansión urbana y el turismo.

Tanto las zonas urbanas como las de segunda residencia carecen de drenaje y de plantas de tratamiento de aguas residuales lo que implica su vertido directo a lagunas o el mar. En el mejor de los casos, se emplean fosas de absorción (“sépticas”) para el vertido de sus aguas residuales. El índice de estado trófico del agua costera es un indicador del estado biológico en cuatro categorías: Oligotrófico, mesotrófico, eutrófico e hipertrófico. Estas condiciones pueden estar relacionadas con los usos y tratamientos del agua que se filtra al mar.

La erosión es actualmente un reto para las autoridades y vecinos de una gran porción del litoral con casas de veraneo; la interrupción del flujo de arena por las escolleras de los puertos y refugios ha generado la erosión de diversos segmentos en la costa. Las playas de uso recreativo han experimentado un retroceso gradual, ante el cual cada propietario establece espigones para retener la arena en el frente de su propiedad, lo que a su vez impide la acumulación en la siguiente, propiciando un nuevo espigón. Lo anterior, aunado a un manejo inapropiado de la playa por los residentes veraniegos que remueven toda la vegetación, aplanan la duna y establecen la construcción lo más cerca posible de la línea de costa, ha contribuido a generar segmentos de playa con menos de 10 m de ancho, lo que pone en riesgo a las propiedades mismas y reduce los servicios ambientales de las playas. Recientemente, las autoridades removieron en ciertos sectores los espigones, al tiempo que alimentaron la playa con arena. Es claro que un elemento fundamental de una playa atractiva es que ésta sea amplia, situación que se ha perdido en muchos sitios de la costa. En particular, la zona central muestra segmentos de alta vulnerabilidad. Además, grandes segmentos de la playa son también sitios de anidación de tortugas que se ven impactados por la urbanización creciente y la erosión de playas.

Tabla IV. 16.- Datos Ambientales de Ixil. Fuente: INEGI 2010

Medio ambiente		
Medio ambiente	Ixil	Yucatán
Capacidad total de almacenamiento de las presas (Millones de metros cúbicos), 2009	0	0

Volumen anual utilizado de agua de las presas (Millones de metros cúbicos), 2009	0	0
Superficie de cuerpos de agua (Kilómetros cuadrados), 2005	2.97	193.24
Árboles plantados, 2009	0	1,880,623
Superficie continental (Kilómetros cuadrados), 2005	136.62	39,612.15
Superficie de agricultura (Kilómetros cuadrados), 2005	2.11	2,261.65
Superficie de pastizal (Kilómetros cuadrados), 2005	25.02	6,782.91
Superficie de bosque (Kilómetros cuadrados), 2005	0.00	0.00
Superficie de selva (Kilómetros cuadrados), 2005	0.00	446.93
Superficie de matorral xerófilo (Kilómetros cuadrados), 2005	0.00	0.00
Superficie de otros tipos de vegetación (Kilómetros cuadrados), 2005	21.78	1,346.27
Superficie de vegetación secundaria (Kilómetros cuadrados), 2005	83.73	27,982.93
Superficie de áreas sin vegetación (Kilómetros cuadrados), 2005	0.24	177.17
Superficie de áreas urbanas (Kilómetros cuadrados), 2005	0.77	421.05

b) Síntesis del inventario

Tomando en cuenta la caracterización del medio físico y ambiental biótico descrito en extenso anteriormente; que alude a la descripción del sistema ambiental y señalamiento de su problemática detectada en el área de influencia del proyecto. Al respecto podemos manifestar que según el medio físico, el área posee un clima tropical cálido con lluvias en verano, así como una exposición a intemperismos extremos primordialmente por estar en la línea de costa. Así mismo el suelo identificado para el área de afectación de la obra es de tipo **Arenosol (AR)** con características muy permeables, por lo que se reforzaran las medidas de prevención y mitigación en caso de derrames accidentales durante la operación del proyecto.

El área del proyecto, presenta tipo de clima seco, con cociente de precipitación y temperatura (P/T) menor a 22.6, con un régimen de lluvias en verano con porcentaje invernal mayor de 10.2 con respecto al anual, presenta una canícula o sequía ínter-estival, con poca oscilación térmica. y se identifica con las letras BSo(h')w(x')iw", de acuerdo al sistema de Köppen, modificado por Enriqueta García en 1981. Cálido con temperatura media anual de 22 a 26° C, Árido, con presencia de canícula o sequía de medio verano, isotermal (oscilación anual de temperatura menor de 5° C). La zona costera del municipio de Dzemu, Yucatán, en la cual se localiza el predio del proyecto está influenciada principalmente por los movimientos adventicios regidos por el centro anticiclónico de la corriente Bermudas Azores. Los vientos dominantes en general de la península de Yucatán provienen del sureste y forman parte de las corrientes de los alisios. Donde ubica el terreno del proyecto se considera a la zona como de alto riesgo para este tipo de fenómenos meteorológicos, ya que el predio se encuentra en áreas que son afectadas por las trayectorias de huracanes que se originan en el Caribe y en el Atlántico Oriental. De los huracanes señalados, se puede decir que los que han afectado a esta área son Gilberto e Isidoro en los años de 1988 y 2002 respectivamente.

Los principales fenómenos hidrometeorológicos que afectan al el área son:

- Los meteoros tropicales (ciclones tropicales)
- Los frentes fríos.
- Algunos fenómenos hidrometeorológicos de menor incidencia son:
- Trombas o Turbonadas
- Sequías
- Temperaturas extremas

El uso actual del suelo donde se realizará el proyecto, es de tipo habitacional permanente. Cabe destacar que de las áreas cercanas al predio del proyecto se encuentra ocupada con infraestructura de vivienda veraniega, siendo las características de las edificaciones residenciales

de concreto; de importancia mencionar que la construcción del proyecto, se realizará respetando los 20 m de zona federa.

El terreno del proyecto se ubica en el km 19 de la carretera Progreso-Telchac Puerto, en el tablaje catastral 2356, tiene una superficie de 420 m² en el municipio de Ixil, Yucatán; y se localiza a 45 metros de distancia de la línea de costa, en este sentido se cumple con las disposiciones que regulan la ubicación respecto a la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) del golfo de México, y al PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO COSTERO DEL ESTADO DE YUCATAN publicado en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán, 2014.

En cuanto al componente biótico, particularmente en el área del proyecto en su componente vegetal, prácticamente se encuentra desprovisto de vegetación significativa, observándose una dominancia de herbáceas pioneras. Esto debido principalmente al impacto antropogénico de la zona, por la implementación de viviendas particulares, construcción de viviendas, entre otros. En consecuencia, la fauna asociada en el predio particular de interés es muy escasa, limitándose a lagartijas de paso hacia los predios colindantes.

De manera general, la fauna del lugar predominan las especies que soportan las perturbaciones antropogénicas. Las técnicas de registro de fauna fueron variables, dependiendo del grupo que se quisiera caracterizar, pero siguiendo las mismas rutas de muestreo en todos los casos. Debido a las características propias de estas especies y el amplio rango de actividad de las mismas, se hizo una visita general a la zona de y no se registraron organismos observados al vuelo, perchados y en el suelo. Se realizó recorridos generales para el registro en campo, mediante observación directa en la zona motivo de este estudio. Durante los recorridos también se buscaron rastros y señales de actividad de algunas especies de reptiles, como son las exhubias o pieles mudadas de las serpientes, recorridos se realizaron con el objetivo de lograr la observación directa de especies o para su registro indirecto mediante rastros como pueden ser madrigueras, comederos, huellas, pelos, excretas, echaderos, senderos, restos óseos y de depredación. No se encontraron rastros de mamíferos en al área del proyecto

Los desechos que se pudieran generar durante el proceso de construcción como escombros, serán reutilizados como relleno en la casa habitación, y en caso de que éstos no sirvieran, serán trasladados por una empresa especializada y contratada para su disposición final. En la zona de proyecto, el grupo de suelos dominante suelen ser altamente susceptibles a la erosión eólica por lo que se recomienda mantener la vegetación para evitar la erosión. Los requerimientos de accesibilidad hacia la playa y hacia la vivienda, quedan garantizados por medio de los caminos de arena a la playa ya establecidos con años de anterioridad, por lo que no es necesario el construir acceso alguno desde la casa a la playa. Criterio de Regulación Ecológica No. 30 del POETCY.

En la utilización de servicios sanitarios para los trabajadores que laboren en la obra, éstos serán resueltos con sanitarios portátiles, por lo que ese tipo de necesidades adicionales a la obra quedan cubiertas. El agua que será utilizada en las diferentes etapas de operación de la Casa habitación será para uso exclusivo para actividades domésticas (servicios de sanitarios, lavabos, limpieza general, etc.), será surtida por medio de pipas de agua dulce que dan servicio a la zona, del mismo modo para la etapa de construcción de la casa habitación, el agua a utilizar será a través de la que “pipas” distribuyen en la zona, y el agua para beber será a través de garrafones de agua purificada que se expende comercialmente. No se contempla la extracción de agua en el sitio durante las etapas de construcción, ejecución y operación del proyecto, en caso de requerirse se solicitara la autorización correspondiente a la CONAGUA.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El impacto de un proyecto sobre el medio ambiente es la diferencia existente entre la situación del medio ambiente futuro modificado (proyecto ejecutado), y la situación del medio ambiente futuro tal y como éste habría evolucionado sin la realización del mismo, lo cual se conoce como alteración neta. En donde un factor cualquiera del ambiente es analizado, y para el cual, la distancia existente entre su evolución sin alteración y con ella, representa el impacto generado.

El proceso de análisis encaminado a predecir los impactos ambientales que un proyecto o actividad dados producen por su ejecución, es conocido como Evaluación del Impacto Ambiental (EIA); dicho análisis permite determinar su aceptación, modificaciones necesarias o rechazo por parte de las entidades que tengan a su cargo la aprobación del mismo.

En el “Manual de Evaluación de Impacto Ambiental”, de **Larry W. Carter**, se define la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), como la identificación y valoración de impactos potenciales de proyectos, planes, programas o acciones normativas, relativos a los componentes físico – químicos, bióticos, culturales y socioeconómicos del entorno.

Así mismo se puede decir que una EIA, es un procedimiento jurídico-administrativo que busca identificar, predecir e interpretar los impactos ambientales que un proyecto o actividad produciría en caso de ser ejecutado, así como la de prevenir, corregir y valorar los mismos, con el fin de que el proyecto sea aceptado, modificado o rechazado por parte de las entidades que tengan a su cargo tal función.

Se identifican, describen y posteriormente son evaluados aquellos impactos provenientes de la identificación de los mismos proveniente del proyecto “Construcción casa-habitación del predio 2356” en el cual se realizará la construcción de una vivienda habitacional en el predio designado, los aspectos sobre los medios que serán contemplados para la realización de este estudio son los bióticos, abióticos y socioeconómicos.

El predio en el cual se realizará la construcción, es un terreno baldío en el cual hay presencia vegetación y fauna nativa, el predio se encuentra en colindancia con una casa habitación. Actualmente el predio no tiene un uso particular o con alguna actividad preponderante, no obstante, sirve como corredor de conexión entre la playa y la calle entre la franja habitacional.

El predio cuenta con un área total de 420 m², el predio del proyecto se encuentra a 45.22 metros de distancia de la línea de costa, distribuidos de la siguiente forma: 13.80 metros de playa y 31.42 metros que corresponde a la “primera duna”, la cual cuenta con matorral costero que presenta diferentes grados de afectación que se presuponen del orden natural y antropogénico. Así mismo el predio se encuentra a una distancia aproximada de 314.27 metros de la laguna y el manglar. Esta se encuentra dimensionada de la siguiente manera, 187.65 m² serán gestionados para la construcción de la vivienda familiar y 232.35 m² estarán destinados para las áreas de conservación, dicho predio será afectado de manera significativa mediante la remoción de la cobertura de vegetación que ahí se encuentra para la preparación, construcción y operación del proyecto, en la cual posteriormente se tomaran medidas para la conservación de los factores bióticos.

V.1 Metodologías para evaluar los impactos ambientales.

Numerosos tipos de metodologías han sido desarrolladas y usadas en el procesado de evaluación del impacto ambiental (EIA) de proyectos. Sin embargo, ningún tipo de método por sí solo, puede ser usado para satisfacer la variedad y tipo de actividades que intervienen en un estudio de impacto, por lo tanto, el tema clave está en seleccionar adecuadamente los métodos más apropiados para las necesidades específicas de cada impacto.

Los métodos más usados tienden a ser los más sencillos, incluyendo analogías, listas de verificación, opiniones de expertos (dictámenes profesionales), cálculos de balance de masa y

matrices, etc. Aun mas, los métodos de evaluación de impacto ambiental pueden no tener aplicabilidad uniforme en todos los países debido a diferencias en su legislación, marco de procedimientos, datos de referencia, estándares ambientales y programas de administración ambiental.

Las características deseables en los métodos que se adoptan para la evaluación del impacto ambiental deberán comprender los siguientes aspectos:

- Deben ser adecuados a las tareas que hay que realizar como la identificación de impactos o la comparación de opciones.
- Ser lo suficientemente independientes de los puntos de vista personales del equipo evaluador y sus sesgos.
- Ser económicos en términos de costes y requerimientos de datos, tiempo de aplicación cantidad y tiempo personal, equipos e instalaciones.

V.1.1. Indicadores de impacto.

Para la construcción del escenario ambiental modificado por el proyecto se identificaron las fuentes de impacto de cambio asociadas a los componentes y obras que el proyecto implica para su construcción así como para la operación. A partir de esas fuentes de impacto, se definieron las tendencias que el proyecto ocasionaría sobre los factores ambientales y sociales. Se construyó el escenario modificado que a continuación se presenta:

- **Impactos potenciales (benéficos y adversos) como consecuencia directa del proyecto.**

1. Afectación en el factor ambiental *vegetación* silvestre.
2. Afectación en el factor ambiental *fauna* silvestre.
3. Incremento en la presencia humana, con los consabidos impactos antropogénicos.

- **Impactos potenciales (benéficos y adversos) y tensiones agravados por el proyecto.**

Al construir infraestructura, se prevé que se mejoren las condiciones del Promovente al tener un lugar vivir, y que se incremente la derrama económica del área:

1. Aumenta la plusvalía del terreno.
2. El proyecto tiende a potenciar el conocimiento sostenible de los recursos naturales con la finalidad de crear una cultura de conservación.
3. Existe la creación de empleos y el consumo de insumos necesarios para la construcción y operación del proyecto.

- **Tendencias de la región que el proyecto podría ocasionar o agravar.**

1. Desarrollo de una cultura de conservación.
2. Impulso a desarrollos turísticos vinculados a costas.

- **Supuestos base del escenario.**

1. El crecimiento económico regional se conserva moderado.
2. Permite fomentar un crecimiento poblacional a la localidad de Chicxulub.
3. Las medidas de mitigación logran evitar o controlar los mayores impactos ambientales sobre la vegetación silvestre y especies de fauna silvestre.

- **Escenario con el proyecto incluido.**

En un futuro a quince años de haber sido realizado el proyecto:

1. Consolidación de la vivienda.
2. Las oportunidades de empleo atraen a nuevos habitantes, los cuales tratan de conseguir vivienda en los terrenos de menores precios, los cuales no siempre son convenientes para la vivienda, debido a la falta de servicios.
3. Un porcentaje de la vegetación posiblemente se haya recuperado y forme parte de la creación de nuevos hábitats.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Se pueden identificar las actividades que en las diferentes etapas del proyecto podrán generar impactos a los diferentes factores ambientales que se identificaron.

Tabla V. 1. Actividades del proyecto.

Acciones que generan los potenciales impactos ambientales	
Preparación	Limpieza de terreno
	Trazo y Nivelación
	Excavación
Construcción	Cimentación
	Piso
	Desplante y construcción de muros
	Construcción de columnas y trabes
	Construcción de losa de concreto
	Acabador interiores y exteriores
	Instalación del proyecto
Operación	Instalación en proyecto, operación y

	mantenimiento
--	---------------

Así mismo se identifican los factores que resultan afectados en las diferentes actividades antes seleccionados, así como serán aquellos aspectos que serán evaluados a través de una matriz.

Tabla V. 2. Factores del medio ambiente

Factores
Abiótico
Calidad del aire
Calidad del agua
Calidad del suelo
Contaminación acústica
Biótico
Flora
Fauna
Paisaje
Socioeconómico
Empleo
Economía

Una vez identificados las actividades y los factores que estarán relacionados, se podrán identificar los posibles impactos que se pueden presentar en las diversas etapas que se involucran en el proyecto.

Tabla V. 3. Identificación de impactos al medio ambiente

Actividades	Impactos Probables
Preparación	Pérdida de Vegetación y Fauna Reducción del hábitat y suelo Afectación de la calidad del aire Contaminación acústica Generación de residuos sólidos y líquidos Demanda de insumos y servicios. Generación de empleos
Construcción	Pérdida de suelo Pérdida de vegetación y Fauna Afectación de la calidad del aire Contaminación acústica Generación de residuos sólidos y líquidos Demanda de insumos y servicios. Generación de empleos
Operación	Afectación de la calidad del aire Contaminación por residuos sólidos y líquidos Conservación de áreas verdes Demanda de insumos y servicios. Contaminación acústica Generación de empleos

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

Para la evaluación del impacto ambiental se deben presentar diferentes criterios, que estos evaluarán los diferentes impactos, así como la afectación que ejercen sobre los factores.

Se describirán los factores y criterios para la valorización final de los impactos identificados.

Tabla V. 4. Clasificación de criterios y parámetros de los impactos ambientales.

Impactos			
Factor (ABREVIACION)	Clasificación		
Carácter de Impacto (C)	Benéfico (1)	Adverso (-1)	Nulo (0)
Duración de la acción (D)	Permanente (3)	Temporal (2)	Corto (1)
Reversibilidad del Impacto (R)	Irreversible (3)	Parcial (2)	Reversible (1)
Magnitud del Efecto (M)	Más de 20 km (3)	Moderado (2)	Puntual (1)
Importancia del Componente Afectado (I)	Demasiada (3)	Moderada (2)	Poca (1)
Ocurrencia (O)	Muy probable (3)	Probable (2)	Poco probable (1)

Para la determinación final del impacto identificado, los factores serán puestos en una ecuación, la cual dará como resultado un valor que corresponderá a la ponderación establecida.

$$\text{Impacto Total} = C * (D + R + M + I + O)$$

Con el resultado obtenido de la ecuación anterior, se determinará el valor obtenido en la ponderación.

Tabla V. 5. Criterios de ponderación de los impactos ambientales

Condición de impacto		Valores	
Impacto		Negativo (-)	Positivo (+)
Alto	La magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones, la adecuación de prácticas específicas de mitigación. La recuperación necesita un periodo dilatado.	11 a 15	11 a 15
Medio	La recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo. Se precisan prácticas de mitigación simples.	6 a 10	6 a 10

Bajo	La carencia de impacto o la recuperación inmediata tras el cese de la acción. No se necesitan prácticas mitigadoras.	0 a 5	0 a 5
-------------	--	-------	-------

Los criterios seleccionados serán aquellos que servirán, para la elaboración de la matriz, y poder evaluar los impactos que generan en el proyecto.

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

Para la metodología a utilizar, el estudio estará constituido por fases hasta su determinación final. La **primera fase** consiste en la identificación de los impactos que serán generados por las actividades derivadas del presente proyecto, la identificación de dichos impactos puede ser canalizada mediante dos líneas de acción que conlleven a su determinación, una que analiza el proyecto y que desemboca en la identificación de las acciones de éste susceptibles de producir impactos significativos y otra que analiza el entorno afectado para identificar los factores del medio que presumiblemente serán alterados por aquellas acciones; ambas líneas confluyen en una tarea destinada específicamente a la identificación de efectos potenciales mediante la búsqueda de relaciones causa- efecto entre las acciones y los factores, utilizando para ellos técnicas adecuadas. (Gómez, 2003).

Para poder partir con la identificación de los impactos, primero se tienen que determinar las acciones y/o actividades que se realizarán durante la implementación del presente proyecto, estas mismas podrán ser encontradas en el capítulo II del presente trabajo. Las diferentes actividades, factores e impactos identificados para el caso del proyecto se encuentran en el apartado V.1.2.

Una vez determinadas las actividades que serán las que a partir de su implementación deslindarán los impactos ambientales, los cuales serán identificados, descritos y evaluados, se proseguirá a realizar una técnica de identificación mediante una matriz de relación **causa y efecto**.

En la matriz antes mencionada se ven relacionadas dos entradas de aspectos que al identificar la relación que tienen se irán determinando los impactos posibles que podría generar el proyecto. Entre los aspectos que serán interrelacionados en la matriz se encuentran las actividades que se llevarán a cabo durante el proyecto contrapuestas a los factores ambientales determinados, los cuales se verán impactados por dichas acciones.

Una vez obtenidos los posibles impactos, se proseguirá a la **segunda fase**, la cual será una evaluación la cual les atribuirá un valor a cada uno de ellos, dicho valor representa una ponderación subjetiva concorde a una matriz modificada, en la cual se verá reflejado un resultado final con un carácter positivo o negativo (+,-) aunado a una categoría de impacto, pudiendo ser alta, media o baja, en la cual cada una de ellas representa que acciones tomar en relación al resultado final.

Descripción de los impactos identificados, así como un panorama general del proyecto en el cual se tomen en cuenta los valores obtenidos de las matrices, dando un panorama general de cómo se pronostica el proyecto antes, durante y posterior a su implementación.

A continuación se presenta la matriz causa y efecto, que relaciona los factores con las actividades que puedan producir impactos en los dichos factores seleccionados, que intervienen en el proyecto. Se puede percibir que la mayoría de las actividades están involucradas con los factores, que pueden generar un impacto ya sea benéfico o adverso a estos mismos. Solo en la etapa operación y mantenimiento, no se tiene relación con los factores calidad del aire, flora y fauna, debido a que no se prevén emisiones en la etapa de operación, sea el caso del impacto en la

calidad del aire, en relación a los factores flora y fauna ya estarán afectadas en el momento de la construcción, lo cual no generara mayores impactos en la etapa de operación.

Luego se prosigue a realizar una matriz de los impactos, tomándose en cuenta los criterios seleccionados con anterioridad, para luego tener la ponderación de cada impacto, en las diferentes etapas del proyecto, sea así, para poder llegar a la tabla de resumen de las ponderaciones.

Se presenta la matriz de causa y efecto que relaciona la actividad del proyecto con los aspectos ambientales que presentarían implicación con los posibles impactos ambientales.

Tabla V. 6. Matriz causa y efecto de la relación de factores con las actividades del proyecto.

Medio \ Actividades	CONSTRUCCION										OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
	Limpieza del terreno	Trazo y Nivelación	Excavación	Cimentación	Piso	Desplante y construcción de muros	Construcción de columnas y trabes	Construcción de losa de concreto	Acabados, interiores y exteriores	Instalación en proyecto.	
Abiótico											
Calidad del aire	x	x	x		x	x	x	x	x		
Calidad del agua	x		x		x	x	x	x	x		x
Calidad fisicoquímica del suelo	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x
Contaminación acústica	x		x		x	x	x	x	x	x	x
Biótico											
Flora	x	x	x		x	x	x	x	x		
Fauna	x	x	x		x	x	x	x	x	x	
Paisaje	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x
Socioeconómico											
Empleo	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x
Economía	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x

Tabla V. 7. Matriz de la relación de los criterios de evaluación y las actividades del proyecto.

Actividades	Criterios Impactos	Carácter (C)			Duración (D)			Reversibilidad (R)			Magnitud (M)			Importancia (I)			Ocurrencia (O)			Total
		Benéfico (1)	Adverso (-1)	Nulo (0)	Permanente (3)	Temporal (2)	Corto (1)	Irreversible (3)	Parcial (2)	Reversible (1)	Más de 20 km (3)	Moderado (2)	Puntual (1)	Demasiada (3)	Moderada (2)	Poca (1)	Muy probable (3)	Probable (2)	Poco probable (1)	
Preparación	Perdida de Vegetación y Fauna		-1		3			3				2			2		3			-13
	Reducción del habitat y suelo		-1			2			2			2			2			2		-10
	Afectación de la calidad del aire		-1			2				1			1			1		2		-7
	Contaminación acústica		-1			2				1			1			1		2		-7
	Generación de residuos sólidos y líquidos		-1			2			2				1		2			2		-9
	Demanda de insumos y servicios.	1				2				1			1	3				2		9
	Generación de empleos	1				2			2				1	3				2		10
Construcción	Perdida de suelo		-1			2		3				2			2			2		-11
	Perdida de vegetación y Fauna		-1			2		3					1		2		3			-11
	Afectación de la calidad del aire		-1			2				1		2				1		2		-8
	Contaminación acústica		-1			2				1		2				1		2		-8
	Generación de residuos sólidos y líquidos		-1			2			2				1		2			2		-9
	Demanda de insumos y servicios.	1				2				1			1	3				2		9
	Generación de empleos	1				2			2				1	3				2		10
Operación	Afectación de la calidad del aire		-1				1			1			1			1			1	-5
	Contaminación por residuos sólidos y líquidos		-1		3				2				1		2			2		-10
	Conservación de áreas verdes	1			3				2				1	3			3			12
	Demanda de insumos y servicios.	1			3				2				1		2		3			11
	Contaminación acústica		-1				1			1			1			1			1	-5
	Generación de empleos	1				2				2			1	3				2		10
	Totales	7	-13	0	12	28	2	9	16	10	0	10	15	18	16	6	12	28	2	

Se presenta el resumen en la siguiente tabla, con las ponderaciones de los impactos evaluados en las matrices causa efecto, tomándose en cuenta los factores seleccionados y que están relacionados con las actividades del proyecto.

Tabla V. 8. Ponderación final de los impactos identificados.

Actividades	Impactos Probables	Total	Valores	
Preparación	Perdida de Vegetación y Fauna	-13	Negativo	Alto
	Reducción del hábitat y suelo	-10	Negativo	Medio
	Afectación de la calidad del aire	-7	Negativo	Medio
	Contaminación acústica	-7	Negativo	Medio
	Generación de residuos sólidos y líquidos	-9	Negativo	Medio
	Demanda de insumos y servicios.	9	Negativo	Medio
	Generación de empleos	10	Positivo	Medio
Construcción	Perdida de suelo	-11	Negativo	Alto
	Perdida de vegetación y Fauna	-11	Negativo	Alto
	Afectación de la calidad del aire	-8	Negativo	Medio
	Contaminación acústica	-8	Negativo	Medio
	Generación de residuos sólidos y líquidos	-9	Negativo	Medio
	Demanda de insumos y servicios.	9	Positivo	Medio
	Generación de empleos	10	Positivo	Medio
Operación	Afectación de la calidad del aire	-5	Negativo	Bajo
	Contaminación por residuos sólidos y líquidos	-10	Negativo	Medio
	Conservación de áreas verdes	12	Positivo	Alto
	Demanda de insumos y servicios.	11	Positivo	Bajo
	Contaminación acústica	-5	Negativo	Medio
	Generación de empleos	10	Positivo	Medio

Se describen cada uno de los impactos que intervienen en las etapas del proyecto.

Tabla V. 9.- Relación del impacto de Pérdida de Vegetación y Fauna en la diferentes etapas.

Impacto probable	Etapas		
	Preparación	Construcción	Operación y Mantenimiento
Pérdida de Vegetación y Fauna	Con la limpieza del terreno y desmonte, se removerá la vegetación donde se ubicarán los elementos constructivos. El impacto se considera de carácter negativo de impacto medio, debido a la remoción de la vegetación, ya que dicha vegetación es nativa y común en la región. La pérdida de vegetación en el sitio de construcción será permanente, sin embargo, se destinarán áreas de conservación en el predio en el cual este impacto será reversible, promoviendo la proliferación de vegetación nativa. A consecuencia del desmonte y excavaciones, habrá pérdida de vegetación, la cual es el hábitat de las especies que probablemente transiten en el predio (aves y reptiles nativos) aunado a eso, la fauna restante en el predio y las cercanías se verán ahuyentadas por el ruido de las actividades. Este impacto resulta de carácter negativo en un impacto medio debido a que las especies identificadas son nativas de la región y de igual manera al concretarse la obra en el predio la fauna podrá regresar eventualmente en las zonas de conservación designadas en el predio.	Este impacto resulta de carácter negativo con un impacto alto debido a que, durante las actividades en esta etapa, la cobertura vegetal habrá sido removida en su mayoría para la realización de la construcción, cuya vegetación predominante corresponde a herbácea, y a su vez pudiera generar reducción de fauna en el predio, por la reducción de los lugares en los que se albergaban dichos organismos, aunado a eso, el ruido, así como presencia de trabajadores en el predio será una limitante temporal para que dicha fauna y vegetación se recupere hasta la finalización de la obra en la cual posteriormente la fauna y la vegetación se irán reincorporando al predio de una manera gradual en las áreas de conservación que se designaron las instalaciones.	En el caso de esta etapa, no se ve relación directa con el impacto probable, porque estaría afectado por las etapas anteriores. Ya que no se pretende remover más vegetación que la ya establecida, y que fue removida en las etapas anteriores,

Tabla V. 10.- Relación del impacto de Reducción del hábitat y suelo en la diferentes etapas.

Impacto probable	Etapas		
	Preparación	Construcción	Operación y Mantenimiento
Reducción del hábitat y suelo	Durante las actividades de preparación del sitio como limpieza, nivelación y excavación se verán removidas áreas de vegetación las cuales albergan fauna nativa de la región, este impacto resulta de carácter negativo de impacto medio debido a que la fauna identificada, en su mayoría aves y reptiles nativos de la región, no se encuentran presentes en algún listado de protección de especies. De igual manera al destinarse zonas de conservación posterior a la construcción, dichas especies podrán regresar en dichas zonas.	Durante las actividades en esta etapa, se contempla la reducción del suelo como prestador de servicios naturales al medio, debido a la pérdida de vegetación lo cual ocasiona erosión en el mismo, así como la construcción de una plancha de concreto lo cual ocasiona una pérdida del mismo para sus funciones naturales, dicho impacto es de carácter negativo con un impacto medio debido a que el área de afectación por construcción se realiza en un porcentaje de la superficie del predio, la superficie restante, no se verá afectado por otras construcciones.	Así mismo no se tiene reducción del hábitat o del suelo, debido a que no se tiene mayor afectación en esta etapa, del que se ha establecido en las etapas anteriores, por lo cual no se tiene una gran relación de este impacto con esta etapa.

Tabla V. 11.- Relación del impacto de Afectación de la calidad del aire en la diferentes etapas.

Impacto probable	Etapas		
	Preparación	Construcción	Operación y Mantenimiento
Afectación de calidad del aire	Debido a las actividades de preparación en las cuales se encuentran desmonte y excavación, son actividades que levantan polvos que se dirigen a la atmosfera, cambiando de esta manera la calidad del aire del sitio y sus cercanías. Este impacto resulta de carácter negativo con un impacto medio debido a que la extensión de afectación, así como los niveles de contaminación del aire serán bajos debido a diversos factores que se tomarán en cuenta, como algunas medidas de mitigación para evitar el levantamiento excesivo de polvos y de igual manera al encontrarse una edificación en un costado del predio que sirve como barrera contra el viento, la cual evita el levantamiento de los mismos.	Debido a las actividades de construcción, y a la operación de maquinarias y vehículos, generarán emisiones de combustibles fósiles, así como partículas de polvo, por el manejo de los materiales de construcción como cementos, gravas, etc., dichas emisiones se interactuarán con la atmosfera en las cercanías del predio, cambiando de esta manera la calidad del aire del sitio. Este impacto resulta de carácter negativo con un impacto medio debido a que la extensión de afectación, así como los niveles de contaminación del aire serán bajos, debido a diversos factores, aunado a eso la presencia de humos, polvos y emisiones generadas serán afectaciones para los trabajadores del predio debido a que en los predios aledaños las viviendas no se	Durante la etapa de operación y al haberse completado las actividades de preparación y construcción, ya no habrá una generación de emisiones de gases, polvos y otras partículas tan significativas en comparación de las otras etapas las cuales modificaban la calidad del aire de manera más significativa que durante la operación, dicho impacto resulta de carácter negativo con un impacto medio debido a que la cantidad de emisiones es mínima pero en un periodo de tiempo indefinido. Pero se pudieran presentar hechos aislados, cuando se realicen parrilladas, y se generen humos.

	encuentran ocupadas más que por temporadas vacacionales, lo cual disminuirá la afectación a terceros. La cantidad de fuentes emisoras que encuentran en el predio es baja por lo cual se consideran mínimas las emisiones emitidas, de igual manera dichas emisiones serán desplazadas por los vientos presentes en la zona, y su naturaleza es temporal.	
--	---	--

Tabla V. 12.- Relación del impacto de Contaminación Acústica en la diferentes etapas.

Impacto probable	Etapas		
	Preparación	Construcción	Operación y Mantenimiento
Contaminación acústica	Debido a las actividades de preparación del sitio, y por la excavación en el predio, las cuales generarán ruido en las inmediaciones. El impacto de contaminación acústica es de carácter negativo con un impacto medio debido a que las afectaciones por ruido no serán permanentes, será considerada como una fuente móvil temporal con la cual dicho impacto será reversible al terminar las actividades.	Durante esta etapa los ruidos generados son significativos debido a todas las actividades de construcción que se requieren dando como resultado un impacto de carácter negativo con un impacto medio, debido a que la emisión de ruidos será de manera temporal hasta la finalización de la obra, sin embargo, debido a que en los predios aledaños al sitio de construcción las viviendas no se encuentran habitadas debido a que son ocupadas por temporadas vacacionales.	En la etapa de operación no se presentarán ruidos que se puedan considerar como contaminación acústica en comparación con los emitidos por las actividades en las otras etapas anteriores, y lo que se pudieran generar por actividades inherentes al veraneo y al mantenimiento pudieran generar ruidos con un alcance máximo en las viviendas aledañas por lo que representa un impacto negativo con un impacto bajo lo cual se podrá tomar como no significativo.

Tabla V. 13.- Relación del impacto de Generación de residuos sólidos y líquidos en la diferentes etapas.

Impacto probable	Etapas		
	Preparación	Construcción	Operación y Mantenimiento
Generación de residuos sólidos y líquidos	Durante las actividades en esta etapa, cada una genera respectivamente residuos, los cuales representan un impacto de carácter negativo y de impacto medio, debido a que los residuos no serán generados en grandes cantidades, aunado a eso se tomarán medidas	En esta etapa se tendrá la generación de residuos sólidos y líquidos, por medio de los trabajadores que estos tendrán necesidades de alimentación y fisiológicos. Los residuos que podrán generarse en el caso de los sólidos, podrán ser envolturas de comida, botellas pet, recipientes de PS (Poliestireno).	En esta etapa la generación de residuos proveniente de habitantes de la vivienda serán residuos sólidos urbanos, así como la generación de los efluentes de los diferentes usos del agua, el aporte de éstas últimas corresponde a 60 g de DBO y de 90 g de SST al día. Este impacto es de carácter negativo con un impacto medio debido a que la generación de

de mitigación correspondientes a las actividades que los generen, minimizando y/o eliminado la generación de dichos residuos en las diversas actividades. Dichos residuos provenientes de la preparación, serán temporales hasta la finalización de esta etapa, por lo cual posterior a su realización ya no serán generados por este tipo de actividades.	los residuos será dispuesta por un sistema de recolecta de basura, en referente a los residuos. El predio operará como vivienda temporal debido a que será habitada por temporadas vacacionales con lo cual la generación de residuos será intermitente a lo largo del año.
--	---

Tabla V. 14.- Relación del impacto de Generación de empleos en la diferentes etapas.

Impacto probable	Etapas		
	Preparación	Construcción	Operación y Mantenimiento
Generación de empleos	Las actividades durante la etapa de preparación, generan diversos empleos, los cuales resulta un impacto de carácter positivo con un impacto medio debido a que los empleos serán de manera temporal durante la finalización del proyecto. De igual manera para los empleos que sean demandados, serán realizados por personal de la localidad, apoyando a la economía de la región, así como facilidad de movilidad de los trabajadores al predio ya que se encontraran en las inmediaciones de la zona.	La mayoría de actividades durante las diversas etapas del proyecto representan oportunidades de empleo lo cual genera impactos de carácter positivos de impacto medio, durante las diversas etapas serán demandados distintos empleos lo cual será una oportunidad economía para los trabajadores de las inmediaciones, a los cuales se les dará prioridad en su contratación, buscando apoyar a la economía local.	En la etapa de operación, la demanda de empleos es muy baja comparada con las etapas anteriores, no obstante, se requerirán de ciertos servicios como un vigilante y eventualmente prestadores de servicios como jardineros y mantenimiento lo que genera un impacto positivo medio.

Tabla V. 15.- Relación del impacto de Demanda de insumos y servicios en la diferentes etapas.

Impacto probable	Etapas		
	Preparación	Construcción	Operación y Mantenimiento
Demanda de insumos y servicios.	En esta etapa con actividades establecidas se contrataran trabajadores, los cual necesitaran de insumos, servicios para sus	Debido a las actividades y el requerimiento de cada una de estas, los sectores de servicios, así como proveedores de insumos se verán beneficiados debido a	En esta etapa la demanda de servicios e insumos será en relación a las necesidades de las personas que habiten la vivienda entre ellos se encontraran, electricidad, internet, agua potable,

	necesidades fisiológicas. Asi como la obtención de los materiales para la remoción de la vegetación.	la realización del proyecto, ocasionando un incremento en la demanda de los mismos, lo cual provoca un impacto de carácter positivo con un impacto medio, sin embargo, dichos beneficios serán de manera temporal hasta la finalización de la obra.	etc. Al mismo tiempo serán demandados insumos alimenticios los cuales serán adquiridos en los en las cernías del predio lo cual incrementara las ventas de quien los provean generando de esta manera un impacto positivo medio en la economía local. Y también insumos para el mantenimiento y conservación del inmueble.
--	--	---	--

Tabla V. 16.- Relación del impacto de Conservación de áreas verdes en la diferentes etapas.

Impacto probable	Etapas		
	Preparación	Construcción	Operación y Mantenimiento
Conservación de áreas verdes	No se tiene relación del impacto probable con esta etapa.	No se tiene relación del impacto probable con esta etapa.	En el interior del predio, se dispondrán de áreas de conservación en la cual se promoverá el crecimiento de vegetación la cual a su vez servirá como hábitat de la fauna que había sido desalojada del predio durante las etapas anteriores, dicha vegetación y fauna se irán reponiendo gradualmente con el paso del tiempo, esto ocasiona un impacto de carácter positivo con un impacto medio beneficiando a los aspectos bióticos afectados con anterioridad.

En el caso del presente proyecto se trata de la construcción de una casa habitación en un predio el cual presentan algunas modificaciones del terreno original, pero fueron realizadas por el anterior propietario y con el afán de preservar las condiciones del suelo. Con el proyecto dicho predio se verá modificado mediante las actividades comprendidas en las etapas de preparaciones de sitio, construcción de la infraestructura y operación del proyecto que consiste en la ocupación de la vivienda.

Abordando nuevamente la metodología planteada para este proyecto, consistió en tres fases, las cuales son:

- I. La identificación de los posibles impactos ambientales
- II. Evaluación de los impactos ambientales identificados.
- III. Descripción y análisis de los impactos ambientales identificados.

Conforme a los valores obtenidos en la fase dos de esta metodología, se determinaron los valores de cada uno de los impactos identificados. En la cual dio los resultados provenientes de la matriz plasmados. Una vez obtenidos esos resultados se pueden determinar las conclusiones correspondientes a partir del análisis de los valores obtenido

Se determina que el 70% de los impactos representan un impacto de carácter negativo mientras que solo el 30% son impactos de carácter positivo.

Valoracion Final

■ Positivos ■ Negativos

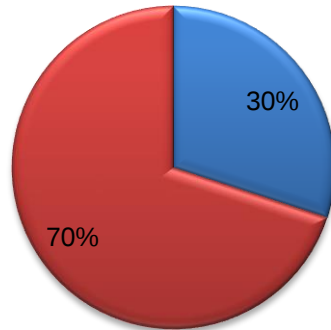


Figura V. 1. Gráfico de la valoración final de los impactos en el proyecto.

Estos porcentajes nos indican que el proyecto podría conllevar a mayores percances que beneficios, pero debido a la clasificación en la que se encuentran y a su naturaleza en el proyecto, la mayoría de los impactos de caracteres negativo pueden ser prevenidos o minimizados con las acciones de mitigación correspondiente las cuales harían que los posibles impactos negativos no lleguen a representar una afectación para el medio ambiente.

Los porcentajes representativos de la evaluación final en relación a los tipos de impactos en la ponderación.

Ponderacion del Impacto

■ Alto ■ Medio ■ Bajo

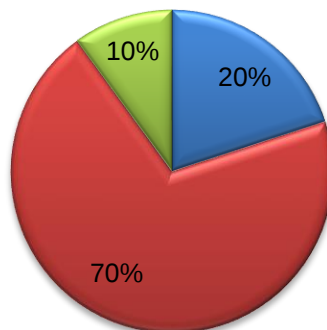


Figura V. 2. Ponderación de los impactos en el proyecto.

Para cuestiones del proyecto, el predio será modificado en un 45.81%” del área total del proyecto, el área restante del proyecto será designada como áreas de conservación las cuales servirán como zonas de recuperación para la vegetación y fauna afectada por las etapas del proyecto hasta su finalización.

Durante la preparación del sitio se removerá del predio la mayoría de la vegetación que corresponde principalmente a la herbácea, debido a las actividades que esta etapa comprende, durante la remoción de dicha vegetación, se dejara al descubierto la mayoría del sitio, sin embargo a la finalización del proyecto se destinaran zonas de conservación dentro del predio, las cuáles serán áreas en las cuales se promueva el crecimiento de la vegetación y promueva la reintegración de la fauna nativa en el predio dentro de dichas zonas.

Para cuestiones generales, el impacto que el proyecto genera puede considerado como bajo-medio debido a que es la construcción de una vivienda habitacional de tres pisos, la cual no resulta ser una actividad altamente riesgosa o con complicaciones mayores que puedan afectar de manera severa significativa la estabilidad del medio en el que se edificara dicho proyecto, sea esto la generación de residuos peligrosos o grandes cantidades de emisiones a la atmosfera. Así mismo se hace énfasis a que la mayoría del terreno del predio se mantendrá con sus condiciones naturales.

Como características generales del proyecto la casa habitación que se construirá, generará tanto impactos negativos como positivos, derivados de las etapas para la implementación del proyecto. Una vez edificado el inmueble se generará la demanda de servicios e insumos para los habitantes que radiquen en él, los servicios que serán demandados en su mayoría serán agua, luz, recolección de basura e internet.

De igual manera, debido al tipo de proyecto, no será una gran fuente de generación de residuos más que durante las etapas de preparación de sitio y construcción en la cual se irán generando cantidades en referencia a valores cercanos a la media de valor que la SEDUMA, dichos residuos generados en las primeras etapas serán minimizados mediante diversas técnicas de mitigación relacionadas con la fuente de su generación, en el caso de la etapa de operación se tiene una generación de menor de residuos en comparación con las dos primeras etapas, ya sea en cantidad y en volumen, debido a que ser un tipo de casa-habitación que será habitada en temporadas veraniegas, por lo cual generación de residuos, serán botellas de pet, envolturas, papel, etc.

Con relación a otros impactos provenientes del proyecto como las afectaciones a la calidad acústica y del aire, no resultan ser afectadas de manera tan significativa debido a la magnitud del proyecto, que durante las actividades de preparación de sitio y construcción, están presentes los impactos de esta índole, siendo estos el uso de la maquinaria para la construcción de la vivienda, así como los camiones para el transporte de los residuos generados, que tomando las medidas de prevención y mitigación correspondientes a cada uno de los impactos las alteraciones a la calidad del aire y medio acústico no serán tan perjudiciales, además serán temporales las cuales a la finalización de la obra se verán disminuidas drásticamente, debido a que la operación del proyecto (vivienda habitacional) será ocupada únicamente en temporadas vacacionales o esporádicamente, reduciendo de esta manera las emisiones de ruido, polvos, residuos a comparación de una vivienda ocupada permanentemente.

Entre los impactos positivos son la generación de empleos, así como la demanda de insumos y servicios, ya que estos ocasionaran una oportunidad de trabajo para los habitantes de la localidad más cercana, así de la misma forma con respecto con la demanda de insumos en la etapa de operación debido a que ayudara al incremento de la economía del mercado local.

La zona en la cual se ejecutará el proyecto, es una zona ya afectada por edificaciones de la mismas características (viviendas habitacionales) por lo que la edificación del proyecto tendrá similar afectación al medio, que los predios aledaños variando prácticamente en las dimensiones de cada vivienda, pero contando con las mismas demandas de servicios, así como generación de residuos, por lo que dicha zona ya ha sido impactada de manera similar en los predios aledaños.

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.

Para tener una mejor conceptualización de los impactos identificados, estos se presentan a través de tablas, las cuales estarán elaboradas de acuerdo a las actividades que se realizarán en las diferentes etapas del proyecto, con su respectivos impactos identificados como consecuencia de la actividad y posteriormente la propuesta de medida medidas correctivas o de mitigación para reducir, eliminar o compensar los impactos ambientales negativos. Esto con la finalidad de que tanto los evaluadores, como el promovente con el personal que ha de operar el proyecto permitan tener un panorama simple y una guía de apoyo.

Para ello se realiza una evolución de las superficies susceptibles de afectación en el proyecto, atendiendo a criterios cuantitativos tales como idoneidad, sensibilidad, capacidades de carga, entre otros, determinando las repercusiones a los ámbitos especiales de influencia y los potenciales paisajísticos. Tomando en consideración medidas de prevención y mitigación dirigidas a reducir los riesgos en materia ambiental.

Se pretende de manera general utilizar los siguientes lineamientos, que de un mejor apoyo de control de prevención de los impactos tanto en el proceso constructivo, como en la de la operación:

1. El promovente designará un responsable en el área ambiental, en cada una de las etapas del proyecto, quién deberá contar con autorización para gestionar con las autoridades pertinentes en materia ambiental, en caso de alguna contingencia.
2. El promovente deberá apegarse a lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas, en materia de protección al ambiente.
3. El promovente deberá contar en todo momento con toda la información que compruebe que las instalaciones de los diferentes sistemas, cumplen con los códigos y estándares de ingeniería, construcción y operación establecidos en las bases de diseño, operación y contratos de construcción, además de contar con copia de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los planos autorizados, de los resolutivos en materia de impacto ambiental, autorizaciones Municipales, y de todo documento que tenga relación ambiental con el proyecto.
4. El promovente o el responsable en la construcción, deberá evitar el vertido de hidrocarburos en el suelo, durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento. De haber residuos, estos deberán ser depositados temporalmente en contenedores metálicos o de plástico, para su posterior gestión con empresas que estén autorizadas por la autoridad competente, o en su caso deberá solicitar el permiso correspondiente ante las autoridades competentes para la disposición de estos en el sitio final del Municipio de Ixil, Progreso o Mérida.
5. El promovente se comprometerá en caso de ser necesario, a realizar la limpieza del sitio y áreas aledañas al concluir la construcción de las obras que en su caso se observen impactos apreciables, para lo cual se considerará el equipo, materiales y maquinaria utilizados, así como la infraestructura de apoyo; de igual manera, depositará los residuos generados por tal acción, en los sitios que indique la autoridad competente, o en su caso contratará los servicios de una empresa autorizada, para realizar esta actividad.

Medidas que contemplan las acciones: Preventivas, de Remediación, de Rehabilitación, de Compensación, y de Reducción.

El proyecto ha sido diseñado desde un enfoque ambiental y un cuidado especial durante la etapa de construcción y ha adoptado la premisa de que siempre es mejor evitar la generación de impactos ambientales, que establecer medidas correctivas.

Se describirá cada una de las medidas adoptadas para evitar o mitigar los impactos ambientales, tanto las consideradas desde la fase de planeación y diseño del proyecto, como las adoptadas a raíz de los análisis realizados a lo largo de esta MIA. Se señalará la importancia de estas medidas para la reducción de los posibles impactos acumulativos y/o sinérgicos, considerando que, es conveniente ejecutar las medidas en su momento, ya que de este modo se pueden evitar impactos secundarios no deseables.

Es claro que los impactos ambientales adversos que se podrían generar durante las obras del proyecto *CONSTRUCCIÓN CASA-HABITACIÓN DEL PREDIO 2356* son pocos y con una significancia media, sin embargo, no por ello se deberá soslayar consideraciones a la medida y acciones ambientales que a continuación se establecen.

Se ha identificado que en general, los impactos causados sobre el ecosistema serán pocos y principalmente son de significancia puntual; y en cada caso tendrán una medida de mitigación adecuada. El punto fundamental del proyecto.

Tabla VI. 1. Descripción de las medidas de mitigación en relación al factor Suelo/subsuelo en la etapa de preparación.

ETAPA DE PREPARACIÓN		
Acción/Actividad	Impacto identificado	Medida de Prevención, Control o Mitigación
Factor ambiental: Suelo y subsuelo. ▪ Limpieza del terreno. ▪ Trazo y nivelación. ▪ Excavación para la cimentación.	▪ Pérdida de suelo fértil. ▪ Pérdida de vegetación. ▪ Modificación posible de las características físicoquímicas y biológicas del suelo.	▪ El material retirado se aprovechará en lo posible, reincorporándolo de manera inmediata a las áreas con ciertos grados de afectación, o en su caso para el relleno de la vivienda, sólo cuando no sea de naturaleza orgánica, ya que afectaría a la calidad la infraestructura de la vivienda. ▪ Con la finalidad de evitar migración de material de suelo, fuera del predio por el viento, se efectuará en primera instancia el riego y en caso de persistencia se colocará una cerca perimetral, una geomalla, sin embargo este evento es improbable, ya que dominan los vientos del noreste, y solo en casos excepcionales se dan las “suradas”. ▪ En las actividades de limpieza no se utilizarán sustancias agroquímicas.

Tabla VI. 2. Descripción de las medidas de mitigación en relación al factor Vegetación y Fauna en la etapa de preparación.

ETAPA DE PREPARACIÓN		
Acción/Actividad	Impacto identificado	Medida de Prevención, Control o Mitigación
Factor ambiental: Vegetación y fauna. ▪ Limpieza del terreno. ▪ Trazo y nivelación. ▪ Excavación para la cimentación.	▪ Pérdida organismos de flora. ▪ Migración de la fauna ubicada en el terreno del proyecto. ▪ Pérdida de hábitats	▪ El área de conservación en el proyecto puede ser considerado del 55.32% aproximadamente, que corresponde a 232.35 m² de la superficie del terreno. Cabe destacar que el tipo de vegetación que se predomina en el predio es la herbácea. ▪ Se realizará el rescate, de especies de flora que por su estatus deban de ser preservadas. Esta actividad deberá ser realizada por personal con experiencia, y basados en la propuesta de PROGRAMA DE MANEJO PARA MANTENER Y MEJORAR LA BIODIVERSIDAD DE FLORA adjunto a la MIA. ▪ Se ahuyentará a la fauna que sea detectada en el predio y aquellas especies de lento desplazamiento deberán ser capturadas por personal capacitado y reubicadas en sitios aledaños al área, estos sitios deberán tener características semejantes a las del hábitat original. De igual manera, se recuperarán nidos y especies que vivan enterradas y en hoyos en el área de retiro de la vegetación arbórea. ▪ El material removido durante la excavación, será reutilizado en otras actividades de construcción como material de relleno si se diera el caso.

Tabla VI. 3. Descripción de las medidas de mitigación en relación al factor Agua en la etapa de preparación.

ETAPA DE PREPARACIÓN		
Acción/Actividad	Impacto identificado	Medida de Prevención, Control o Mitigación
Factor ambiental: Agua	▪ Contaminación de los cuerpos de	▪ El suministro se realizará mediante pipas autorizadas, que se bastecerán de la red de distribución por parte de

▪ Limpieza del terreno. ▪ Trazo y nivelación. ▪ Excavación para la cimentación.	agua.	la SMAPAP. ▪ La dirección prevaleciente del viento hace improbable el traslado de finos hacia el mar. Sin embargo de presentarse eventos de “suradas”, se dispondrá de una “malla de plástico” colocada en el sotavento del terreno, a fin evitar la migración de partículas al mar, o en su caso fuera de predio. ▪ Se proveerá en los casos donde el número de trabajadores exceda de 10, un baño portátil para evitar la contaminación del acuífero. Se tienen pláticas con propietarios de viviendas aledañas, para el alquiler de sus sanitarios.
---	-------	--

Tabla VI. 4. Descripción de las medidas de mitigación en relación al factor Atmósfera en la etapa de preparación.

ETAPA DE PREPARACIÓN		
Acción/Actividad	Impacto identificado	Medida de Prevención, Control o Mitigación
Factor ambiental: Atmósfera ▪ Limpieza del terreno. ▪ Trazo y nivelación. ▪ Excavación para la cimentación.	▪ Afectaciones potenciales a la calidad del aire. ▪ Generación de ruido.	▪ Para evitar migración de finos se regará periódicamente el suelo, con la finalidad de mantenerlo húmedo y evitar y/o minimizar el desplazamiento de partículas hacia el exterior del predio. ▪ Todos los vehículos automotores de las empresas que de algún modo presten sus servicios a la ejecución del proyecto, se les exigirá el certificado de verificación de contaminantes y/o registro de última afinación, con la finalidad de minimizar los impactos en los habitantes adyacentes al proyecto. ▪ Los equipamientos a utilizar (aunque son menores) deberán ser de preferencias nuevas o en su caso de contar con el reporte de mantenimiento preventivo o en su caso correctivo, de acuerdo al programa de verificación para el cumplimiento de las normas NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-045-SEMARNAT-2006 y NOM-085-

		SEMARNAT-2011. El personal en general que esté expuesto a niveles de ruido considerados como altos, generados por equipos en la obra, se les proveerá de protectores auditivos.
--	--	--

Tabla VI. 5. Descripción de las medidas de mitigación en relación al factor Empleo y Socioeconómico en la etapa de preparación.

ETAPA DE PREPARACIÓN		
Acción/Actividad	Impacto identificado	Medida de Prevención, Control o Mitigación
Factor ambiental: Socioeconómico - Limpieza del terreno. - Trazo y nivelación. - Excavación para la cimentación.	- Generación de empleos, nivel de ingresos. - Valor del suelo y cambio de uso del suelo. - Afectaciones potenciales a la salud.	- Se proporcionará pláticas sobre los alcances del proyecto a los trabajadores, para que a través de éstas se les dé a conocer los lineamientos emitidos en la MIA y la importancia de la realización de estos. - Se mejora las condiciones actuales del uso del suelo, y el proyecto propicia que se incrementen el valor del suelo. - Se contratarán baños portátiles o el uso de baños de viviendas aledañas. Los residuos generados serán retirados y dispuestos por la empresa que proporcione el servicio con una frecuencia de cada dos días, esto con el fin de evitar condiciones antihigiénicas por la proliferación de vectores que pudieran perjudicar a las viviendas aledañas al predio y a los mismos trabajadores. Esta acción propicia una inyección económica al sector de servicios.

Tabla VI. 6. Descripción de las medidas de mitigación en relación al factor Topografía y Paisaje en la etapa de preparación.

ETAPA DE PREPARACIÓN		
Acción/Actividad	Impacto identificado	Medida de Prevención, Control o Mitigación
Factor ambiental: Topografía y paisaje. Limpieza del terreno.	- Alteración de la diversidad espacial paisajística. - Incompatibilidad de la infraestructura	- Se establecerá la utilización en su totalidad de las especies de flora existentes en el área del proyecto, para dar cumplimiento a los criterios ecológicos de la UGA. - El proyecto dará lugar a una mejor

▪ Trazo y nivelación. ▪ Excavación para la cimentación.	propuesta con el paisaje natural.	propuesta paisajística, debido al deterioro que el predio ha recibido por los impactos antropogénicos y naturales.
--	-----------------------------------	--

Tabla VI. 7. Descripción de las medidas de mitigación en relación al factor Suelo y Subsuelo en la etapa de construcción.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN		
Acción/Actividad	Impacto identificado	Medida de Prevención, Control o Mitigación
Factor ambiental: Suelo y subsuelo. ▪ Cimentación por pilotes. ▪ Desplante y construcción de muros. ▪ Construcción de columnas y trabes. ▪ Construcción de losas de concreto. ▪ Colocación e instalación de los sistemas: hidráulico, sanitario, eléctrico. ▪ Colocación de acabados y pintura.	▪ Remoción de sus componentes originales ▪ Pérdida de la capacidad de infiltración y de vegetación. ▪ Modificación posible de las características físicoquímicas y biológicas del suelo.	▪ Se dispondrá de contenedores para los residuos orgánicos e inorgánicos con capacidad de 50 a 100 litros, todos ellos tendrán tapa y una bolsa de plástico. El transporte de las bolsas con los residuos se hará a través del siguiente modo: 1) a través de un servicio autorizados de transporte de residuos sólidos; 2) cuando el servicio autorizado no se presente en los términos de dos días (para el caso de materia putrescible), el Promoviente trasladará estos hasta la estación de transferencia en Chicxulub o en su caso al servicio municipal de progreso donde posteriormente se realiza la recolección de los residuos de estos lugares. ▪ Para la preparación y acopio del concreto se utilizará un bastidor de madera, con la finalidad de evitar migraciones al suelo. ▪ No se espera la generación de residuos peligrosos. En caso fortuito de generarse, se tendrá un contenedor de plástico de 20 litros de capacidad, ubicado en el área y será manejado de acuerdo a lo establecido en la LGEEPA. ▪ La afectación al suelo, será mínima, ya que el proceso constructivo a utilizar en el proyecto, será por medio de pilotes tipo "palafito", hace que la construcción se desplante del suelo, y permite el florecimiento de vegetación. Pero la afectación se transmite al subsuelo, aunque su área es reducida.

Tabla VI. 8. Descripción de las medidas de mitigación en relación al factor Vegetación y Fauna en la etapa de construcción.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN		
Acción/Actividad	Impacto identificado	Medida de Prevención, Control o Mitigación
Factor ambiental: Vegetación y fauna. ▪ Cimentación por pilotes. ▪ Desplante y construcción de muros. ▪ Construcción de columnas y trabes. ▪ Construcción de losa de concreto. ▪ Construcción de losas de concreto. ▪ Colocación e instalación de los sistemas: hidráulico, sanitario, eléctrico. ▪ Colocación de acabados y pintura.	▪ Pérdida organismos de flora. ▪ Migración de la fauna ubicada en el terreno del proyecto. ▪ Pérdida de hábitats	▪ El área de conservación en el proyecto puede ser considerado del 55.32% aproximadamente, que corresponde a 232.35 m² de la superficie del terreno. Cabe destacar que el tipo de vegetación que se predomina en el predio es la herbácea. ▪ Se realizará el rescate, de la especie de flora que por su estatus debe de ser preservada, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esta actividad deberá ser realizada por personal que se contrate para el seguimiento ambiental. ▪ Previo al inicio de las actividades, se deberá verificar que ninguna especie de fauna se encuentre dentro del predio y si así fuera, se deberá ahuyentar con el objetivo de no ponerla en riesgo.

Tabla VI. 9. Descripción de las medidas de mitigación en relación al factor Agua en la etapa de construcción.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN		
Acción/Actividad	Impacto identificado	Medida de Prevención, Control o Mitigación
Factor ambiental: Agua ▪ Cimentación por pilotes. ▪ Desplante y construcción de muros. ▪ Construcción de columnas y trabes. ▪ Construcción de losas	▪ Contaminación de los cuerpos de agua.	▪ El suministro se realizara mediante pipas autorizadas por el SMAPAP. ▪ La dirección prevaleciente del viento hace improbable el traslado de finos hacia el mar. Sin embargo de presentarse eventos de “suradas”, se dispondrá de una “malla de plástico” en cerca provisional, a fin evitar la migración de partículas al mar. ▪ No se espera la generación de residuos peligrosos. En caso fortuito

de concreto. ▪ Colocación e instalación de los sistemas: hidráulico, sanitario, eléctrico. ▪ Colocación de acabados y pintura.		de generarse, se tendrá un contenedor de plástico de 20 litros de capacidad ubicado en el área del campamento y será manejado de acuerdo a lo establecido en la LGEEPA. ▪ Los residuos sólidos que se han de generarse, serán dispuestos en contenedores, que evitarán que los posibles lixiviados que se pudieran generar, migren a los cuerpos de agua. La periodicidad del retiro de estos fuera del predio (cada 2 días), hará improbable la generación de lixiviados. ▪ Para la preparación y acopio del concreto se utilizará un bastidor de madera, con la finalidad de evitar migraciones a los cuerpos de agua. ▪ Se contratarán baños portátiles o el uso de baños de viviendas aledañas. Los residuos generados serán retirados y dispuestos por la empresa que proporcione el servicio con una frecuencia de cada dos días, esto con el fin de evitar condiciones antihigiénicas por la proliferación de vectores que pudieran perjudicar a las viviendas aledañas al predio y a los mismos trabajadores. Esta acción propicia una inyección económica al sector de servicios, no se permitirá el fecalismo al aire libre.
--	--	---

Tabla VI. 10. Descripción de las medidas de mitigación en relación al factor Atmósfera en la etapa de construcción.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN		
Acción/Actividad	Impacto identificado	Medida de Prevención, Control o Mitigación
Factor ambiental: Atmósfera ▪ Cimentación y piso de concreto. ▪ Desplante y construcción de	▪ Afectaciones potenciales a la calidad del aire. ▪ Generación de ruido.	▪ Para el transporte del material de construcción, se deberá cubrir con lonas las cajas de los camiones y se le solicitará al conductor no conducir a una velocidad mayor a los 20km/h, con la finalidad de que en su recorrido, el material no se esparza por efecto del viento.

muros. ▪ Construcción de columnas y trabes. ▪ Construcción de losas de concreto. ▪ Colocación e instalación de los sistemas: hidráulico, sanitario, eléctrico. ▪ Colocación de acabados y pintura.		▪ Todos los vehículos automotores de las empresas que de algún modo presten sus servicios a la ejecución del proyecto, se les exigirá el certificado de verificación de contaminantes y/o registro de última afinación, con la finalidad de minimizar los impactos en los habitantes adyacentes al proyecto. ▪ Los equipamientos a utilizar (aunque son menores) deberán ser de preferencias nuevas o en su caso de contar con el reporte de mantenimiento preventivo o en su caso correctivo, de acuerdo al programa de verificación para el cumplimiento de las normas NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-045-SEMARNAT-2006 y NOM-085-SEMARNAT-2011. ▪ El personal en general que esté expuesto a niveles de ruido considerados como altos, generados por equipos en la obra, deberá utilizar protectores auditivos. ▪ Los materiales pétreos que sean dispuestos en el suelo en el área de afectación deberán ser cubiertos con lonas para prevenir su migración.
--	--	---

Tabla VI. 11. Descripción de las medidas de mitigación en relación al factor Empleo y Socioeconómico en la etapa de construcción.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN		
Acción/Actividad	Impacto identificado	Medida de Prevención, Control o Mitigación
Factor ambiental: Socioeconómico ▪ Cimentación por pilotes. ▪ Desplante y construcción de muros. ▪ Construcción de columnas y trabes. ▪ Construcción de losas	▪ Generación de empleos, nivel de ingresos. ▪ Valor del suelo y cambio de uso del suelo. ▪ Afectaciones potenciales a la	▪ Se les proporcionará pláticas sobre educación ambiental a los trabajadores, para que a través de éstas se les dé a conocer las medidas de mitigación emitidos en la MIA y la importancia de la realización de estos. ▪ Se mejora las condiciones actuales del uso del suelo, y el proyecto propicia que se incrementen el valor del suelo del predio. ▪ Se contratarán baños portátiles, por lo que los residuos generados serán

de concreto. - Colocación e instalación de los sistemas: hidráulico, sanitario, eléctrico. - Colocación de acabados y pintura.	salud.	retirados y dispuestos por la empresa que proporcione el servicio con una frecuencia de cada dos días, esto con el fin de evitar condiciones antihigiénicas por la proliferación de vectores que pudieran perjudicar a las viviendas aledañas al predio y a los mismos trabajadores. La compra de los diversos materiales que han de utilizarse en la construcción del proyecto, en su mayoría serán adquiridos en el área de influencia.
--	--------	--

Tabla VI. 12. Descripción de las medidas de mitigación en relación al factor Topografía y Paisaje en la etapa de construcción.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN		
Acción/Actividad	Impacto identificado	Medida de Prevención, Control o Mitigación
Factor ambiental: Topografía y paisaje. - Cimentación por pilotes. - Desplante y construcción de muros. - Construcción de columnas y trabes. - Construcción de losas de concreto. - Colocación e instalación de los sistemas: hidráulico, sanitario, eléctrico. - Colocación de acabados y pintura.	- Alteración de la diversidad espacial paisajística. - Incompatibilidad de la infraestructura propuesta con el paisaje natural.	- Se establecerá la utilización en su totalidad de las especies de flora existentes en el área del proyecto, para dar cumplimiento a los criterios ecológicos de la UGA. - El proyecto dará al lugar una mejor propuesta paisajística, debido al deterioro que el terreno ha recibido, ya sea por acciones antropogénicas o eventos naturales. - La vocación del uso del suelo, no se altera con la construcción del proyecto. - La determinación del área a construir se realizó en apego al estudio de contexto.

Tabla VI. 13. Descripción de las medidas de mitigación en relación al factor Suelo y Subsuelo en la etapa de operación.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
Acción/Actividad	Impacto identificado	Medida de Prevención, Control o Mitigación
Factor ambiental: Suelo y subsuelo. - Utilización de infraestructura. - Mantenimiento y limpieza general de la vivienda.	Modificación posible de las características fisicoquímicas y biológicas del suelo y subsuelo.	- Los residuos generados por los habitantes serán dispuestos del siguiente modo: 1) serán trasladados por el servicio público o privado de progreso hasta la estación de transferencia ubicado en el poblado de Chicxulub; 2) cuando el servicio público o privado no se presente, los residuos serán trasladados por el promovente hacia la estación de transferencia de Chicxulub, ubicada en la carretera Progreso-Telchac, kilómetro 8.5. - Para el tratamiento del agua residual, se instalará un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas (STARD). Este sistema permite extraer sólo los lodos o material digerido, haciéndolo higiénico, económico, sin malos olores ni contaminación. El agua tratada que será descargada al suelo será mediante una zanja de infiltración, de acuerdo con lo establecido en la norma mencionada. Cada año el sistema deberá ser purgado y estos serán dispuestos en sitios autorizados por la SEMARNAT, la actividad la realizará una empresa que cuente con los permisos correspondientes para realizar esta actividad. El agua tratada mediante el STARD, cumplirá con la NOM-001-CONAGUA-1996 (se anexa características en el capítulo VIII).

Tabla VI. 14. Descripción de las medidas de mitigación en relación al factor Vegetación y Fauna en la etapa de operación.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
Acción/Actividad	Impacto identificado	Medida de Prevención, Control o Mitigación
Factor ambiental: Vegetación y fauna. - Utilización de infraestructura. - Mantenimiento y limpieza general de la vivienda.	- Pérdida organismos de flora. - Migración de la fauna ubicada en el terreno del proyecto.	- Los residuos generados por los habitantes serán dispuestos en contenedores con tapa, a fin de evitar la proliferación de fauna indeseable. - Los residuos peligrosos generados, serán almacenados por el promovente y depositados en los centros de acopio más cercanos a la vivienda, por ningún motivo deberán ser dispuestos de la misma manera que los residuos sólidos urbanos y para evitar casos fortuitos. - No se usarán productos agroquímicos en el mantenimiento y conservación de la vegetación.

Tabla VI. 15. Descripción de las medidas de mitigación en relación al factor Agua en la etapa de operación.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
Acción/Actividad	Impacto identificado	Medida de Prevención, Control o Mitigación
Factor ambiental: Aguas continentales. - Utilización de infraestructura. - Mantenimiento y limpieza general de la vivienda.	Contaminación de los cuerpos de agua.	- Los residuos peligrosos generados, serán almacenados por el promovente y depositados en los centros de acopio más cercanos a la vivienda, por ningún motivo deberán ser dispuestos de la misma manera que los residuos sólidos urbanos y para evitar casos fortuitos se le deberá informar al promovente. - Los residuos sólidos que se han de generarse, serán dispuestos en contenedores, que evitarán que los posibles lixiviados que se pudieran generar, migren a los cuerpos de agua. La periodicidad del retiro de estos fuera del predio (cada 2 días), hará improbable la generación de lixiviados. - Para el tratamiento del agua residual,

		se instalará un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas (STARD). Este sistema permite extraer sólo los lodos o material digerido, haciéndolo higiénico, económico, sin malos olores ni contaminación. El agua tratada que será descargada al suelo será mediante una zanja de infiltración, de acuerdo con lo establecido en la norma mencionada. Cada año el sistema deberá ser purgado y estos serán dispuestos en sitios autorizados por la SEMARNAT, la actividad la realizará una empresa que cuente con los permisos correspondientes para realizar esta actividad. El agua tratada mediante el STARD, cumplirá con la NOM-001-CONAGUA-1996 (se anexa características en el capítulo VIII).
--	--	--

Tabla VI. 16. Descripción de las medidas de mitigación en relación al factor Atmósfera en la etapa de operación.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
Acción/Actividad	Impacto identificado	Medida de Prevención, Control o Mitigación
Factor ambiental: Atmósfera. - Utilización de infraestructura. - Mantenimiento y limpieza general de la vivienda.	Afectaciones potenciales a la calidad del aire.	- Los residuos sólidos generados, por ningún motivo se quemarán. - Se implementará de un sistema de tratamiento de aguas residuales, el cual consiste STARD. Este sistema permite extraer sólo los lodos o material digerido, haciéndolo higiénico, económico, sin malos olores ni contaminación. - Con la finalidad de evitar incendios, las parrilladas podrán realizarse en construcciones expofeso para esta acción o en asadores portátiles. Una vez terminado su uso deberán ser apagados en su totalidad con el uso de producto extinguidor, se recomienda agua.

Tabla VI. 17. Descripción de las medidas de mitigación en relación al factor Empleo y Socioeconómico en la etapa de operación.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
Acción/Actividad	Impacto identificado	Medida de Prevención, Control o Mitigación
Factor ambiental: Socioeconómico - Utilización de infraestructura. - Mantenimiento y limpieza general de la vivienda.	- Generación de empleos, nivel de ingresos. - Valor del suelo y cambio de uso del suelo. - Afectaciones potenciales a la salud.	- Se proporcionará plática al promovente, para que a través de éstas se les dé a conocer las medidas de mitigación emitidos en la MIA y la importancia de la realización de estos. - A través del mantenimiento del proyecto se propicia que se mantenga el valor del predio. - El proyecto demanda diferentes insumos, para la adecuada operación, los cuales principalmente son adquiridos en la zona de influencia del proyecto. - Se requiere de la contratación de servicios, para el buen funcionamiento del proyecto, como es el caso de: la recolección de los residuos sólidos y el manejo de los lodos producidos. - Se requiere la contratación de personal, para la limpieza, conservación y mantenimiento de los diferentes espacios que componen el proyecto. Se buscará que los trabajadores sean principalmente de la zona.

Tabla VI. 18. Descripción de las medidas de mitigación en relación al factor Topografía y Paisaje en la etapa de operación.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
Acción/Actividad	Impacto identificado	Medida de Prevención, Control o Mitigación
Factor ambiental: Topografía y paisaje. - Utilización de infraestructura. - Mantenimiento y limpieza general de la vivienda.	- Alteración de la diversidad espacial paisajística. - Incompatibilidad de la infraestructura propuesta con el paisaje natural.	- Se establecerá la utilización en su totalidad de las especies de flora existentes en el área del proyecto, para dar cumplimiento a los criterios ecológicos de la UGA. - El proyecto dará al lugar una mejor propuesta paisajística, debido al mantenimiento que ha de recibir.

VI.2 Impactos residuales

Se ha establecido la siguiente convención de colores dentro de la Matriz, que permitan observar los impactos residuales de acuerdo a su persistencia en el tiempo.

- **Rojo** para un impacto persistente.

- **Azul** para un impacto de mediano plazo.

- **Blanco** para un impacto temporal.

Tabla VI. 19. Matriz que relaciona los posibles impactos residuales con los factores.

		Limpieza del terreno	Trazo y nivelación	Excavación	Cimentación y Piso de concreto	Desplante y construcción de muros	Construcción de columnas y trabes	Construcción de losa de concreto	Acabados interiores y exteriores	Instalaciones en proyecto	Operación del Proyecto
FACTORES MEDIO AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS	SUELO										
	VEGETACIÓN										
	FAUNA										
	ATMÓSFERA										
	TOPOGRAFIA										
	SUBSUELO										
	PAISAJE										
	EMPLEO										
	ECONOMIA										
	AGUAS CONTINENTALES										

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

En esta etapa, se manifiestan algunos aspectos que se detectaron durante el desarrollo de este estudio de Manifestación de Impacto Ambiental y los problemas que se pueden presentar si no se acatan las medidas preventivas y de mitigación planteadas en los capítulos que anteceden a éste.

VII.1 Pronóstico del escenario

El área donde se pretende desarrollar el proyecto “**CONSTRUCCIÓN CASA-HABITACIÓN DEL PREDIO 2356**” está ubicada en el municipio de **Ixil** del Estado de Yucatán. Tomando en consideración los lineamientos expresados en el POETCY este terreno queda incluido en la UGA **IXI01-BAR-AP1-R**.

Este terreno está enclavado en el litoral yucateco que se caracteriza por ser una planicie de playas arenosas y dunas, con vegetación de matorral; y es el caso en el lote donde se hará el proyecto, existe un rango que se denomina matorral de duna que es la parte que corresponde al presente trabajo. Antes de los trabajos en el terreno, indicaran la importancia de la vegetación del predio como duna costera, para que los trabajadores tengan especial cuidado durante las diferentes etapas, que van desde la preparación, hasta la ocupación. Esta medida permitirá la reproducción natural de la flora en el mismo terreno incluso en áreas y terrenos colindantes, ayudando de este modo a la recuperación de la población de esta especie, incluso se considera que al estar habitado el terreno, se cuida a los individuos existentes de la depredación por personas ajenas a la propiedad.

Los aspectos ambientales mencionados con antelación se verán poco modificados durante el transcurso de la ejecución de la obra ya que será utilizado para la construcción, cuyos valores están plasmados en los capítulos II y IV de la MIA; además, también es importante señalar que no se utilizará maquinaria pesada durante la construcción de la obra, por consiguiente, el ecosistema se verá poco afectado, además de que una vez concluidos los trabajos de remodelación y ampliación, se cuidarán que las áreas que fueron afectadas se recuperen por sí mismas.

El agua de la obra se abastecerá durante la ejecución de la obra, a través de pipas autorizadas por el Municipio de Progreso. En este sentido este proyecto no representa un impacto considerable al ecosistema debido a su baja afectación al ambiente en general. Así mismo, se puede observar que este proyecto no tiene relación alguna con ninguna construcción que en un futuro pueda generarse en la zona; además de que se tomarán las medidas tanto preventivas como de mitigación necesarias que se incluyeron en capítulos anteriores. Mejorará las características paisajísticas, debido al deterioro que presenta el predio por afectaciones anteriores, no realizadas por el Promovente.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

Se establece la necesidad de encomendar a un supervisor el seguimiento a la implementación de las medidas de mitigación establecidas en este estudio. Se presenta en el anexo a la MIA, el Programa de manejo para mantener y mejorar la biodiversidad de flora, para lo cual se deberá establecer un convenio con una Institución de Nivel Superior, Centro de Investigación o Consultor Ambiental, con líneas de trabajo o investigación, correspondientes al manejo de flora y fauna y de preferencia que estén ubicadas en Progreso o Mérida, para que dé seguimiento al cumplimiento de éste sea oportuno, cuando éstas instituciones consideren que la abundancia de los especímenes lo amerite.

VII.2.1 Objetivos del programa de vigilancia ambiental

1. Abrir una Bitácora ambiental y evidencias fotográficas.

2. Realizar pláticas, con las diferentes personas involucradas en las etapas.
3. Verificar la correcta implementación de las medidas de mitigación.
4. Examinar la efectividad y suficiencia de dichas medidas para lograr mínimamente los niveles programados de prevención, reducción, y mitigación de impactos ambientales adversos.
5. Determinar, en caso necesario, las modificaciones necesarias o las medidas de mitigación adicionales para lograr los niveles mencionados.
6. Realizar reportes quincenales en el período de la construcción, para integración del informe a la SEMARNAT.

VII.2.2 Estrategias del programa de vigilancia ambiental

Los supervisores deberán conocer la zona profundamente y mantener su atención enfocada en el seguimiento de las medidas de mitigación. Asimismo, proporcionarán información de primera mano respecto del grado de efectividad de dichas medidas para lograr los niveles de protección ambiental.

El procedimiento de supervisión se llevara a cabo de la siguiente manera. El supervisor contará con una bitácora ambiental, apoyado de una cámara fotográfica para registrar el cumplimiento de lo establecido por las medidas de mitigación. El responsable contara con la documentación de las medidas de mitigación de este proyecto. Esta bitácora estará disponible cuando la autoridad lo indique. Es importante señalar que cualquier tipo de acción no prevista en este estudio que se pueda presentar durante la ejecución de la obra, será solucionada de manera inmediata con las personas más experimentadas en el área que le corresponda.

VII.3 Conclusiones

Una vez cumplidas con las disposiciones dictadas todas las Normas, Leyes y Reglamentos aplicables a este proyecto de **“CONSTRUCCIÓN CASA-HABITACIÓN DEL PREDIO 2356”** en materia de asentamientos humanos, urbana, de construcción, ambientales y en especial los lineamientos establecidos en el POETCY se puede concluir lo siguiente:

- 1.- Que en el terreno marcado como Tablaje catastral 2356, ubicado en el Municipio de Ixil, se pretende realizar el proyecto **“CONSTRUCCIÓN CASA-HABITACIÓN DEL PREDIO 2356”**.
- 2.- Que este lote está ubicado aproximadamente 13 metros lineales de la línea de costa.
- 3.- Que no está ubicado en Áreas Naturales Protegidas
- 4.- Que este proyecto generará empleo temporal a 10 personas localidades ubicadas en el área de influencia.
- 5.- Que es compatible con los usos que se presentan en la UGA del POETCY, en la que se encuentra ubicado el predio.
- 6.- Que existirá un control de todo tipo de residuos que se generen durante todas las etapas de la construcción y de la operación y ocupación del predio. Siguiendo las diferentes propuestas de mitigaciones.
7. – Que no se contempla la perforación de pozo para el abastecimiento de agua, y éste se llevará a cabo a través de pipas autorizadas por el SMAPAP.
- 8.- Que se permitirá la regeneración natural de la flora que haya sido afectada durante el proceso de construcción, en las áreas de conservación.

9.- Que las actividades que se realizarán en el predio una vez concluido el proyecto, no deteriorarán los recursos naturales.

10.- Que las características propias del predio y del proyecto no modificará de manera significativa los procesos naturales actuales de la zona.

11.- Que este proyecto fue diseñado de manera integral, cuidando los aspectos socioeconómicos, urbanos y ambientales de la zona.

12.- Que se cumple con la norma decretada en el POETCY en donde se establece que el predio en el cual se trabajara está ubicado en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) **IXI01-BAR-AP1-R**.

13.- Que con todos los puntos antes mencionados y sustentado otros rubros durante la realización de este estudio de Impacto Ambiental, se considera que la realización del proyecto "**CONSTRUCCIÓN CASA-HABITACIÓN DEL PREDIO 2356**", es económica y ambientalmente viable.

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

VIII.1 Formatos de presentación

Este punto se cubre con la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, en original y copia para “consulta pública”, ejemplares, en formato de WORD y memoria magnética, anexos y resumen ejecutivo.

VIII.1.1 Planos definitivos

Se anexan al documento

VIII.1.2 Fotografías



Camino de acceso secundario al predio



Servicio de energía eléctrica



Vista desde lindero sur del predio



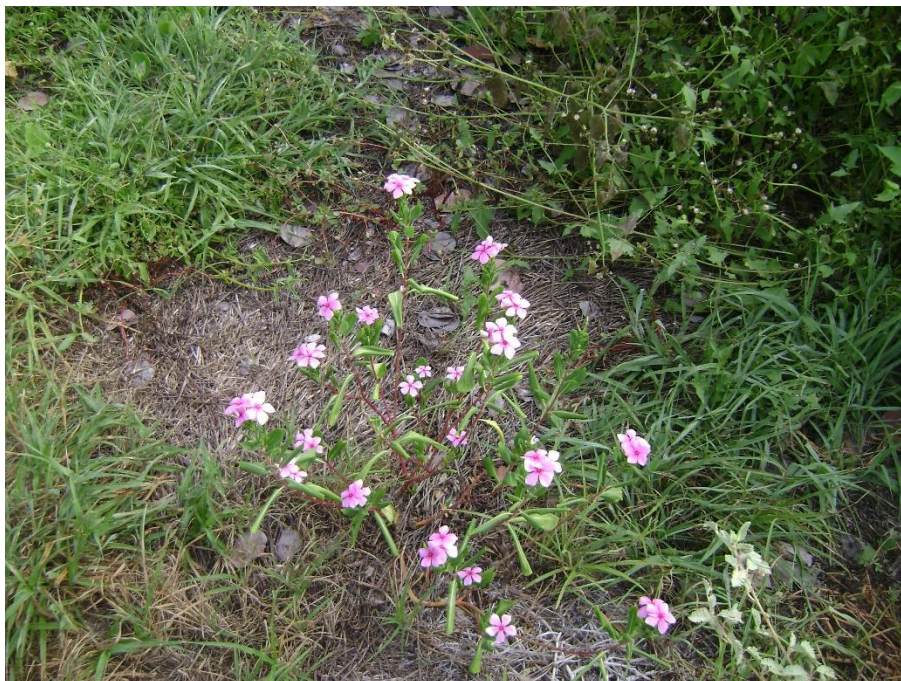
Vegetación presente en el predio





Vegetación presente en el predio





Vegetación presente en el predio





Vegetación presente en el predio





Vegetación en el lindero oriente del predio



Vegetación en el lindero norte del predio



Vegetación presente en el predio





Vegetación presente en el predio





Residuos encontrados en terrenos ganados al mar





Vegetación en terreno ganado al mar aledaño al predio





Vegetación en terreno ganado al mar aledaño al predio





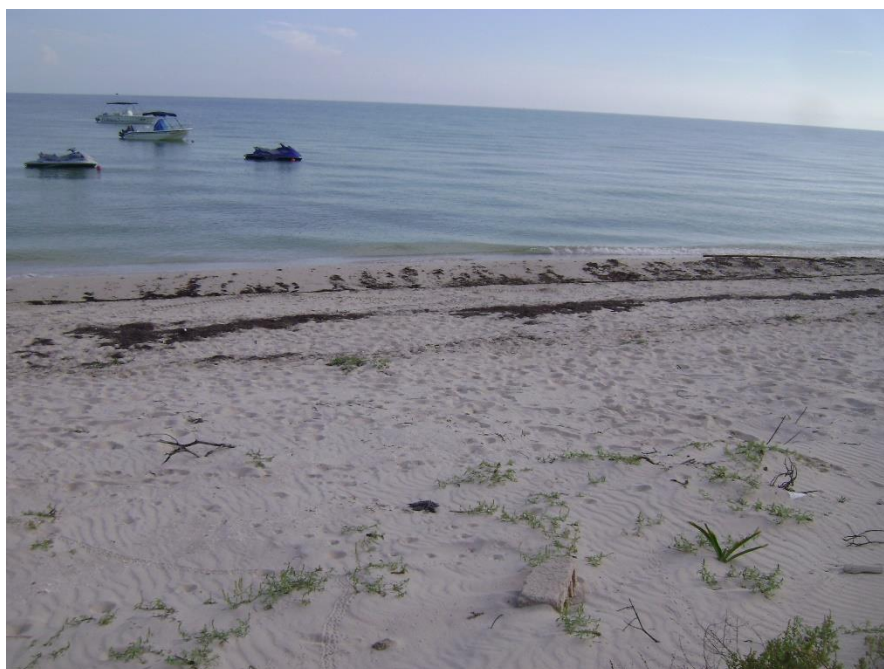
Tipo de suelo en el área del proyecto



Vista de la duna frontal, y de la Zona Federal Marítima



Detalle del ancho de la playa y la duna frontal





Detalle de la altura de la duna frontal y el predio





Vegetación en la duna frontal





Vegetación en el lindero poniente del predio





Impactos antropogénicos en el predio





Fauna avistada en el predio





Vista de las viviendas del lado poniente al predio



Vista de las viviendas del lado oriente al predio

VIII.1.3 Videos

No se presentan videos.

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

Tabla VIII.1.- Listado de Especies encontradas en los puntos de muestreo.

CANTIDAD	FAMILIAS	GÉNEROS	ESPECIES
3	<i>Boraginaceae</i>	<i>Tournefortia</i>	<i>gnaphalodes</i>
1	<i>Apocynaceae</i>	<i>Catharantus</i>	<i>roseus</i>
2	<i>Polygonaceae</i>	<i>Coccoloba</i>	<i>uvifera</i>
2	<i>Portulacaceae</i>	<i>Portulaca</i>	<i>Oleracea</i>
3	<i>Amaryllidaceae</i>	<i>Hymenocallis</i>	<i>littoralis</i>
2	<i>Convolvulaceae</i>	<i>Hypomea</i>	<i>Pes-caprae</i>

Tabla VIII.2.- Especies de anfibios de Yucatán. Fuente: Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán

Orden/Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM	RL	RC
Orden Caudata					
Familia Plethodontidae	<i>Bolitoglossa mexicana</i>	Salamanquesa	Pr		
	<i>Bolitoglossa yucatanana</i>	Salamandra yucateca	Pr *	●	
Orden Anura					
Familia Rhinophrynidae	<i>Rhinophrynus dorsalis</i>	Sapo toro	Pr		
Familia Leptodactylidae	<i>Eleutherodactylus yucatanensis</i>	Rana ladrona	Pr *		
	<i>Leptodactylus labialis</i>	Ranita labios blancos			●
	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Ranita hojarasca		●	●
Familia Bufonidae	<i>Bufo marinus</i>	Sapo marino		●	●
	<i>Bufo valliceps</i>	Sapo común		●	●
Familia Hylidae	<i>Agalychnis callidryas</i>	Rana verde		●	
	<i>Hyla loquax</i>	Rana habladora		●	
	<i>Hyla microcephala</i>	Rana naranja		●	●
	<i>Hyla picta</i>	Ranita dos rayas		●	
	<i>Phrynohyas venulosa</i>	Rana verrugosa		●	●
	<i>Scinax staufferi</i>	Rana arborícola		●	●
	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana arborícola mexicana		●	●
	<i>Triprion petasatus</i>	Rana pico de pato	Pr *	●	●
Familia Microhylidae	<i>Hypopachus variolosus</i>	Rana manglera		●	●
Familia Ranidae	<i>Rana berlandieri</i>	Rana leopardo	Pr	●	●

NOM=Norma Oficial Mexicana 059-SEMARNAT-2001. A=Espece amenazada. Pr=Espece sujeta a «protección especial».

* Espece endémica de la Provincia Biótica Península de Yucatán.

RL=Espece verificadas en la Reserva de la Biosfera Ria Lagartos (Chable-Santos, 2006).

RC= Espece verificadas en la Reserva de la Biosfera Rio Celestón (Concepción Martínez 2007).

Tabla VIII.3.- Mamíferos terrestres presentes en el estado de Yucatán. Fuente: Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán

Nombre científico	Nombre común	Nombre científico	Nombre común
<i>Didelphis marsupialis</i>	Tiacuache	<i>Agouti paca</i>	Paca, tepezouintle
<i>Didelphis virginiana</i>	Tiacuache	<i>Dasyprocta punctata</i>	Guaqueque, sereque, aguti
<i>Philander opossum</i>	Tiacuache cuatro ojos	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo
<i>Marmosa mexicana</i>	Ratón tiacuache	<i>Cryptotis mayensis</i>	Musaraña
<i>Tlacuatzin canescens</i>	Tlacuachín, marmosa	<i>Canis latrans</i>	Coyote
<i>Trichechus manatus</i>	Manatí	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris, gato de monte
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	<i>Herpailurus yaguarondi</i>	Leoncillo, yaguarundi
<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote
<i>Alouatta pigra</i>	Mono aullador negro, saraguato negro	<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo
<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono araña	<i>Puma concolor</i>	Puma
<i>Sciurus deppei</i>	Ardilla de Deppe	<i>Panthera onca</i>	Jaguar, tigre
<i>Sciurus yucatanensis</i>	Ardilla yucateca	<i>Potos flavus</i>	Martucha, mico de noche, kinkajou
<i>Orthogeomys hispidus</i>	Tuza	<i>Bassariscus sumichrasti</i>	Cacomixtle
<i>Heteromys gaumeri</i>	Rata espinosa de abazones	<i>Nasua narica</i>	Coatí, tejón, pizote
<i>Rattus rattus</i>	Rata de alcantarilla	<i>Procyon lotor</i>	Mapache
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	<i>Lutra longicaudis</i>	Nutria de río, perro de agua
<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	Ratón amoero	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja
<i>Oryzomys couesi</i>	Rata arrozera de Coues	<i>Galictis vittata</i>	Grisón, escarba muertos
<i>Oryzomys melanotis</i>	Rata arrozera	<i>Eira barbara</i>	Cabeza de viejo, viejo de monte, tayra
<i>Otonyctomys hatti</i>	Ratón vespertino	<i>Spilogale putorius</i>	Zorrillo manchado
<i>Otolyomys phyllotis</i>	Rata arbícola de orejas grandes	<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrillo cadeno
<i>Peromyscus leucopus</i>	Ratón de patas blancas	<i>Tapirus bairdii</i>	Tapir
<i>Peromyscus yucatanicus</i>	Ratón venado de Yucatán	<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de collar
<i>Reithrodontomys gracilis</i>	Ratón de las cosechas	<i>Mazama americana</i>	Temazate
<i>Sigmodon hispidus</i>	Rata algodonera	<i>Mazama pandora</i>	Temazate
<i>Coendu mexicanus</i>	Puerco espín	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca

Nota: No incluye murciélagos.

Tabla VIII. 4.- Diversidad, endemismo y estado de conservación de los mamíferos estado de Yucatán. Fuente: Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán

Orden	Familia	Géneros	Especies	Especies endémicas	Especies en riesgo
Didelphimorphia (marsupiales)	2	4	5	0	0
Pilosa (oso hormiguero)	1	1	1	0	1
Cingulata (armadillo)	1	1	1	0	1
Soricomorpha (musarañas)	1	1	1	0	1
Chiroptera (murciélagos)	7	29	37	0	4
Primates (monos)	1	2	2	0	2
Carnívora (cánidos, félidos y otros)	5	16	17	0	9
Sirenia (manatí)	1	1	1	0	1
Perissodactyla (tapir)	1	1	1	0	1
Artiodactyla (venados y pecaríes)	2	4	4	0	0
Rodentia (ardillas y otros)	7	15	18	0	2
Lagomorpha (conejos)	1	1	1	0	0
Total	30	76	89	0	21

El número de las especies en riesgo incluye a todas las categorías de la Norma Oficial Mexicana de especies en peligro de extinción (SEMARNAT, 2002).

VIII.2 Otros anexos

Se anexan los diferentes comprobantes del predio e identificación del promovente y consultor.

Áreas de Conservación y Ocupación

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA DE CONSERVACIÓN 1								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
V1 - V2	078°20'42.378"	4.70	242084.647	2359256.533	-00°54'15.692"	1.00042181	02°11'19"00.866" N	089°29'10.906" W
V2 - V3	168°20'42.378"	6.48	242089.250	2359257.482	-00°54'15.635"	1.00042179	02°11'19"00.899" N	089°29'10.747" W
V3 - V4	258°08'31.964"	4.70	242090.560	2359251.132	-00°54'15.609"	1.00042180	02°11'19"00.694" N	089°29'10.698" W
V4 - V1	348°20'42.378"	6.50	242085.960	2359250.167	-00°54'15.666"	1.00042182	02°11'19"00.660" N	089°29'10.857" W
AREA = 30.511 m2 PERIMETRO = 22.3834 m								

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA DE CONSERVACIÓN 2								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
V1 - V2	078°20'42.378"	3.15	242083.384	2359262.654	-00°54'15.717"	1.00042182	02°11'19"01.064" N	089°29'10.953" W
V2 - V3	168°20'42.378"	2.05	242086.469	2359263.290	-00°54'15.679"	1.00042181	02°11'19"01.086" N	089°29'10.846" W
V3 - V4	258°08'42.378"	3.15	242086.883	2359261.282	-00°54'15.671"	1.00042182	02°11'19"01.021" N	089°29'10.831" W
V4 - V1	348°20'42.378"	2.05	242083.798	2359260.646	-00°54'15.709"	1.00042183	02°11'19"00.999" N	089°29'10.937" W
AREA = 6.458 m2 PERIMETRO = 10.4000 m								

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA DE CONSERVACIÓN 3								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
v1 - v2	078°08'31.964"	10.00	242077.475	2359291.301	-00°54'15.835"	1.00042184	02°11'19"01.992" N	089°29'11.174" W
v2 - v3	168°20'42.378"	42.00	242087.262	2359293.356	-00°54'15.715"	1.00042178	02°11'19"02.064" N	089°29'10.835" W
v3 - v4	258°08'31.964"	2.80	242095.747	2359252.221	-00°54'15.546"	1.00042176	02°11'19"00.732" N	089°29'10.518" W
v4 - v5	348°20'42.378"	10.52	242093.006	2359251.646	-00°54'15.579"	1.00042178	02°11'19"00.711" N	089°29'10.613" W
v5 - v6	078°20'42.378"	1.65	242090.880	2359261.954	-00°54'15.622"	1.00042178	02°11'19"01.045" N	089°29'10.693" W
v6 - v7	348°20'42.378"	16.75	242092.496	2359262.287	-00°54'15.602"	1.00042179	02°11'19"01.057" N	089°29'10.637" W
v7 - v8	258°20'42.378"	8.55	242089.112	2359278.692	-00°54'15.669"	1.00042182	02°11'19"01.588" N	089°29'10.763" W
v8 - v9	348°20'42.378"	1.73	242080.739	2359276.964	-00°54'15.772"	1.00042185	02°11'19"01.528" N	089°29'11.052" W
v9 - v10	258°20'42.378"	0.30	242080.390	2359278.654	-00°54'15.779"	1.00042185	02°11'19"01.583" N	089°29'11.065" W
v10 - v1	348°20'42.378"	12.98	242080.096	2359278.593	-00°54'15.783"	1.00042186	02°11'19"01.581" N	089°29'11.076" W
AREA = 195.375 m2 PERIMETRO = 107.2747 m								

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA DE OCUPACIÓN								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
V1 - V2	078°20'42.378"	0.30	242080.096	2359278.593	-00°54'15.783"	1.00042185	02°11'19"01.581" N	089°29'11.076" W
V2 - V3	168°20'42.378"	1.73	242080.390	2359278.654	-00°54'15.779"	1.00042185	02°11'19"01.583" N	089°29'11.065" W
V3 - V4	078°20'42.378"	8.55	242080.739	2359276.964	-00°54'15.772"	1.00042182	02°11'19"01.528" N	089°29'11.052" W
V4 - V5	168°20'42.378"	16.75	242089.112	2359278.692	-00°54'15.669"	1.00042179	02°11'19"01.588" N	089°29'10.763" W
V5 - V6	258°20'42.378"	1.65	242092.496	2359262.287	-00°54'15.602"	1.00042178	02°11'19"01.057" N	089°29'10.637" W
V6 - V7	168°20'42.378"	10.52	242090.880	2359261.954	-00°54'15.622"	1.00042178	02°11'19"01.045" N	089°29'10.693" W
V7 - V8	258°08'31.964"	2.80	242093.006	2359251.646	-00°54'15.579"	1.00042178	02°11'19"00.711" N	089°29'10.613" W
V8 - V9	348°20'42.378"	6.48	242090.560	2359251.132	-00°54'15.609"	1.00042179	02°11'19"00.694" N	089°29'10.698" W
V9 - V10	258°20'42.378"	4.70	242084.647	2359256.533	-00°54'15.635"	1.00042181	02°11'19"00.899" N	089°29'10.747" W
V10 - V11	348°20'42.378"	4.20	242084.647	2359256.533	-00°54'15.692"	1.00042183	02°11'19"00.866" N	089°29'10.906" W
V11 - V12	078°20'42.378"	3.15	242083.798	2359260.646	-00°54'15.709"	1.00042182	02°11'19"00.999" N	089°29'10.937" W
V12 - V13	348°20'42.378"	2.05	242086.883	2359261.282	-00°54'15.671"	1.00042181	02°11'19"01.021" N	089°29'10.831" W
V13 - V14	258°20'42.378"	3.15	242086.469	2359263.290	-00°54'15.679"	1.00042182	02°11'19"01.086" N	089°29'10.846" W
V14 - V1	348°20'42.378"	18.27	242083.384	2359262.654	-00°54'15.717"	1.00042184	02°11'19"01.064" N	089°29'10.953" W
AREA = 187.655 m2 PERIMETRO = 82.0079 m								

DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA PROYECTO: CASA-HABITACIÓN, PREDIO # 2356 EN EL MUNICIPIO DE IXIL

Se realizó el análisis de capacidad de carga (ACC) y el establecimiento de los límites aceptables de cambio (LAC), del proyecto, lo que permite determinar el manejo más efectivo de los impactos de las actividades humanas en el medio ambiente (Cifuentes, 1992; Ceballos-Lascuirain, 1996).

Si bien es posible afirmar que es viable desarrollar infraestructura en la totalidad del territorio costero, es decir, ocuparlo al 100 % donde se incluya lotes de vivienda, banquetas, calles y avenidas, además de infraestructura de soporte y servicios, en este apartado utilizaremos la unidad de medida de lote con dimensiones mínimas de 10 m por 30 m, dando una superficie de 300 m².

I. Cálculo de la Capacidad de Carga Habitacional Física (CCF)

Definición: Es el número máximo de lotes de 300 m² c/u que pueden obtenerse por la subdivisión de una propiedad.

$$\text{Fórmula: } CCF = A / Au$$

Dónde:

A= Área en m² de la propiedad en cuestión

Au= Área mínima requerida por usuario. Este es un dato fijo de 300 m².

Para el caso del proyecto se tiene:

$$CCF = 420 / 300$$

$$CCF_{\text{Proyecto}} = 1.4$$

II. Cálculo de la Capacidad de Carga Habitacional Real (CCR)

Definición: Número máximo permisible de lotes una vez que los factores correctivos derivados de las características particulares del sitio han sido aplicados a la CCF. Con base en los anteriores planteamientos, la capacidad de carga real en la zona costera se analizará a través del cálculo de la superficie máxima de aprovechamiento para el desarrollo:

Cálculo de la superficie máxima de aprovechamiento para el desarrollo.

A.- Factor estructural de la duna

a.1.- Ancho de la duna.

De esta manera se asignan los siguientes valores de probabilidad de no afectación según el ancho de la duna:

Ancho de duna	Ancho de duna Valor
Menor o igual a 60 m	0.00
Entre 60 y 100 m	0.25
Entre 100 y 200m	0.50
Entre 200 y 250m	0.75
Mayor a 250m	0.90

Para el caso del proyecto se ha estimado en que esta se encuentra en: **314.27** m de acuerdo a lo recomendado por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Estado de Yucatán y por lo establecido por García y colaboradores 2011 (ver figura), por lo que su valor de ancho de duna será: **0.90**.

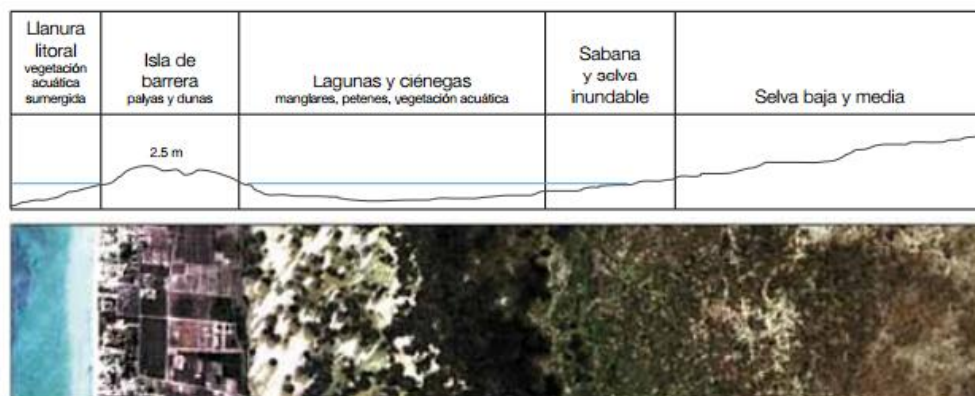


Fig. 1 Perfil de la costa del estado de Yucatán (García y colaboradores 2011).

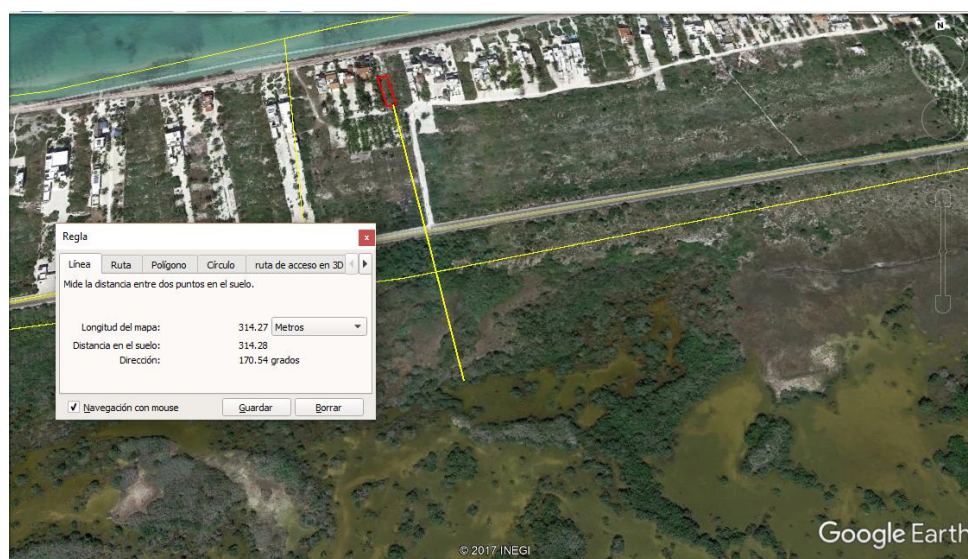


Fig. 2 Ancho de la duna del predio del proyecto.

a.2. Topografía

De esta manera se asignan los siguientes valores de probabilidad de no afectación según la altura topográfica de la duna:

Altura de la barra arenosa (msnm)	Valor
Mayor o igual a 3.00	1.00
Entre 3.00 y 2.50	0.90
Entre 2.50 y 2.00	0.75
Entre 2.00 y 1.50	0.50
Entre 1.50 y 1.00	0.25
Menor de 1.00	0.10

Msnm = metros sobre el nivel del mar

Para el caso del proyecto, la altura de la barra arenosa fluctuó entre los 2.50 y 3.00 msnm, por lo que el valor que mediante la tabla anterior se le asigna al proyecto es de: **0.90**

a.3.- Vegetación.

De esta manera se asignan los siguientes valores de probabilidad de no afectación según la cobertura de vegetación presente:

Cobertura de vegetación %	Valor
Mayor de 50	0.75
Entre 50 y 25	0.50
Menor de 25	0.25

En el proyecto se aprecia un valor de cobertura mayor de 50%, por lo que el valor asignado es de: **0.75**.

B.- Factor morfodinámico

b.1.- Ancho de playa.

De esta manera se asignan los siguientes valores de probabilidad de no afectación según el ancho de playa:

Ancho de playa	Valor
Mayor de 20 m	0.75
Entre 20 y 10 m	0.50
Menor de 10 m	0.25

De las dimensiones del predio del proyecto se establece con un ancho de playa mayor de 13 m, por lo que el valor de este parámetro es de: **0.50**.

b.2.- Orientación del litoral.

De esta manera se asignan los siguientes valores de probabilidad de no afectación a la infraestructura física según la orientación del litoral:

Orientación del litoral	Valor
Menor de 220 grados	0.75
Entre 220 a 315 grados	0.50
Entre 316 y 360 grados	0.25

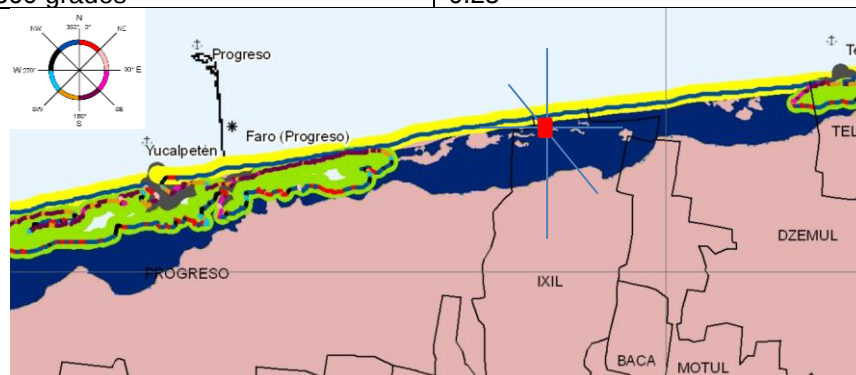


Fig. 5. Orientación litoral del predio

La orientación de la playa del proyecto se estima entre 316 y 360 grados, para lo cual se tiene un valor de: **0.25**.

Cálculo de la superficie máxima de aprovechamiento para el desarrollo.

Fórmula:

$$\begin{aligned} A &= (a.1 + a.2 + a.3) / 3 \\ B &= (b.1 + b.2) / 2 \\ SMAD &= (A * B) \end{aligned}$$

Para el caso del proyecto se tienen los siguientes resultados:

$$\begin{aligned} A_{proyecto} &= (0.90 + 0.90 + 0.75) / 3 = 0.85 \\ B_{proyecto} &= (0.50 + 0.25) / 2 = 0.375 \\ SMAD_{proyecto} &= (0.85 * 0.375) = 0.32 \end{aligned}$$

Para el cálculo de la capacidad de carga real (CCR), se multiplica el valor obtenido en SMAD por la superficie original del predio en hectáreas o metros cuadrados. $CCR = SMAD * \text{Superficie original del predio en hectáreas o en metros cuadrados}$.

$$CCR_{proyecto} = 0.32 * 420.00 = 134.40 \text{ m}^2$$

III. Cálculo de la Capacidad de Carga Habitacional Efectiva (CCE)

Definición: Número máximo permisible de lotes que un predio puede sostener con base en la capacidad de manejo del desarrollo habitacional y el tipo de paisaje natural existente.

$$\text{Fórmula: } CCE = CCR \times (CM)$$

Dónde: **CM** = Capacidad de manejo del desarrollo habitacional.

Se asume que: La **CM** se define como el promedio de la suma de las condiciones o factores que afectarán el desarrollo sustentable del fraccionamiento en proyecto. La CM es un número, el cual es determinado por la siguiente fórmula:

$$CM = 1 + ((Caa + Car + Cgr + Ccb + Tc) / 5)$$

El **Caa** es el valor asignado a la capacidad de abastecimiento de agua del desarrollo habitacional, lo cual viene establecido en la siguiente tabla:

Valores para la capacidad de abastecimiento de agua del desarrollo habitacional.

Capacidad de abastecimiento de agua	Valor
Conectado a servicio municipal o sistema colectivo	0.50

Para el caso del predio del proyecto **Caa = 0** ya que el municipio de Ixil no cuenta con un sistema de abastecimiento de agua.

El **Car** es el valor asignado a la capacidad de tratamiento de las aguas residuales del desarrollo habitacional.

Valores para la capacidad de tratamiento de las aguas residuales del desarrollo habitacional.

Capacidad de tratamiento de aguas residuales	Valor
Cuenta con un sistema colectivo o individual de tratamiento de aguas residuales que satisface los límites más debajo de los máximos permisibles de la NOM-ECOL-001*	0.50

* Esta norma fue derogada por la NOM-001-SEMARNAT-1996

Para el caso del proyecto se propone un sistema de tratamiento de sus aguas residuales a través de Reactor Biológico Secuencial la cual no da un efluente que de un cumplimiento de la Norma, por lo que el valor de **Car = 0.5**. (Se anexa diseño).

El **Cgr** es el valor asignado a la capacidad de gestión y manejo de residuos sólidos y de manejo especial del desarrollo habitacional.

Valores para la capacidad de gestión y manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Capacidad de manejo de residuos sólidos	Valor
Cuenta con programa de manejo de residuos sólidos y de manejo especial	0.50

El proyecto contempla el manejo el manejo de sus residuos de manera adecuada, a través de un programa de manejo de residuos sólidos y de manejo especial exprofeso para tal, por lo que el **Cgr = 0.5**. (Se anexa propuesta de Programa).

El **Ccb** es el valor asignado a la capacidad de conservación de la biodiversidad del desarrollo habitacional.

Valores según el tipo de paisaje natural donde se ubicará el desarrollo habitacional.

Capacidad de conservación de la biodiversidad	Valor
Tiene programa de manejo para mantener y mejorar la biodiversidad de flora.	0.50

El proyecto a través del Promoviente realizará acciones para conservar la flora, contará con un programa para mantener y mejorar la biodiversidad de flora, por lo que el **Ccb = 0.5**. (Se anexa propuesta de Programa).

El **Tc** es el valor asignado al tipo de construcción tipo palafito.

Tabla VIII. 1.- Tipo de construcción.

Tipo de construcción	Valor
Construcción tipo palafito	0.50

El proyecto será construido del tipo palafito, por lo que el **Tc = 0.5**

Por lo que para el proyecto se tiene:

$$\begin{aligned}
 CCE_{\text{proyecto}} &= CCR \times (CM) \\
 CCR_{\text{proyecto}} &= 0.32 \times 420.00 = 134.40 \\
 CM &= 1 + ((0.0 + 0.5 + 0.5 + 0.5 + 0.5) / 5) = 1.4 \\
 CCE_{\text{proyecto}} &= 134.40 \times 1.4 = 188.16 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

VIII.3 Glosario de términos

Aprovechamiento: la utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos.

Aptitud de los suelos: la capacidad del territorio para el desarrollo de actividades.

Biodigestor: Un digestor de desechos orgánicos o biodigestor es un contenedor cerrado, hermético e impermeable, dentro del cual se deposita el material orgánico a fermentar, este puede ser excrementos de animales y humanos, desechos vegetales, etcétera, en determinada dilución de agua para que a través de la fermentación anaerobia se produzca gas metano y fertilizantes orgánicos ricos en nitrógeno, fósforo y potasio, y además, se disminuya el potencial contaminante.

Biodiversidad o diversidad biológica: según el Convenio Internacional sobre la Diversidad Biológica, el término por el que se hace referencia a la amplia variedad de seres vivos sobre la Tierra y los patrones naturales que la conforman, resultado de miles de millones de años de evolución según procesos naturales y también de la influencia creciente de las actividades del ser humano.

Conservación: la conservación es el método de utilización de un recurso natural o el ambiente total de un ecosistema particular, para prevenir la explotación, polución, destrucción o abandono y asegurar el futuro uso de ese recurso.

Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO): es la cantidad de oxígeno que necesitan los microorganismos para degradar totalmente la materia orgánica biodegradable que se encuentre en la muestra.

Demanda Química de Oxígeno (DQO): La concentración de la masa de oxígeno equivalente a la cantidad de dicromato consumida por la materia disuelta y suspendida cuando una muestra de agua se trata con este oxidante bajo condiciones definidas.

Dunas: el ecosistema costero formados por montículos de granos de arena o de granos de origen biológico, especialmente calcáreo, producto de la desintegración de los arrecifes de coral y de conchas de moluscos.

Ecosistema: es un sistema natural que está formado por un conjunto de organismos vivos (biocenosis) y el medio físico donde se relacionan.

Germoplasma: es el conjunto de genes que se transmite por la reproducción a la descendencia por medio de gametos o células reproductoras. El concepto de germoplasma se utiliza comúnmente para designar a la diversidad genética de las especies vegetales silvestres y cultivadas de interés para la agricultura y, en ese caso, se asimila al concepto de recurso genético.

Huamiles: terreno ya cultivado y con rastrojos.

Manglares: el hábitat de transición entre el medio acuático y terrestre, presenta una forma vegetal leñosa, densa, arbórea o arbustiva de 1 a 30 metros de altura, compuesta de una o varias especies de mangle y con poca presencia de especies herbáceas y enredaderas. Las especies de mangle que lo componen son de hoja perenne, algo succulenta y de borde entero.

Matorral costero: se caracteriza por que sus plantas absorben el agua que se condensa del rocío matinal y de la niebla, más que de la poca lluvia y de las escasas fuentes de agua subterránea. Desde la llegada de los españoles hasta hoy, la introducción de cultivos, ganadería y actualmente la urbanización, han sustituido al matorral costero. Se ha perdido una gran proporción del mismo, quedando solo el 10% de su cobertura original.

Micelio: es la masa de hifas que constituye el cuerpo vegetativo de un hongo.

Nivel freático: corresponde al nivel superior de una capa freática o de un acuífero en general.

Playa: es un depósito de sedimentos no consolidados que varían entre arena y grava, excluyendo el fango ya que no es un plano aluvial o costa de manglar, que se extiende desde la base de la duna o el límite donde termina la vegetación hasta una profundidad por donde los sedimentos ya no se mueven.

Preservación: el conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.

Propágulo: (del latín propagulum) en biología es cualquier germen, parte o estructura de un organismo (planta, hongo o bacteria), producido sexual o asexualmente, capaz de desarrollarse de manera separada para dar lugar a un nuevo organismo idéntico al que le formó.

Programa: Descripción de las características o etapas en que se organizan determinados actos o actividades.

Protección: el conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Restauración: el conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

Socoleo: limpieza con machete de malezas en la zona de reforestación.

Vivero: es un conjunto de instalaciones agronómicas en el cual se plantan, germinan, maduran y endurecen todo tipo de plantas. Frecuentemente se le da nombre de vivero a los establecimientos comerciales que solo venden plantas (sin producción).

VIII.4 Bibliografía

- Bautista, F. 2010. El Suelo. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. SEDUMA de Yucatán, México.
- Bautista, F., Frausto, O., Ihl T., Aguilar, Y. 2010. El Relieve. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. SEDUMA de Yucatán, México.
- Carnevali, G., Rodríguez, D., Ramírez, I., Tapia, J. 2010. Diversidad de Flora. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. SEDUMA de Yucatán, México.
- Castillo, S. y P. Moreno-Casasola. 1998. Análisis de la flora de dunas costeras del Golfo y Caribe de México. Acta Botánica Mexicana.
- Clark, J. R. 1996. Coastal zone management. Handbook. Lewis Publishers, Nueva York.
- Cordoba, J., García, A. 2010. Población y Regionalización. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. SEDUMA de Yucatán, México.
- Chablé, J. 2010. Anfibios. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. SEDUMA de Yucatán, México.
- Chablé, J. 2010. Reptiles. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. SEDUMA de Yucatán, México.
- Chablé, J., Pasos, R. 2010. Aves. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. SEDUMA de Yucatán, México.
- Durán, R., Torres, W, Espejel, I. 2010. Vegetación de dunas costeras. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. SEDUMA de Yucatán, México.
- Durán, R., Arrellano, J., Méndez, M. 2010. Hacia la Estrategia Estatal de Biodiversidad. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. SEDUMA de Yucatán, México.
- Flores, J., Durán, R., Ortiz, J. 2010. Comunidades Terrestres. Comunidades vegetales terrestres. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. SEDUMA de Yucatán, México.

- Flores, M., Guerrero, M. 2005. "MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS I". Antología. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO, INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍAS, ÁREA ACADÉMICA DE ARQUITECTURA
- García, A. 2010. La biodiversidad de Yucatán en dos miradas. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. SEDUMA de Yucatán, México.
- García, G., Méndez, L., Aguilar, W., Orellana, R. 2010. Ambientes terrestres. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. SEDUMA de Yucatán, México.
- García, G., Graniel, E. 2010. Geología. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. SEDUMA de Yucatán, México.
- Gobierno del Estado de Yucatán. 2010. LEY DE DESARROLLOS INMOBILIARIOS DEL ESTADO DE YUCATÁN. Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán (última reforma 2014).
- Graniel, E. 2010. Hidrología. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. SEDUMA de Yucatán, México.
- Herrera, S., Morales, S. 2010. Lagunas Costeras. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. SEDUMA de Yucatán, México.
- Hernández, S., Cimé, J., Sosa, J., Pech, J., Chablé, J. 2010. Mamíferos Terrestres. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. SEDUMA de Yucatán, México.
- Hernández, A. 2000. Abastecimiento y Distribución de Agua. Cátedra de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Universidad Politécnica de Madrid.
- Hernández, A., Hernández, P., Gordillo, A. 2006. Manual para la Evaluación de Impactos Ambientales. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. INNICE.
- Hesp, P. 2000. Coastal sand dunes. Form and function. CDVN Technical Bulletin No. 4. Massey University, Nueva Zelanda.
- Hoogesteijn, A., Febles, J., Méndez, R. 2012. Consumo de Agua. Indicadores de desarrollo Zona Metropolitana de Mérida Reporte 2012.
- Hoogesteijn, A., Pérez, S., Febles, J., Ceja, V., Gold-Bouchot, G. 2010. Contaminación: la necesidad de crear sistemas de monitoreo. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. SEDUMA de Yucatán, México.
- Molina c., P. Rubinoff y J. Carranza. 1998. Normas prácticas para el desarrollo turístico de la zona costera de Quintana Roo, México. Amigos de Sian Kaan-Coastal Resources Center, USAID. Cancún, México.
- Mandujano, P., Navarrete, A. 1991. Estudio de Manifestación del Impacto Ambiental del Parque Ecoarqueológico "Xcaret". Modalidad General. México.
- Nebel, B., Wright, R. 1999. Ecología y Desarrollo Sostenible. Ciencias Ambientales. Pearson. Prentice Hall. México.
- Méndez, R. 2010. La Salud en Yucatán. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. SEDUMA de Yucatán, México.
- Orellana, R., Espadas, C., Nava, F. 2010. Climas. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. SEDUMA de Yucatán, México.
- PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL, PROGRESO YUCATAN 2015-2018. Estrategias con visión de futuro integralidad y justicia social.
- Ramalho, R. 1991. Tratamiento de Aguas Residuales. Editorial Reverté, S.A. España.
- Tchobanoglous, G., Theisen, H., Vigil, S. 1996. Gestión Integral de Residuos Sólidos. McGraw-Hill. España.
- Ruiz, H., Arrellano, J. 2010. Áreas Naturales Protegidas. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. SEDUMA de Yucatán, México.
- Torres, W., Méndez, M., Dorantes, A., Durán, R. 2010. Estructura, composición y diversidad del matorral de duna costero en el litoral Yucateco. Bol.Soc.Bot.Méx.