

Área que clasifica. - Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Yucatán

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

Partes clasificadas. - **Partes clasificadas.** - : Domicilio particular, OCR de la credencial de elector, Teléfono y/o correo electrónico de terceros.

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.

MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES
OFICINA DE REPRESENTACIÓN



ESTADO DE YUCATÁN

Firma del titular. - Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6, fracción XVI; 32, 33, 34, 35 y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Yucatán, previa designación, firma la, **I.A. Jaynet González Alvarado, Subdelegada de Gestión para la Protección y Recursos Naturales.**

Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública. - Resolución No. **ACTA 22 2023 SIPOT 3T 2023 ART69**, en la sesión celebrada el 13 de octubre del 2023, referente a la fracción VII, del artículo 69 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_22_2023_SIPOT_3T_2023_ART69.pdf



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Modalidad particular

CONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR

Municipio de Dzemul, Yucatán

Abril, 2023



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Modalidad: Particular

**Construcción y operación de una
vivienda unifamiliar
Dzemul, Yucatán**

Entrega:
Abril, 2023

CONTENIDO

CAPÍTULO I	1
DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
1.1 Proyecto	1
1.1.1 Nombre del proyecto.....	1
1.1.2 Ubicación del proyecto.....	1
1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.....	1
1.1.3.4 Presentación de la documentación legal	1
1.2 Promovente	1
1.2.1 Nombre o razón social del promovente	1
1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC)	1
1.2.3 Dirección para recibir o escuchar notificaciones	1
1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	1
1.3.1 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio	1
1.3.2 Dirección del responsable técnico del estudio.....	1
CAPÍTULO II	2
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	2
2.1 Información del proyecto	2
2.1.1 Naturaleza del proyecto	2
2.1.2 Selección del sitio	2
2.1.3 Ubicación física del proyecto.....	3
2.1.4 Colindancias y Vías de acceso	4
2.1.5 Inversión requerida	5
2.1.6 Dimensiones del proyecto	6
2.1.7 Uso actual del suelo.....	7
2.1.8 Urbanización y descripción de servicios requeridos	7
2.2 Características particulares del proyecto	10
2.2.1 Programa general de trabajo	10
2.2.2 Descripción de obras y actividades	10
CAPÍTULO III	20

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO	20
3.1 Programas de ordenamiento del territorio.....	20
3.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán	20
3.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero de Yucatán (POETCY)	25
3.2 Leyes y reglamentos de orden federal.....	31
3.2.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente	31
3.2.2 Ley General de Vida Silvestre.....	35
3.2.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	36
3.2.4 Ley de Aguas Nacionales	37
3.2.5 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmosfera	38
3.3 Leyes y reglamentos de orden Estatal.....	38
3.3.1 Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán	38
3.3.2 Ley para la Gestión Integral de Residuos Sólidos del Estado de Yucatán.....	40
3.3.3 Reglamento de Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán.	41
3.4 Normas Oficiales Mexicanas	42
CAPÍTULO IV	44
DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	44
4.1 Delimitación del área de estudio.....	44
4.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	47
4.2.1 Medio Físico	48
4.2.2 Medio Biológico	58
4.2.3 Paisaje.....	75
4.2.4 Población y vivienda	77
4.2-5 Diagnóstico ambiental	81
CAPITULO V	83
5. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SUS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	83
5.1. Metodología para la identificar y evaluar impactos ambientales	83
5.1.1 Descripción de la metodología de identificación de impactos.....	84
5.2 Identificación de impactos	85

5.2.1 Descripción de impactos por componente ambiental	88
5.3. Criterios para la evaluación de impactos	91
5.4 Metodología para evaluar los impactos	92
5.5. Evaluación de Impactos	94
CAPÍTULO VI	100
MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR EL PROYECTO.....	100
CAPÍTULO VII	104
PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACION DE ALTERATIVAS	104
7.1 Pronósticos del Escenario.....	104
7.2 Programa de cumplimiento, monitoreo de las medidas de prevención y mitigación	105
7.3 Conclusiones	108
CAPÍTULO VIII	109
IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	109
8.1 Formatos de presentación.....	109
CAPÍTULO IX	110
BIBLIOGRAFÍA	110
ANEXOS	

CAPÍTULO I

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

1.1 Proyecto

1.1.1 Nombre del proyecto

“Construcción y operación de una vivienda unifamiliar”

1.1.2 Ubicación del proyecto

Tablaje Rustico marcado con el número 0101201 del Municipio de Dzemul, Yucatán

1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Se prevé una vida útil de 40 años, pero con el mantenimiento preventivo y correctivo pertinente se puede postergar más tiempo.

1.1.3.4 Presentación de la documentación legal

(Ver anexos)

1.2 Promovente

1.2.1 Nombre o razón social del promovente

C. Jorge Comas Ruiz del Hoyo

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC)

RFC:

1.2.3 Dirección para recibir o escuchar notificaciones

Calle

Cel.

Email:

1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

1.3.1 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio

Nombre:

1.3.2 Dirección del responsable técnico del estudio

Dirección: Calle

Cel.

Email:

Cedula Profesional:

CURP:

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 Información del proyecto

2.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la “**Construcción y operación de una vivienda unifamiliar**” ubicado en la zona con mayor proliferación de vivienda veraniega del municipio de Dzemul, Yucatán. El predio donde se desarrollará el proyecto se encuentra vegetación costera en estrato arbustivo y herbáceo, rodeada de viviendas veraniegas y con toda la infraestructura de servicios a pie de lote, por lo que la zona se encuentra impactada.

La superficie total del predio donde se llevará a cabo el proyecto, es de **400.00 m²**, de la cual el proyecto ocupará **253.32 m²**, es decir el **63.33%** de la superficie total del predio, del cual, el **36.67% (146.68 m²)** de la superficie del mismo se mantendrá como área de conservación y permeable (libre de infraestructura y cimentación) y que podrá ser enriquecida con especies propias de la región.

El predio donde se desarrollará el proyecto se encuentra ubicado en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) **DZE01-BAR_C3-R**, que de acuerdo al modelo territorial del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán de 2015 (POETCY), Corresponde a un Paisaje de Isla de Barrera que se forma como consecuencia del transporte marino de sedimentos, fluctuando la anchura de este paisaje entre 50-2500 metros.

La obra que se pretende desarrollar en el predio corresponde a la construcción de una vivienda de segunda residencia, cuya construcción obtendrá todos los permisos por parte de la autoridad competente del municipio de Dzemul, apegándose a la normativa que para esto marca el municipio.

2.1.2 Selección del sitio

Para la selección del sitio se tomaron en consideración los siguientes factores y criterios:

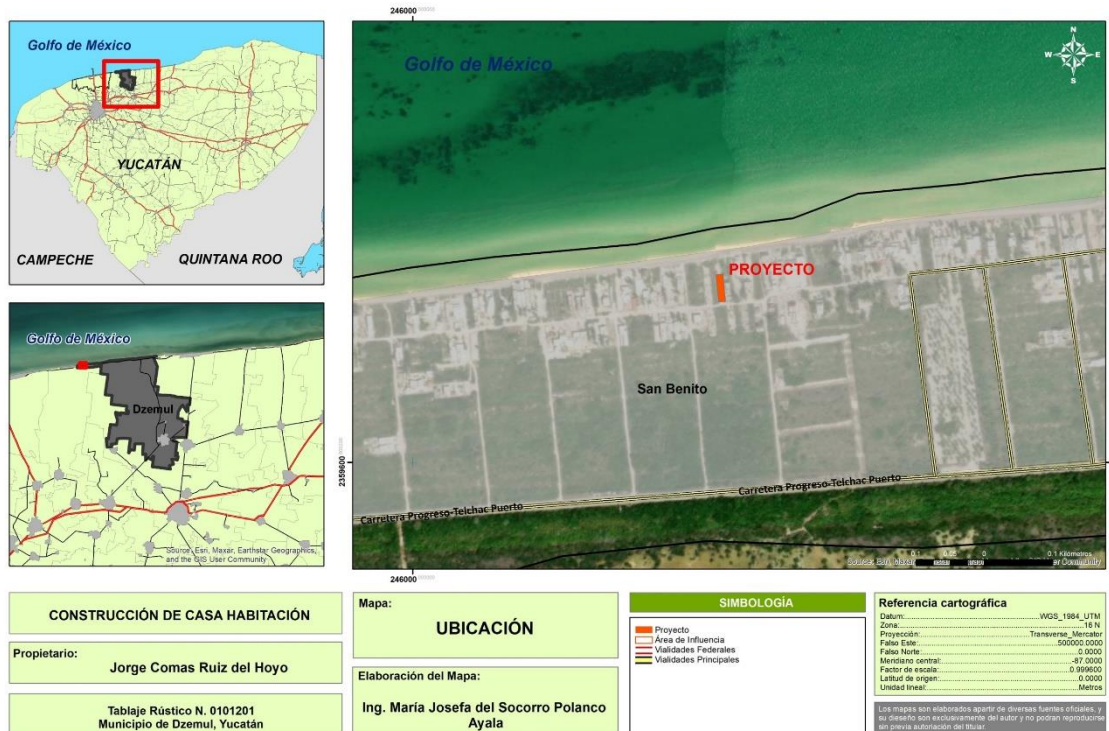
1. El predio se ubica en una zona urbana donde es factible la vivienda unifamiliar y multifamiliar, de acuerdo al POETCY.
2. En la zona ya se encuentran construidas otras casas habitación, con lo cual se verifica la concordancia de las construcciones que se realizarán con la unidad del paisaje actual.
3. Se cuenta con la infraestructura a pie de lote para que el proyecto cuente con todos los servicios como son energía eléctrica y agua potable.
4. La construcción de este proyecto contribuirá a satisfacer la demanda de este tipo de vivienda de segunda residencia en la zona.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción y operación de vivienda unifamiliar
Dzemul, Yucatán

5. Que la zona donde se encuentra tuviera un valor turístico y belleza paisajística, que permitiera al usuario tener un sitio de descanso y recreación.
6. El sitio del proyecto no se encuentre dentro de algún Área Natural Protegida.
7. Que el área del proyecto sea apta para el desarrollo de viviendas y que tenga las dimensiones adecuadas para el desarrollo del proyecto.

2.1.3 Ubicación física del proyecto

Mapa 1: Ubicación del proyecto



El proyecto se desarrollará en un predio particular ubicado en el tablaje rustico marcado con el número 0101201 del municipio de Dzemul, Yucatán. Cabe mencionar que dicho predio corresponde a una propiedad privada.

Las coordenadas geográficas de los puntos extremos del perímetro del área del proyecto, que fueron obtenidos en campo de la lectura de un Geoposicionador Satelital (GPS), se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1: Cuadro de coordenadas del predio

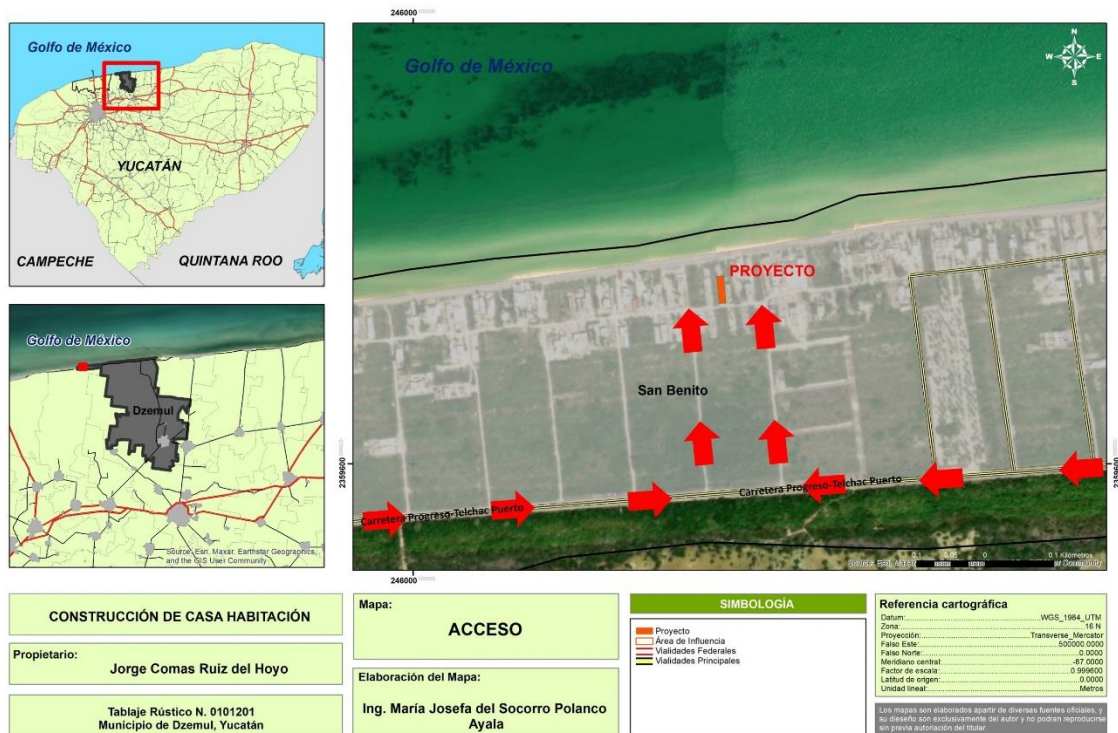
v	COORDENADAS UTM 16 N	
	Y	X
1	2,359,835.437	246,458.435
2	2,359,834.458	246,448.483
3	2,359,874.266	246,444.568
4	2,359,875.245	246,454.520
Superficie= 400 M ²		

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción y operación de vivienda unifamiliar
Dzemul, Yucatán

2.1.4 Colindancias y Vías de acceso

El predio presenta las siguientes colindancias: al Norte con el Golfo de México; al Sur con la calle S/N en condición de terracería; al Este con el tablaje marcado con el número 0101202; al Oeste con el Tablaje marcado con el número 0101200. A continuación, se muestran imágenes tanto de las vías de acceso como de las colindancias del predio.

Imagen 1: Vías acceso al predio



Al predio ubicado en la localidad de San Benito, municipio de Dzemul, se puede acceder por la carretera Progreso-Telchac Puerto hasta llegar al km 23.3 con el entronque a la entrada Sharkys en condición de terracería, para luego recorrerla 250 m en dirección norte hasta llegar a la calle paralela a la costa, en donde se avanza 50 metros hacia el este en donde se ubica el predio marcado con el número 0101201.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción y operación de vivienda unifamiliar
Dzemul, Yucatán

2.1.4.1 Colindancias del predio

Tabla 2: Colindancia del predio

COLINDANCIAS DEL POLÍGONO	
COLINDANCIA AL NORTE	COLINDANCIA AL SUR
	
COLINDANCIA AL PONIENTE	COLINDANCIA AL ORIENTE
	

2.1.5 Inversión requerida

La inversión total para el desarrollo del proyecto es de \$3,000,000.00 (TRES MILLONES DE PESOS 00/100 M.N.), la cual incluye el presupuesto destinado para las medidas preventivas, de mitigación y compensación de los impactos ambientales, que es aproximadamente de \$218,300.00 (DOSCIENTOS DIECIOCHO MIL TRESCIENTOS PESOS 00/100 M.N.).

Manifestación de Impacto Ambiental
 Construcción y operación de vivienda unifamiliar
 Dzemul, Yucatán

Tabla 3: Inversión del proyecto

Inversión en pesos	Total	Infraestructura	Costos por la implementación de medidas de Prevención y mitigación
	\$ 3,000,000.00 M.N	\$ 2,781,700.00 M.N	\$ 218,300 M.N

2.1.6 Dimensiones del proyecto

Las dimensiones del predio cuestión de análisis es de **400.00 m²**, pero el proyecto se va a desarrollar únicamente en **253.32 m²**. Es de mencionar que los **146.68 m²** restantes de la superficie del predio, localizado en la parte norte del mismo, estarán libres de toda actividad del proyecto y mantendrán las condiciones que actualmente imperan en el sitio.

El proyecto a construir es de dos plantas, en la planta baja constará de sala, comedor, cocina, 1 cuarto de servicios con baño, 1 baño, piscina, terrazas, cochera, pasillos, áreas verdes y áreas de conservación; en la planta alta se ubicarán 3 recamaras con baño cada una. Este Proyecto se contempla como una vivienda de segunda residencia.

Este proyecto contempla un 36.67% entre área de conservación.

Este proyecto contará con la siguiente distribución de áreas de ocupación:

Tabla 4: Distribución de las superficies del predio

Superficie	Área (m ²)	Porcentaje
Área total del predio	400	100%
Área libre del proyecto (Conservación)	146.68	36.67%
Área de ocupación del proyecto	253.32	63.33%
Acceso	14.68	3.67%
Vivienda(escaleras, cuarto de lavado, patío, sala, comedor, cocina, baños, dormitorios)	90.57	22.64%
Estacionamiento	45.34	11.33%
Terraza 1	35.21	8.80%
Terraza 2	25.82	6.46%
Piscina	16.27	4.07%
Puente y escalera	9.36	2.34%
Camino a la playa	16.07	4.02%

Área de conservación: es el área que se quedará en la parte norte del predio, manteniendo las condiciones en que se encuentra y reforestado para que sirva de protección a la vivienda y al predio en general. Esta área será enriquecida con vegetación propia de la zona compuesta por especies propias del ecosistema costero, estarán integradas a la construcción de la vivienda, con fines de arquitectura de paisaje (integrar los elementos de la casa al entorno), así como para mantener hábitat de fauna silvestre, la biodiversidad florística y permitir la continuidad de la vegetación. Se estima que esta superficie podrá ser afectada de manera temporalmente por las actividades de construcción, por lo tanto, implementará con la siembra de plantas ornamentales propias del ecosistema costero.

2.1.7 Uso actual del suelo

Actualmente en la zona de influencia existen viviendas veraniegas, así como departamentos habitacionales. El predio se localiza en la zona norte del estado de Yucatán y por sus colindancias tiene el uso dominante de casas de verano de segunda residencia y para la realización de actividades turísticas.

Se puede observar vegetación característica de la costa, y no presenta alguna especie que se encuentre enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. El predio del proyecto se encuentra circundado por diferentes predios con construcciones y predios urbanos. Uno de los usos actuales de suelo en el área circundante es de tipo vivienda unifamiliar y multifamiliar.

El predio se ubica de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán en la Unidad de Gestión Ambiental: DZE01-BAR_C3-R, ubicado en la barra arenosa con una política de conservación con aprovechamiento de muy baja intensidad; esta política permite desarrollar un mayor número de actividades, el cual establece que es factible la vivienda unifamiliar.

El municipio de Dzemul no cuenta con programa de Desarrollo Urbano por lo que solamente se tomará en cuenta lo indicado en el POETCY para la viabilidad del uso del suelo, el cual establece la factibilidad para este tipo de viviendas.

2.1.8 Urbanización y descripción de servicios requeridos

El predio donde se desarrollará el proyecto se encuentra ubicado fuera de la zona urbana de la franja costera de la localidad de Dzemul, se puede acceder con vehículo hasta el predio por medio de la carretera Chicxulub Puerto – Telchac Puerto hasta llegar al km 23.3 con el entronque a la entrada Sharkys en condición de terracería, para luego recorrerla 250 m en dirección norte hasta llegar a la calle paralela a la costa, en donde se avanza 50 metros hacia el este en donde se ubica el predio marcado con el número 0101201.

En la zona donde se ubica el proyecto se cuenta con toda la infraestructura para abastecer el servicio de energía eléctrica, el agua se tomará de un pozo de abastecimiento cuya autorización se tramitará ante CONAGUA, la vivienda contará con un sistema individual de

Manifestación de Impacto Ambiental
 Construcción y operación de vivienda unifamiliar
 Dzemul, Yucatán

tratamiento de aguas residuales a base de un biodigestor autolimpiable de 1,300 litros que cumple con la demanda requerida para este proyecto.

Se cuenta con el servicio de alumbrado público.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto se prevé el establecimiento de baños portátiles en una proporción de 1 baña por cada 10 empleados para el uso del personal que realiza la obra, y la compañía contratada será la encargada de la disposición final de las aguas residuales.

Ante la Comisión Federal de Electricidad (CFE) se tramitará la autorización del proyecto de energía eléctrica para el proyecto.

Los residuos sólidos no peligrosos que genere la construcción serán depositados en botes previamente cubierto con bolsas y distribuidos para este fin en la obra y trasladados en vehículo propiedad de la empresa constructora al sitio de disposición final del municipio de Dzemul o del municipio de Progreso, la periodicidad con la que se lleve a cabo dicha actividad dependerá de los volúmenes generados por el personal de obra.

2.1.8.1 Descripción de los servicios requeridos

En la etapa de construcción se requerirán, materiales de construcción, maquinaria y herramientas, personal especialista en construcción y la instalación de todos los servicios requeridos, combustible para la maquinaria y vehículos, agua para la construcción, víveres para los empleados y la dotación de estos servicios e insumos será la empresa responsable encargada de la obra de dotarlos o ver la contratación de ellos.

La dotación de estos servicios e insumos se realizará sin afectar la demanda de las viviendas de la zona.

Los materiales y maquinaria ocupados en las diferentes etapas serán los siguientes:

Tabla 5: Materiales requerido en la obra

MATERIALES EN LAS ETAPAS DE LA OBRA											
MATERIALES	LIMPIEZA Y NIVELACIÓN	CONSTRUC. DE INFRAESTRUC.	CAMINO DE ACCESO	CIMENTACIÓN	MUROS	LOSAS	FIRMES Y PISO	SISTEMA DE TRATAMIENTO	INSTALACIÓN HIDRÁULICA	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	ACABADOS
ESCOMBRO											
PIEDRA HILADA											
POLVO DE PIEDRA											
GRAVA											
CAL											
CEMENTO											
BLOCK											
ACERO											
VIGUETAS											
BOBEDILLAS											
BIODIGESTOR											
TINACOS											
ALUMINIO											
SELLADOR											
PINTURA											
CABLE											
POSTES											
TUBERÍA PVC											
GRAVILLA											
TUBERÍA CPVC											

Manifestación de Impacto Ambiental
 Construcción y operación de vivienda unifamiliar
 Dzemul, Yucatán

Tabla 6: Maquinaria requerida

ETAPA	MAQUINARIA	UNIDAD	VALOR
TRAZO, LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DEL SITIO	MINICARGADOR	DÍA	75
	RODILLO DE 3 TONELADAS	DÍA	75
	COMPACTADORA	DÍA	45
	RETROESCABADORA	DÍA	75
CONSTRUCCIÓN	REVOLVEDORA	DÍA	VARIABLE DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
	RETROESCAVADORA	DÍA	75
	ROTOMARTILLO	DÍA	45
	CAMIONES DE VOLTEO	DÍA	VARIABLE DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

La energía eléctrica en el predio es abastecida por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), por lo que está realizando las gestiones necesarias para la autorización del proyecto eléctrico para esta obra por esta dependencia. El agua requerida para la construcción, se provee será dotada por pipas de agua que serán llevados por la empresa encargada de la construcción, en lo que se realizan las gestiones necesarias para la aprobación del pozo de abastecimiento por parte de CONAGUA.

Durante la etapa de **operación** los servicios que serán requeridos son los siguientes:

Energía eléctrica: el suministro será abastecido, por la Comisión Federal de Electricidad

- **Agua potable:** el abastecimiento de agua para las actividades de la vivienda estará provisto por un pozo de abastecimiento cuya autorización será obtenida a la CONAGUA la cual se almacenará en una cisterna y la cual tendrá una cloración y de ahí por medio de una bomba hidroneumática se llevará a todas las tomas de la vivienda. El agua para consumo humano se adquirirá a empresas purificadoras.

- **Drenaje pluvial:** la infiltración del agua de lluvia se realizará directamente al subsuelo, ya que la vialidad de acceso al predio es de arena no pavimentada y en el área de la vivienda esta de igual manera será dirigida a las áreas verdes y sin construcción del predio.

- **Manejo de aguas residuales domésticas:** se instalará un sistema individual de drenaje sanitario a base de un biodigestor para la vivienda con una capacidad de 1300 litros, debidamente sellado marca DLD-14, que cumpla con los requerimientos normativos para el tratamiento y manejo de las aguas que se generen de la actividad doméstica.

- **Manejo de residuos:** se contará con un área dentro de la casa para almacenar temporalmente los residuos sólidos domésticos, para cuyo transporte se contratará el servicio de recoja de la localidad para su disposición final al sitio autorizado por el Ayuntamiento.

2.2 Características particulares del proyecto

El proyecto “**Construcción y Operación de una Vivienda Unifamiliar**” ubicada en el tablaje catastral marcado con el número 0101201 del municipio de Dzemul, Yucatán, tiene como finalidad tener una casa de segunda residencia.

El proyecto a construir es de dos plantas, en la planta baja constará de sala, comedor, cocina, 1 cuarto de servicios con baño, 1 baño, piscina, terrazas, cochera, pasillos, áreas verdes y área de conservación; en la planta alta se ubicarán 3 recamaras con baño cada una. Este Proyecto se contempla como una vivienda de segunda residencia. Se tiene contemplado dejar el 36.67 % del terreno como área de conservación. Esta vivienda contará con todos los servicios necesarios para los habitantes de la vivienda

La construcción del proyecto ocupará el únicamente 253.32 m² de los 400 m² del total del terreno a intervenir, es decir, el área de la construcción ocupara el 63.33% de la superficie de intervención. (Véase cuadro de superficie).

2.2.1 Programa general de trabajo

Se tiene contemplado desarrollar el proyecto en 5 años

Tabla 7: Calendario de ejecución de obra

ÁREA	BIMESTRES																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
LIMPIEZA Y NIVELACIÓN DEL TERRENO																														
CIMIENTO Y DESPLANTES																														
CONSTRUCCIÓN DE MUROS																														
CONSTRUCCIÓN DE LOSA																														
INSTALACIONES SANITARIAS E HIDRAÚLICAS																														
PISCINA, CISTERNA Y SISTEMA DE DRENAJE																														
ACABADOS																														
TERRAZAS																														
INSTALACIÓN DE PUERTAS Y VENTANAS																														
PINTURA																														
ADECUACIÓN DE ÁREAS VERDES Y ÁREAS DE CONSERVACIÓN																														

2.2.2 Descripción de obras y actividades

2.2.2.1 Preparación del sitio

- **Delimitación del área de construcción:**

El objetivo de realizar el cercado de la propiedad, es evitar invasiones, prevenir la disposición inadecuada de residuos sólidos, así como la quema de vegetación del sitio y mantener seguridad en la propiedad. La delimitación se realizará en todo el perímetro del predio.

El cercado se realizará con malla ciclónica.

Las actividades serán realizadas con personal bajo dirección de un supervisor ambiental, con el objetivo de evitar afectación indirecta a la vegetación colindante, se realizará la remoción de la basura existente en el sitio, así como una vez finalizadas las actividades se

realizará el retiro de los sobrantes de materiales y residuos, producto de los trabajos ejecutados.

- **Remoción de la vegetación:**

El predio actualmente tiene vegetación endémica de la zona y la remoción de esta será del área donde se realizará la construcción, manteniendo las condiciones de las áreas que no serán afectadas.

- **Limpieza del sitio**

En el predio donde se pretende la construcción de una casa habitación, la vegetación es escasa y con alto grado de impacto por actividades antropogénicas.

La limpieza se realizará a través del desmonte de la vegetación del predio haciendo uso de diversos medios manuales y mecánicos empleados en la región; la remoción de suelo y tierra vegetal podrá usarse como material orgánico para el relleno o jardinería.

Se realizará el retiro de la vegetación que consiste en hierbas y pequeños arbustos que se encuentren directamente en el área de construcción. Se delimitarán las áreas para evitar afectaciones indirectas por las actividades de construcción.

- ***Excavación, nivelación y compactación***

Después de las etapas descritas en la sección anterior se iniciará con los trabajos de excavación y desplante de la obra, para esta etapa se requerirá tanto de la implementación de maquinaria y herramientas manuales que contribuyan al desalojo de material.

En esta etapa se realizará la excavación necesaria para la construcción de zapatas con las dimensiones especiales para sostener la estructura de la vivienda.

Los materiales productos de las excavaciones serán utilizados para el relleno de las áreas, y si hubiere algún sobrante estos serán removidos del sitio a través de camiones de volteo apoyados de retroexcavadora para el llenado, estas maquinarias deberán ser inspeccionadas para prevenir cualquier tipo de derrame de aceites o combustible que pueda afectar el suelo. Las técnicas a emplear para la realización dichos trabajos corresponden a métodos empleados, aprobados y aceptados en el ramo de la construcción ajustándose al tipo de proyecto.

2.2.2.2 Etapa de construcción

El programa general de trabajo para la construcción del proyecto de acuerdo al cronograma de actividades expuesto anteriormente, se estima cubra un período de **60 meses**, el procedimiento constructivo es el que se utiliza de manera común en la labor de construcción de las viviendas en la zona.

Obra civil

El proyecto “**Construcción y Operación de una Vivienda Unifamiliar**” ubicada en el tablaje catastral marcado con el número 0101201 del municipio de Dzemul, Yucatán.

El predio cuenta con una superficie de 400.00 m², sin embargo, el proyecto se desarrollará sobre 253.32 m², en donde las construcciones ocuparan un 63.33 % del mismo.

Cimentación

Las excavaciones se realizan hasta localizar conchuela y se procede a la colocación de la cimentación a base de zapatas especiales reforzadas de acero estructural y mampostería en ciertas áreas, posterior a estas acciones se realizará el relleno de las áreas que lo requieran con el escombros producto de las excavaciones para alcanzar los niveles deseados.

- **Firmes**

Posterior a la cimentación se realizará el relleno de las áreas que lo requieran con el escombros producto de las excavaciones para alcanzar los niveles deseados.

- **Muros**

Los muros de la vivienda serán a base de block y se juntarán con mortero entre columnas verticales y trabes que se harán a base de concreto cimbrado y reforzado con acero estructural.

- **Techumbres**

La techumbre de la vivienda tanto el entrepiso como la losa de la planta alta se realizará a base de viguetas y bovedillas y concreto estructural.

Instalación de la infraestructura para el agua potable

Se instalará en la vivienda una red hidráulica para la alimentación principal con tubería de CPVC, de manera que está se encuentre oculta. Dicha red será alimentada desde la cisterna con bomba hidroneumática.

- **Agua**

El agua para el funcionamiento del proyecto será por medio de un pozo de abastecimiento previamente autorizado por la CONAGUA. Con este se abastecerá la cisterna que tendrá un sistema de clorado y por medio de hidroneumático se abastecerán las tomas de agua de la vivienda.

En la vivienda se tiene considerado la construcción de 3 recamaras y 1 de servicio. Cuando esté funcionando la vivienda se tendrá un máximo de 7 habitantes y considerando que cada habitante demandará 0.126 m³ de agua se tiene que los **habitantes requerirán un gasto diario de 0.882 m³ de agua al día.**

Sistema de tratamiento de aguas residuales

La vivienda contará con una red sanitaria de manera oculta de PVC.

El sistema de tratamiento de las aguas residuales será por medio de un biodigestor de 1,300 litros de capacidad, el cual estará debidamente sellado, marca DLD-14 y para el mantenimiento se contratará a empresas encargadas y debidamente autorizadas para esto. la salida de áreas de baños de las recámaras, así como la del área de cocina y otras que tengan desagües se conectarán a registros sanitarios ubicados de manera estratégica, hechos a base de block con sus respectivas tapas de concreto.

- **Electrificación**

Se instalará la red eléctrica oculta en la vivienda, por pisos, muros y plafones.

El proyecto tiene contemplado llevar la instalación eléctrica a través de red eléctrica que se tiene a pie de calle, la vivienda contará con energía de 220 V.

- **Acabados**

Se realizarán los acabados en muros los cuales serán a base de tres capas, rich, emparche y estuco de manera general en todas las áreas.

- **Carpintería y cancelería**

Se instalarán puertas y ventanas de madera y los baños tendrán cancelería de aluminio.

- **Pintura**

Para alcanzar una mayor estética de la obra, la vivienda contará con pintura vinílica tanto al exterior como al interior.

2.2.2.3 Etapa de operación y mantenimiento

El proyecto consiste en la “Construcción y Operación de una Vivienda Unifamiliar” ubicada en el tablaje catastral marcado con el número 0101201 del municipio de Dzemul, Yucatán por lo que la operación iniciará cuando ya estén totalmente construida.

El mantenimiento al interior de ésta estará a cargo de los propietarios de la vivienda.

Mantenimiento general

El mantenimiento de los exteriores de la vivienda como son área de conservación estará a cargo de los propietarios de la vivienda, el sistema de tratamiento estará a cargo de igual manera por los propietarios de la vivienda.

Mantenimiento del sistema de tratamiento

Consiste en la recolección de los lodos acumulados cada 2 años (o cuando fuere necesario en su caso) del biodigestor.

Para el manejo de los lodos extraídos los propietarios contratarán el servicio de una empresa especializada que será la responsable de la adecuada disposición final de estas aguas residuales.

2.2.2.4 Etapa de abandono del sitio

Hasta el momento no se tiene contemplada una etapa de abandono del sitio, cuando menos, durante la vida útil del mismo.

2.2.2.5 Utilización de explosivos

No será necesaria la utilización de ningún tipo de explosivos durante el desarrollo del proyecto.

2.2.2.6 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisión a la atmósfera

La construcción y funcionamiento de la vivienda generará residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera, los cuales será necesario identificar para prevenir un impacto negativo al medio ambiente y a la salud humana. Los residuos identificados en este proyecto se detallan a continuación.

Preparación del Sitio:

- **Residuos Vegetales:**

La vegetación encontrada actualmente en el predio como ya se mencionó se encuentra reducida y perturbada por las actividades antropogénicas, sin embargo, el desmonte del terreno generará residuos vegetales que consiste en su mayoría en maleza, los cuales podrán ser triturados para enriquecer las áreas ajardinadas y si hubiera un sobrante se contratará a una empresa especializada para su disposición final.

- **Residuos sanitarios:**

Los trabajadores de la construcción generarán residuos fisiológicos, los cuáles serán tratados a través de sanitarios portátiles en una proporción de un sanitario por cada 10 empleados. El manejo y disposición final de los residuos en los sanitarios será responsabilidad de la empresa arrendadora.

- **Emisiones a la atmósfera:**

Los vehículos y maquinaria utilizada durante la construcción generarán emisiones a la atmósfera, los cuales no deberán sobrepasar los niveles máximos de acuerdo a la normatividad correspondiente. Por lo que se les dará mantenimiento preventivo a estas unidades.

Construcción del proyecto:

- ***Residuos sólidos tipo urbano:***

Estos residuos serán generados por los albañiles y trabajadores inherentes al proyecto consistente en sobrantes de comida y envolturas que los contenían, así como las envolturas de los diversos materiales a utilizar durante la construcción de la obra. En la obra se distribuirán contenedores debidamente rotulados para la disposición de estos residuos y periódicamente la empresa encargada de la obra se encargará de la disposición final de éstos en el sitio autorizado por el ayuntamiento de Dzemul.

- ***Residuos sanitarios:***

Una empresa especialista en la dotación de baños portátiles será la encargada de dotar de éstos para la utilización de los trabajadores durante la etapa de construcción en una proporción de un sanitario por cada 10 empleados y esta misma empresa será la encargada de recoger los residuos sanitarios generados.

- ***Residuos de materiales pétreos y de obra civil:***

El escombro generado durante la etapa de nivelación y cimentación del proyecto se mantendrá en el área de trabajo y serán reutilizados en el relleno de las áreas que así lo ameriten. En caso de generarse sobrantes, estos se serán retirados y trasladados al sitio de disposición autorizado y el encargado del traslado de estos será la empresa contratada misma que deberá contar con autorización para manejo de residuos especiales.

- ***Emisiones a la atmósfera:***

La maquinaria y vehículos utilizados en la obra emitirán emisiones a la atmósfera, para minimizar este impacto toda la maquinaria y equipo deberá contar con mantenimiento preventivo antes de ser utilizado.

2.2.2.7 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Residuos sólidos urbanos

- ***Almacén temporal***

En general es necesario contar con un sitio para la protección y resguardo de los diferentes materiales que se emplearán en la fase constructiva del proyecto, por lo que se construirá de manera temporal un almacén a base de madera y láminas de cartón, el cual podrá ser desmontado una vez finalizada esta fase.

- ***Sitio de acopio temporal de residuos***

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, los residuos generados serán en su mayoría empaques, envases de pet, envolturas de material, cartón papel y desperdicios orgánicos y la única infraestructura necesaria para el manejo de los residuos consiste en la colocación de contenedores con bolsas para el acopio temporal de los residuos, los cuales serán trasladados al basurero municipal por el encargado de la obra.

Los residuos de las letrinas secas, serán dispuestos por la empresa responsable del servicio, como se especificó anteriormente.

En caso de generarse residuos de atención especial, estos serán recolectados de forma separada del resto de los residuos y colocados en contenedores con tapa, y la disposición final la realizará una empresa autorizada para este fin.

Aguas residuales

Durante la construcción de la vivienda se dispondrá de baños portátiles para los trabajadores de la construcción en una proporción de un baño por cada 10 empleados, los cuales serán rentados a una empresa debidamente constituida para esta actividad la cual se encargará de la limpieza de los residuos de estos.

Para el tratamiento de las aguas residuales que sean generadas por las actividades domésticas, se instalará un sistema de tratamiento de aguas residuales de la marca comercial DLD-14, Este sistema incluye un tratamiento preliminar de las aguas residuales de tipo doméstico, consistiendo en un biodigestor prefabricado completamente hermético, que estará conectada a la red hidrosanitaria de la vivienda, que al recibir las descargas de aguas residuales y retenerlas un periodo determinado ocasionará la separación parcial de los sólidos suspendidos, digerirá una fracción de la materia orgánica presente y retendrá temporalmente los lodos, natas y espumas generadas.

El biodigestor prefabricado, de acuerdo a las especificaciones técnicas de la marca comercial, está compuesta por una cámara de digestión y un ascendente, dispone de una tapa para inspección y mantenimiento, la capacidad de trabajo es de 1,300 litros Por la ocupación de la vivienda (7 habitantes máximo) se estima que un tanque con estas dimensiones será suficiente para el tratamiento de las aguas residuales.

A continuación, se describe el procedimiento de instalación y operación:

Criterios de ubicación del sitio de instalación.

- Distancias mínimas recomendadas para la ubicación del biodigestor: 3 metros de paso de vehículos
- Instalar un registro previo antes de la entrada al biodigestor.
- Detalles para la instalación en obra:

Tabla 8: Presentaciones del SITAR construido en obra

Modelo de SITAR DLD14® construido en obra	Volumen operativo (L)	Medidas de excavación requerida para su construcción en obra		
		ALTO (M)	ANCHO (M)	LARGO (M)
2.3	1,300	1.83	1.20	1.50
2.9	5,000	2.90	1.82	3.54
2.8	7,571	2.90	2.15	3.88
2.7	9,475	2.90	2.16	4.49
2.5	48,364	2.75	7.26	8.15

***Nota:** Todos los sistemas de panel estructural requieren de una plantilla de concreto para su nivelación, con un espesor mínimo de 10 cm. Para sistemas de 9 mil o más se requiere una plantilla de 5 cm de relleno fino compactado, con 8cm de concreto reforzado con malla electrosoldada (10-10).

Este sistema de tratamiento está elaborado de acuerdo a la normatividad estipulada en la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán en su capítulo VII, art. 195-200, además de ir acorde a la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Este sistema con base en sus procesos anaerobios (bacterias anaerobias especializadas BIODLD® y diseño patentados permite verter el agua tratada en un pozo de absorción generando un menor impacto al manto acuífero y medioambiente.

Su principio de funcionamiento consiste en un tratamiento individual de agua residual a través, de la acción conjunta de la sedimentación de los desechos orgánicos y su digestión con bacterias anaerobias especializadas (BIODLD®). A continuación, se muestra un esquema que explica los pasos del tratamiento del agua antes de ser vertida al pozo de absorción. Fig. 1.1.

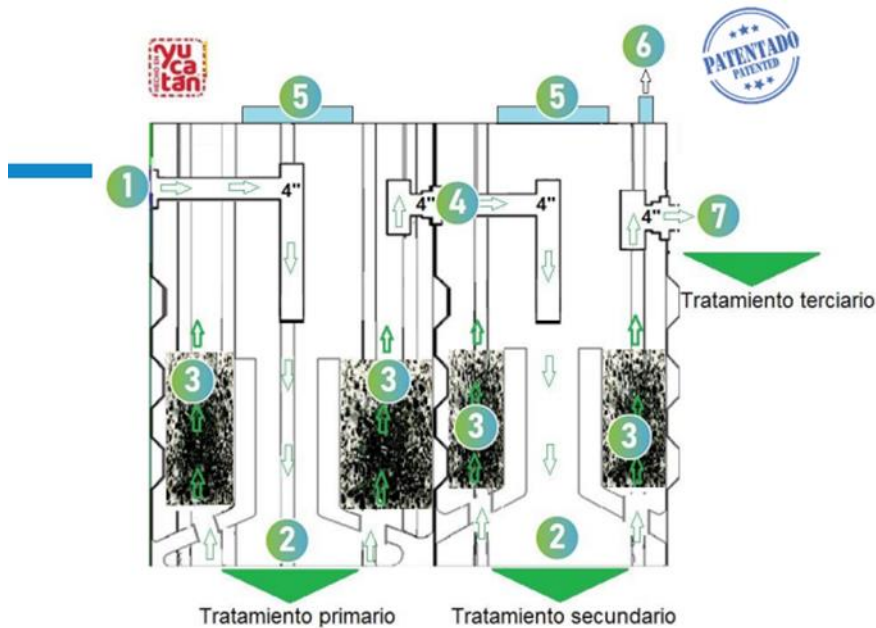


Imagen tomada del manual del fabricante

Figura 1. 1. Entrada de agua residual al módulo de tratamiento primario del DLD14®; 2. Sedimentadores de alta tasa; 3. Bacterias anaerobias especializadas BIODLD® que se encargan del tratamiento del agua residual; 4. Salida de comunicación entre el primero y segundo módulo de tratamiento primario al secundario; 5. Tapas de polietileno (No. 1); 6. Salida de biogás (tubería 3/4"), el cual estará conectado a un respiradero que se eleva a una altura de 15 cm mayor al del techo de la vivienda; y 7. Salida de agua tratada (descarga al pozo de absorción, para un tratamiento final de filtración). Nota: las flechas representan el flujo del agua.

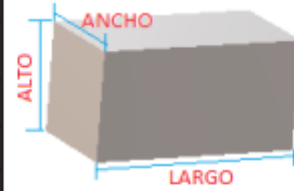
La entrada del SITAR DLD14® estará conectada al último registro que recibe el agua residual de la casa habitación, mientras que la salida se conectará a un pozo de absorción, donde se filtrará su efluente.



Manifestación de Impacto Ambiental
 Construcción y operación de vivienda unifamiliar
 Dzemul, Yucatán

Tabla 2. Presentación de SITAR DLD14® construido en obra

Modelo SITAR DLD14® construido en obra	Volumen operativo (L)	Medidas de excavación requerida para su construcción en obra		
		ALTO (M)	ANCHO (M)	LARGO (M)
2.3	1,300	1.83	1.20	2.10
2.9	5,000	2.90	1.82	3.54
2.8	7,571	2.90	2.15	3.88
2.7	9,475	2.90	2.16	4.49



CAPÍTULO III

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

En el presente capítulo se realiza la vinculación del proyecto “**Construcción de una Vivienda Unifamiliar**” con las leyes, reglamentos, programas, entre otros ordenamientos jurídicos de los diferentes órdenes de gobierno, a los cuales debe sujetar sus actividades para proteger, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar un desequilibrio ecológico o incrementar los efectos negativos sobre el ambiente en donde se inserta.

3.1 Programas de ordenamiento del territorio

3.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán

El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETY) es un instrumento legal publicado en el año 2007, el cual, tiene por finalidad la regulación de los usos de suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, las actividades productivas y el desarrollo urbano, haciendo compatible la conservación de la biodiversidad, la protección al ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos y elementos naturales.

Acorde al modelo establecido por el POETY, el predio se ubica dentro de los límites de la Unidad de Gestión Ambiental con clave **1.A** denominada “**CORDONES LITORALES**” en el que predomina el uso **Conservación de ecosistemas de la zona costera**, de igual manera, dicha UGA se caracteriza por ser una Planicie costera de cordones litorales, playas arenosas y dunas, < 5m de altura snm; relieve plano y ligeramente ondulado (0-0.02 grados de pendiente) formado por acumulación de arena, sobre depósitos cuaternarios de origen marino con desarrollo de dunas y playas, suelos regosoles incipientes; vegetación de dunas costeras, plantaciones de coco y asentamientos humanos. La UGA en comento, posee un uso principal de “**Suelo Urbano**”, compatible con las actividades pretendidas en la implementación del proyecto, por lo que este mismo se apegará a las políticas y criterios de regulación estipulados en el POETY.

Tabla 9: políticas y criterios de la UGA 1.A

UGA	Usos	Políticas	Criterios y recomendaciones de manejo
1A	Predominante: Conservación de ecosistema de la zona costera	P	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 15
	Compatible: Turismo alternativo y de playa	C	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13
	Condicionado: Asentamientos humanos, extracción de sal, infraestructura básica	A	7, 8, 10, 12, 17, 18, 19
	Incompatible: Industria de transformación, extracción de materiales pétreos	R	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Manifestación de Impacto Ambiental
 Construcción y operación de vivienda unifamiliar
 Dzemul, Yucatán

Imagen 2: Ubicación del proyecto en relación con el POETY

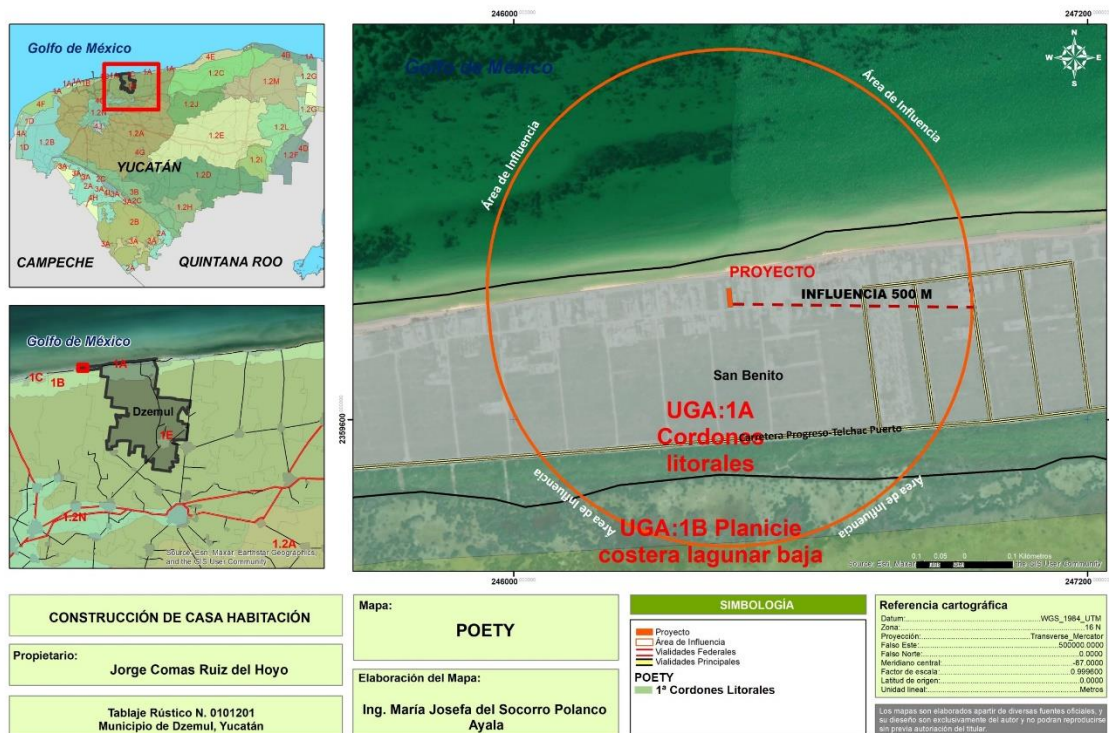


Tabla 10: Criterios de la UGA 1.A Cordones Litorales y su vinculación con el Proyecto

Criterios de la política de Protección
1. Promover la reconversión y diversificación productiva bajo criterios ecológicos de los usos del suelo y las actividades forestales, agrícolas, pecuarias y extractivas, que no se estén desarrollando conforme a los requerimientos de protección del territorio. <u>Vinculación:</u> Si bien el criterio no es aplicable al proyecto, el uso de suelo que se le pretende dar al predio, es congruente con los establecidos en los diferentes instrumentos regulatorios del suelo. Además, las actividades de proyecto, se desarrollarán con forme a los requerimientos técnicos y legales de protección del territorio, a fin de incrementar efectos al medio ambiente.
2. Crear condiciones que generen un desarrollo socioeconómico de las comunidades locales que sea compatible con la protección. <u>Vinculación:</u> Con la ejecución del proyecto se generarán diversas fuentes de empleo que tanto se necesitan en el municipio, debido a la contratación de personal para llevar a cabo actividades en las diferentes etapas de la obra.
P4. 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. <u>Vinculación:</u> El sitio del proyecto, se localiza dentro del área donde el desarrollo de actividades antropogénicas genera una influencia en las características naturales del predio, sin embargo, este no se desarrolla en ecosistemas altamente deteriorados que representen riesgos para la salud de los usuarios.
P5. No se permite el confinamiento de desechos industriales, tóxicos y biológico-infecciosos. <u>Vinculación:</u> Criterio no aplicable, puesto que, en ninguna de las etapas de la obra se prevé el confinamiento de desechos industriales, tóxicos o biológicos dentro del predio.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción y operación de vivienda unifamiliar
Dzemul, Yucatán

6. No se permite la construcción a menos de 20 mts. de distancia de cuerpos de agua, salvo autorización de la autoridad competente.

Vinculación: Es de mencionar, que dada la cercanía del predio con el cuerpo de agua (Golfo de México), las construcciones establecidas dentro del mismo se llevarán a cabo respetando la Zona Federal Marítima (ZOFEMAT) y a más de 25 metros de la línea de costa.

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.

Vinculación: Es de mencionar, que dada la cercanía del predio con el cuerpo de agua (Golfo de México), las construcciones establecidas dentro del mismo respetarán la Zona Federal Marítima Terrestre (ZOFEMAT), de igual manera se determina un área de conservación al norte del predio, a fin de prevenir la erosión del suelo.

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.

Vinculación: El proyecto se desarrollará en un predio con rasgos propios de la influencia antrópica, presentando de manera general un alto grado de perturbación en su cobertura vegetal y fragmentación del hábitat, sin embargo, la obra se desarrollará respetando la Zona Federal Marítima Terrestre (ZOFEMAT)

9. No se permite la quema de vegetación, de desechos sólidos ni la aplicación de herbicidas y defoliantes.

Vinculación: En las diferentes etapas del proyecto se evita llevar a cabo cualquier actividad relacionada con la quema de residuos, así como la aplicación e implementación de herbicidas.

10. Los depósitos combustibles deben someterse a supervisión y control, incluyendo la transportación marítima y terrestre de estas sustancias, de acuerdo a las normas vigentes.

Vinculación: En ninguna de las etapas de la obra se prevé el almacenamiento de combustibles o lubricantes, ya que como se ha mencionado, se considera la construcción de una Vivienda unifamiliar.

12 Los proyectos a desarrollar deben de garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permitan la movilidad de la fauna silvestre.

Vinculación: La vegetación identificada en el predio, así como en sus proximidades, se ha visto fragmentado con el paso del tiempo a causa de las actividades antropogénicas desarrolladas en la zona; en contraste a los aspectos identificados en la zona, la delimitación de la zona se realizará con base en materiales que permitan la conectividad de la vegetación con predios colindantes.

13. No se permiten las actividades que degraden la naturaleza en las zonas que formen parte de los corredores biológicos.

Vinculación: El predio donde se desarrollará la obra, se encuentra en una zona bajo la influencia de actividades antropogénicas, sin embargo, a fin de compensar la degradación causada por el desarrollo del proyecto, se habilitará el 36.67% de la superficie para áreas de conservación.

15. No se permite el pastoreo y la quema de vegetación en las dunas costeras.

Vinculación: Criterio no aplicable, al tratarse de una construcción de una Vivienda Unifamiliar.

Criterios de la política de Conservación

1. Los proyectos de desarrollo deben considerar técnicas que disminuyan la pérdida de la cobertura vegetal y de la biodiversidad.

Vinculación: En el proyecto se promoverá la preservación de áreas de conservación, en la cual se restringirá cualquier uso, con el objeto de evitar la fragmentación de ecosistemas costeros.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción y operación de vivienda unifamiliar
Dzemul, Yucatán

2. Prevenir la erosión inducida por las actividades antropogénicas.

Vinculación: A fin de prevenir la erosión ocasionada por las actividades antropogénicas desarrolladas en el sitio, como parte del diseño del proyecto se prevé una superficie que corresponde al 36.67% de la superficie de total del predio, para el destino de las áreas de conservación que serán permeables.

3. Controlar y/o restringir el uso de especies exóticas.

Vinculación: Dentro de las actividades de enriquecimiento de las áreas de conservación se promoverá la inserción de especies propias de la región, previniendo y restringiendo el uso de especies exóticas.

5. No se permite la instalación de bancos de préstamo de material en unidades localizadas en ANP's, cerca de cuerpos de agua y/o dunas costeras.

Vinculación: Criterio no aplicable al proyecto, al tratarse de una construcción de Vivienda unifamiliar.

6. Los proyectos turísticos deben de contar con estudios de capacidad de carga.

Vinculación: Al tratarse de una construcción de una vivienda unifamiliar dentro de la barrera arenosa establecida en el modelo del POETCY, se presenta ante la autoridad competente, la capacidad de carga para su autorización.

7. Se debe establecer programas de manejo y de disposición de residuos sólidos y líquidos en las áreas destinadas al ecoturismo.

Vinculación: Entre las actividades de la obra, se promoverá la clasificación, manejo y disposición de residuos a través de un Programa de Manejo de Residuos, el cual se implementará en las diversas etapas del mismo.

8. No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, Zona Federal Marítima Terrestre, zonas inundables y áreas marinas.

Vinculación: Como se ha mencionado, el proyecto se desarrolla en un predio con rasgos de perturbación antrópica, reflejándose en la escasez de vegetación de gran valor ecológico; sin embargo, se prevé el adecuado manejo y disposición del material derivado de obras o excavaciones en un área estratégica, evitando su disposición dentro de la Zona Federal Marítima Terrestre, zonas inundables y áreas marinas.

9. Las vías de comunicación deben contar con drenajes suficientes que permitan el libre flujo de agua, evitando su represamiento.

Vinculación: El diseño del proyecto no contempla la implementación de vías de comunicación.

10. El sistema de drenaje de las vías de comunicación debe sujetarse a mantenimiento periódico para evitar su obstrucción y mal funcionamiento

Vinculación: El diseño del proyecto no contempla la implementación de vías de comunicación.

11. Para la ubicación de infraestructura sobre las playas y dunas, se deberá 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.

Vinculación: El diseño del proyecto, respetará la Zona Federal Marítima Terrestre, estableciendo áreas de preservación de la vegetación, en la cual se restringirá cualquier uso u ocupación, con el objeto de evitar la fragmentación de ecosistemas costeros.

13. Los proyectos de desarrollo deben identificar y conservar los ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región.

Vinculación: El estudio de campo realizado dentro del límite del predio, permite observar que el sitio ha sufrido un proceso de modificación en sus condiciones naturales, debido a la influencia de las actividades antropogénicas desarrolladas en el área; pese a lo mencionado, se prevé el enriquecimiento de las áreas de conservación, con ejemplares endémicos, cuyas características contribuyan a mantener servicios ambientales para la zona.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción y operación de vivienda unifamiliar
Dzemul, Yucatán

Criterios de la política de Aprovechamiento
7. Permitir el ecoturismo de baja densidad en las modalidades de contemplación y senderismo. <u>Vinculación:</u> Este criterio no es aplicable, al tratarse de una construcción de una vivienda unifamiliar.
8. En las actividades pecuarias debe fomentarse la rotación de potreros y el uso de cercos vivos con plantas nativas. <u>Vinculación:</u> Este criterio no es aplicable, al tratarse de una construcción de una vivienda unifamiliar.
10. Permitir las actividades de pesca deportiva y recreativa de acuerdo a la normatividad vigente. <u>Vinculación:</u> Este criterio no es aplicable, al tratarse de una construcción de una vivienda unifamiliar.
12. Utilizar materiales naturales de la región en la construcción de instalaciones ecoturísticas. <u>Vinculación:</u> Criterio no aplicable al proyecto, puesto que su naturaleza está orientada a la construcción de una vivienda unifamiliar, sin embargo, durante el proceso constructivo se empleará materiales propios de la región.
17. No se permite la ganadería extensiva en dunas, sabanas, selvas inundables, manglares salvo previa autorización de la autoridad competente. <u>Vinculación:</u> Este criterio no es aplicable, al tratarse de una construcción de una vivienda unifamiliar.
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. <u>Vinculación:</u> Este criterio no es aplicable, al tratarse de una construcción de una vivienda unifamiliar.
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. <u>Vinculación:</u> Este criterio no es aplicable, al tratarse de una construcción de una vivienda unifamiliar.

Criterios de la política de Restauración
1. Recuperar las tierras no productivas y degradadas. <u>Vinculación:</u> La zona donde se pretende establecer el proyecto corresponde a un sitio inmerso en un ambiente urbano con rasgos propios de la perturbación antrópico, sin embargo, en el diseño del mismo se prevé destinar superficies para la adecuación de áreas de conservación, sometidas a enriquecimiento con ejemplares propios de la región, a fin de reducir la erosión del suelo.
3. Restaurar las áreas de extracción de sal o arena. <u>Vinculación:</u> Este criterio no es aplicable, al tratarse de una construcción de una vivienda unifamiliar
5. Recuperar la cobertura vegetal en zonas con proceso de erosión y perturbadas. <u>Vinculación:</u> El sitio en el que se prevé llevar a cabo el proyecto presenta un cierto grado de perturbación, debido a la influencia de las actividades antropogénicas desarrolladas en el área; ante esta situación, se realizará la conservación y enriquecimiento con vegetación endémica, la superficie del predio ubicada al norte de este, a fin de reducir procesos de erosión.
6. Promover la recuperación de poblaciones silvestres. <u>Vinculación:</u> Se promoverá la preservación de superficies destinadas al área de conservación, con el enriquecimiento de especies propias de la región.
7. Promover la recuperación de playas, lagunas costeras y manglares. <u>Vinculación:</u> Como parte del diseño del proyecto se plantea la adecuación de una superficie del predio que será destinada a preservación y sujeta a enriquecimiento con especies propias de la región.

8. Promover la restauración del área sujeta a aprovechamiento turístico.

Vinculación: Como parte del diseño del proyecto se plantea la adecuación de una superficie del predio destinada área de conservación, la cual estará sujeta a reforestación con especies propias de la región.

R9. Restablecer y proteger los flujos naturales de agua.

Vinculación: Los elementos, actividades y las medidas a considerar en el proyecto, en ningún momento afectará causas o flujos naturales de agua, puesto que no se contempla la realización de algún tipo de construcción o disposición de materiales sobre cuerpos de agua en la zona. De igual manera, es de mencionar que a pesar que no se generará afectación al flujo de agua subterránea, se prevé el desarrollo de actividades en el marco de un desarrollo sustentable.

3.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero de Yucatán (POETCY)

El POETCY es el instrumento de política ambiental vigente desde 2015, que tiene por objeto la regionalización ecológica del territorio costero del estado de Yucatán, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, y por tanto los criterios, lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

El predio donde se desarrollará el proyecto está ubicado en la **UGA DZE01-BAR C3-R** el cual establece una política de conservación con aprovechamiento de muy baja intensidad; esta política permite desarrollar un mayor número de actividades.

A continuación, se muestra la tabla de usos y criterios de regulación del POETCY:

Tabla 11: Criterios de regulación

DZEMUL					
CLAVE	POLITICA	USOS ACTUALES	USOS COMPATIBLE	USOS NO COMPATIBLES	CRITERIOS DE REGULACIÓN
DZE01-BAR	C3-R	1,2,4,9,10,22	1,2,3,4,9,10,20,21,22,23,25	5,6,7,8,11,12,13,14,15,16,17,18,19,23,24,26,27,28,29	2,9,11,12,18,19,20,21,22,23,24,25,30,31,32,33,37,38,39,41,47,57,59,61,63,64
DZE02-BAR	AP1	2,9,22	1,2,3,4,9,20,21,22,23,25	5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,24,26,27,28,29	2,5,9,10,11,12,19,20,21,22,23,24,29,30,31,32,34,35,38,57,59,61,63,64
DZE03-LAG	ANP				REMITIRSE AL PROGRAMA DE MANEJO
DZE04-MAN	ANP				REMITIRSE AL PROGRAMA DE MANEJO
DZE05-SAB	ANP				REMITIRSE AL PROGRAMA DE MANEJO
DZE06-SEL	C2	2,3,8,9,10,11,16,26	1,2,3,4,6,8,16,20,21,28	5,7,9,10,11,12,13,14,15,17,18,19,22,23,24,25,26,27,29	5,8,11,13,25,27,28,29,35,39,40,41,45,46,52,55,57,58,61,62
DZE07-SEL	C3	2,3,8,9,11	1,2,3,4,6,7,8,9,11,12,16,20,21,22,23,25,28,29	5,10,13,14,15,17,18,19,24,26,27	5,8,11,13,25,27,28,29,35,39,40,41,45,46,52,55,57,58,61,62,65

Manifestación de Impacto Ambiental
 Construcción y operación de vivienda unifamiliar
 Dzemul, Yucatán

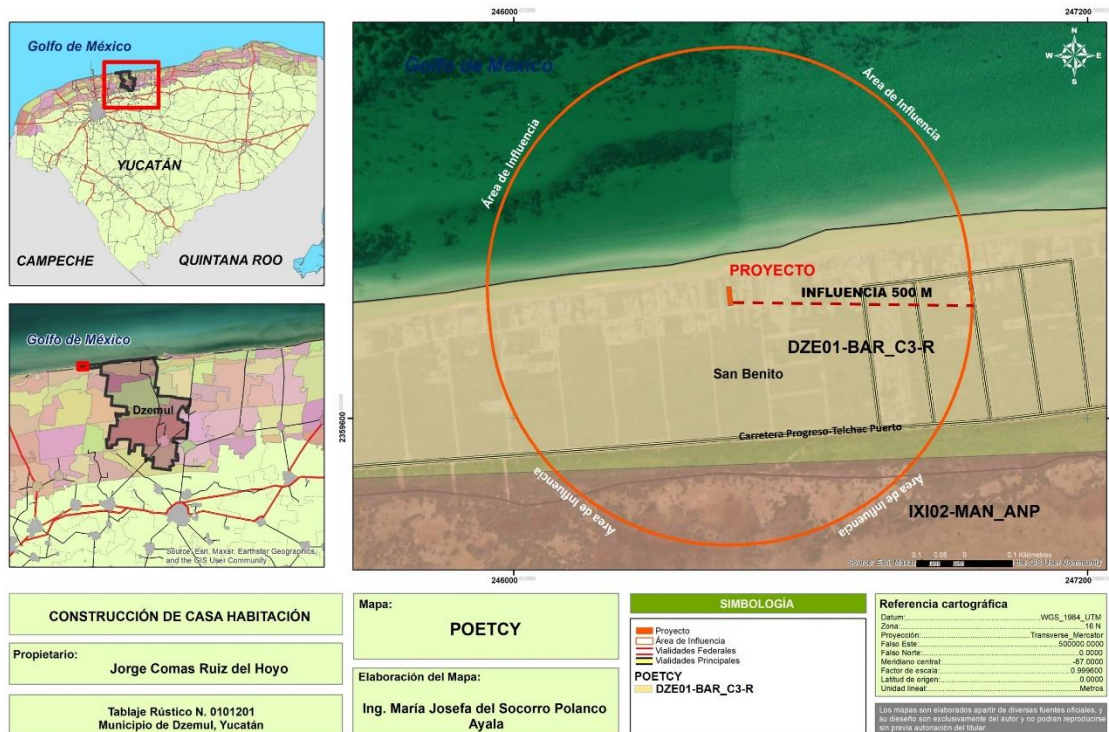


Tabla 12: Vinculación con los criterios de UGA

Criterio	Concepto	Vinculación
2	<i>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 artemia o de acuacultura, así como la ampliación de las existentes.</i>	<i>Criterio no aplicable al proyecto, puesto que no se realizarán actividades relacionadas a la acuacultura.</i>
9	<i>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.</i>	<i>Criterio no aplicable al proyecto, puesto que en el sitio, no se realizarán actividades relacionadas con la extracción de arena.</i>
11	<i>De acuerdo con lo establecido en los artículos de la Ley General de Vida</i>	<i>La delimitación del predio se realizará con materiales desmontables, a fin de</i>

Manifestación de Impacto Ambiental
 Construcción y operación de vivienda unifamiliar
 Dzemul, Yucatán

	<i>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.</i>	<i>permitir el libre paso de especies. Sin embargo, es de mencionar que el predio no posee una importante calidad ambiental, puesto que corresponden a un sitio inmerso en un ambiente con tendencias de crecimiento de diversos servicios. No obstante a la referido, se realizaran acciones de preservación de espacios con especies vegetales, generando efectos positivos en las condiciones y componentes del entorno en donde se inserta</i>
12	<i>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.</i>	<i>Criterio no aplicable al proyecto, sin embargo, la infraestructura establecida como parte de la obra, se desarrollará fuera de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT).</i>
18	<i>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.</i>	
19	<i>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</i>	<i>Las obras que se llevarán a cabo en el proyecto, se realizarán respetando tanto el área establecida como la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) como la primera duna, por lo que no se prevé la instalación de infraestructura del proyecto en esa zona. Es de mencionar que el predio se ubica a 30.00 mts de la línea de costa, por lo tanto fuera de la ZOFEMAT .</i>

Manifestación de Impacto Ambiental
 Construcción y operación de vivienda unifamiliar
 Dzemul, Yucatán

	<i>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.</i>	
20	<i>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 elevados sobre pilotes, que mantengan la duna y la vegetación, previa evaluación en materia de impacto ambiental.</i>	<i>El predio donde se desarrollará el proyecto, respeta el área establecida como la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) y la primera duna, por lo que no se prevé la instalación desde mencionar infraestructura del proyecto en esa zona. Es de mencionar que el predio se encuentra a 30.00 mts de la línea de costa por lo tanto fuera de la ZOFEMAT.</i>
21	<i>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.</i>	
22	<i>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.</i>	<i>Como parte del proyecto se anexa el estudio de capacidad de carga avalado por la Secretaría de Desarrollo Sustentable. La superficie de construcción y el máximo de niveles, no excede lo estimado a lo establecido en la Capacidad de Carga.</i>
23	<i>El diseño por viento de las construcciones en la barra arenosa deberá considerar velocidades de 250 km/h.</i>	<i>La construcción se encuentra diseñada considerando velocidades de 250 km/h.</i>
24	<i>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 pueden ser distribuidos de manera horizontal o vertical. Se tomará</i>	<i>El proyecto hace referencia a una vivienda unifamiliar de 2 niveles, con forme al resultado de la capacidad de carga. Se anexa estudio de capacidad de carga avalado por la SDS.</i>

Manifestación de Impacto Ambiental
 Construcción y operación de vivienda unifamiliar
 Dzemul, Yucatán

	como base para este cálculo, los lotes con una superficie mínima de 300 m ² y las restricciones por concepto de vialidades o circulaciones y áreas de destino o áreas comunes. En el caso de una vivienda unifamiliar, la altura máxima de dicha vivienda será de diez metros.	
25	Los desarrollos urbanos y turísticos sometidos a autorización de la autoridad competente deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos.	Criterio no aplicable al proyecto, puesto que la naturaleza del mismo está orientado a una vivienda unifamiliar.
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 accesos serpenteados no mayores a un 1.5 m de ancho.	El acceso peatonal a la playa, contemplado en el proyecto, se realizara de manera serpenteada con un ancho máximo de 1.5m, a fin de evitar destruir vegetación fijadora de arena
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.	Las obras que se llevarán a cabo en el proyecto, se realizaran respetando tanto el área establecida como la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) como la primera duna, por lo que no se prevé la instalación de infraestructura del proyecto en esa zona.
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 aplica, el proyecto no contempla actividades mencionadas en el presente criterio.
33	Con el objeto de no perturbar a las tortugas marinas, durante el periodo de anidación y eclosión se debe restringir la iluminación directa al mar y a la playa durante dicho periodo.	Se restringe el uso de iluminación directa a la playa, a fin de evitar perturbaciones a las tortugas marinas, durante el periodo de anidación.
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	No aplica, el proyecto no se pretende llevar a cabo actividades mencionadas en el presente criterio.

Manifestación de Impacto Ambiental
 Construcción y operación de vivienda unifamiliar
 Dzemu, Yucatán

	<i>cuando tengan como finalidad el drenaje de cuerpos lagunares o charcas salineras derivados de fenómenos hidrometeorológicos severos.</i>	
38	<i>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.</i>	<i>No aplica, el proyecto no contempla actividades mencionadas en el presente criterio., sin embargo se mantendrán zonas que permitan la permeabilidad del suelo</i>
39	<i>La construcción de nuevos caminos así como el ensanche, cambio de trazo y pavimentación de los caminos existentes requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental en los términos de lo establecido en las leyes federales y estatales correspondientes excepto en el caso que conlleve acciones de restauración de flujos hidráulicos en el caso de zonas inundables extendidas en sabanas, lagunas y manglares. A reserva de que los estudios hidráulicos en el trazo vial determinen especificaciones precisas, en carreteras existentes o futuras, se deberá procurar que exista al menos un 30% del área libre de flujo y deben realizarse sobre pilotes y/o puentes en los cauces principales de agua.</i>	<i>No aplica, el proyecto no contempla actividades mencionadas en el presente criterio.</i>
41	<i>Se considera que el aprovechamiento de especies silvestres será compatible con la protección de este ecosistema siempre y cuando sea en unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre, cuyo programa de manejo sea autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.</i>	<i>No se realizará el aprovechamiento de ninguna especie silvestre.</i>
47	<i>Dada la vulnerabilidad y fragilidad del sitio, no se permite la construcción de campos de golf.</i>	<i>Criterio no aplicable al proyecto, puesto que la naturaleza del mismo está orientado a una vivienda unifamiliar.</i>
57	<i>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.</i>	<i>Las aguas residuales generadas del funcionamiento del proyecto, serán canalizadas a un biodigestor autolimpiable sellado y de una capacidad de 1,300 lts, con el objeto de almacenar, tratar y evitar descargas de aguas contaminadas al manto freático.</i>
59	<i>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</i>	<i>En las diferentes atapas del proyecto no se realizará la aplicación e implementación de herbicidas, defoliantes y pesticidas.</i>

Manifestación de Impacto Ambiental
 Construcción y operación de vivienda unifamiliar
 Dzemu, Yucatán

	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.	
61	Dada la vulnerabilidad del territorio, se restringe la disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, tóxicos, peligrosos y biológico-infecciosos.	Para dar un correcto manejo y disposición de los residuos generados en la obra, se implementara desde el inicio de actividades, un Programa de Manejo de Residuos y Aguas residuales , el cual se encuentra anexo al documento.
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 aplica, el proyecto no contempla actividades mencionadas en el presente criterio.
64	No se permite el vertimiento de salmueras a los humedales, lagunas, manglares y blanquiales.	No se realizará ningún tipo de vertimiento a humedales, lagunas, manglares y/o blanquiales

3.2 Leyes y reglamentos de orden federal

3.2.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente

Artículo 5.- Son facultades de la Federación:

X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

Vinculación: El proyecto al desarrollarse en uno de los municipios de la zona costera del Estado de Yucatán y siendo este una de las obras comprendidas en el artículo 28 (**Desarrollos inmobiliarios de afectan los ecosistemas costeros**) de la presente Ley, la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) será la entidad

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción y operación de vivienda unifamiliar
Dzemul, Yucatán

facultada de la evaluación del proyecto y en su caso, de la expedición de la autorización en materia 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.*

Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.

Vinculación: El interesado de la consolidación de la obra a desarrollar en el predio, ingresa la presente manifestación de impacto ambiental modalidad particular ante la SEMARNAT, en cuyo contenido se describen los posibles impactos ambientales que pudieran generarse a efecto del desarrollo de actividades propios de la obra, así como las medidas de prevención y mitigación para atenuar y reducir los efectos negativos al entorno. De igual manera, es de hacer mención, que al no tratarse de actividades consideradas altamente riesgosas, no se incluye un estudio de riesgo

Artículo 37 BIS.- *Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalará su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.*

Vinculación: El proyecto considera las disposiciones estipuladas en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en materia ambiental, a fin de establecer el desarrollo de actividades bajo mejores prácticas y minimizar los efectos negativos al entorno.

Artículo 88. *Para el aprovechamiento sustentable del agua y los ecosistemas acuáticos se considerarán los siguientes criterios:*

II.- *El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que comprenden los ecosistemas acuáticos deben realizarse de manera que no afecten su equilibrio ecológico;*

IV.- *La preservación y el aprovechamiento sustentable del agua, así como de los ecosistemas acuáticos es responsabilidad de sus usuarios, así como de quienes realicen obras o actividades que afecten dichos recursos.*

Artículo 89. *Los criterios para el aprovechamiento sustentable del agua y de los ecosistemas acuáticos, serán considerados en:*

II.- *El otorgamiento de concesiones, permisos, y en general toda clase de autorizaciones para el aprovechamiento de recursos naturales o la realización de actividades que afecten o puedan afectar el ciclo hidrológico;*

Vinculación: En la zona donde se ubica el proyecto, cuenta infraestructura a pie de predio para abastecer con servicios al predio, (cuenta con energía eléctrica y alumbrado público),

por lo que se realizarán las medidas pertinentes ante la autoridad encargada de su administración, con el objeto de obtener la autorización, bajo las especificaciones o lineamientos establecidos por este, de forma que se garantice el adecuado uso de los recursos. El agua para el funcionamiento del proyecto será por medio de un pozo de abastecimiento previamente autorizado por la CONAGUA. Con este se abastecerá la cisterna que tendrá un sistema de clorado y por medio de hidroneumático se abastecerán las tomas de agua de la vivienda.

Artículo 98. *Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se consideran los siguientes criterios:*

I.- El uso de suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;

II.- Los usos productivos de suelo deben hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva;

III.- Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos;

IV.- En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural;

V.- En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas.

Vinculación: La obra se desarrollará siguiendo los lineamientos y/o criterios establecidos en los diferentes ordenamientos legales estatales (POETY/POETCY) y municipales (PDU) vigentes en el territorio; de igual manera, dentro del límite del predio, se considera la adecuación de áreas de conservación enriquecidas con especies propias de la región, a fin de llevar acciones de recuperación de las condiciones de la zona.

Artículo 110. *Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:*

I.- La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y

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

Vinculación: Todo vehículo automotor, maquinaria y equipo utilizado en la obra deberá ser verificado y someterse a mantenimiento preventivo en talleres especializados, con la finalidad de evitar rebasar los niveles máximos de concentración de contaminantes a la atmósfera establecidos en la NOM-041-SEMARNAT-1999. De igual forma, el transporte y disposición de materiales pétreos dentro y fuera del predio, se cubrirán con lonas de plástico para evitar la dispersión de partículas suspendidas que pudieran causar afectaciones a la salud de la población cercana al proyecto

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción y operación de vivienda unifamiliar
Dzemul, Yucatán

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

Vinculación: En las etapas de preparación y construcción del proyecto en comento, se prevé la implementación de baños portátiles (1 x cada 10 trabajadores), para el uso obligatorio del personal que realiza la obra, y la compañía arrendadora, será la encargada del manejo-disposición final de las aguas residuales.

Durante la etapa de funcionamiento de la obra, las aguas generadas serán canalizadas, por medio de la red interna de drenaje, a un biodigestor debidamente sellado, a fin de que estas sean almacenadas y tratadas bajo criterios normativos establecidas por la autoridad competente.

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

II.- Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;

III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición.

Vinculación: En todas las etapas del proyecto, se previene y controla la generación de residuos, con la implementación de contenedores plásticos rotulados y señalizados de acuerdo a su tipo, los cuales estarán ubicados en zonas estratégicas de generación para su posterior recolección y disposición en el sitio que la autoridad municipal indique; estas acciones se coadyuvan con el **Programa de Manejo de Residuos** anexo en el documento.

Artículo 155. *Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.*

Vinculación: El proyecto al ser una obra de nueva formación, los vehículos y maquinaria que serán utilizados durante la construcción, ocasionarán en diferentes momentos, un incremento en los niveles de ruido de la zona, por lo que se debe procurar que estos se utilicen en horarios diurnos evitando afectaciones a las poblaciones cercanas al predio; de igual manera estos deberán ser sometidos a mantenimiento y chequeos periódicos en talleres mecánicos, con la finalidad de evitar posibles desperfectos que incrementen la concentración máxima permisible de contaminantes.

3.2.2 Ley General de Vida Silvestre

Artículo 4. *Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.*

Artículo 18. *Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.*

Vinculación: Referente con los artículos que preceden, se tiene que dentro del predio no se realizarán actividades de aprovechamiento de flora y fauna silvestre, sin embargo, se tendrá respeto y cuidado por la vida silvestre, evitando actos de crueldad o comercialización de especies identificadas en el mismo. Asimismo, resulta imprescindible señalar que las condiciones ambientales donde se ubica el proyecto corresponden a un sitio inmerso en un ambiente urbano con tendencias de crecimiento de diversos servicios, usos y destinos del suelo, lo cual ha propiciado que los componentes del medio no posean una importante calidad ambiental.

Otro aspecto importante a considerar, se centra en el establecimiento de áreas de conservación, las cuales serán enriquecidas con ejemplares endémicos.

Artículo 27 Bis. *No se permitirá la liberación o introducción a los hábitats y ecosistemas naturales de especies exóticas invasoras.*

La Secretaría determinará dentro de normas oficiales mexicanas y/o acuerdos secretariales las listas de especies exóticas invasoras. Las listas respectivas serán revisadas y actualizadas cada 3 años o antes si se presenta información suficiente para la inclusión de alguna especie o población. Las listas y sus actualizaciones indicarán el género, la especie y, en su caso, la subespecie y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

Vinculación: Durante el proceso de enriquecimiento de las áreas de conservación de la obra quedará prohibida la introducción o liberación de especies exóticas invasoras, para tal efecto, se supervisará que las especies empleadas en dicha actividad, sean características de la región, a fin de evitar afectaciones a diversos componentes ambientales.

Artículo 30. *El aprovechamiento de la fauna silvestre se llevará a cabo de manera que se eviten o disminuyan los daños a la fauna silvestre. Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre, en los términos de esta Ley y las normas que de ella deriven.*

Vinculación: En seguimiento al artículo, se evitan actos de aprovechamiento y crueldad de fauna identificada dentro del predio; por lo que se promueve la realización de pláticas de

concientización para informar sobre el cuidado e importancia de la conservación de la vida silvestre.

Artículo 58. *Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:*

- a) En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.*
- b) Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.*
- c) Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.*

Vinculación: Considerando que el predio forma parte de un sistema urbano con rasgos propios de la perturbación y actividad antrópica, y con base en la prospección de ejemplares de flora y fauna dentro del límite del predio, no se encontraron especies que pudieran tipificarse bajo algún criterio de riesgo en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**; sin embargo, se prevé la implementación de áreas de conservación, que podrán ser enriquecidas con ejemplares propios de la región.

3.2.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

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 Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.*

Artículo 19. *Los residuos de manejo especial se clasifican como se indican 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;*

VII. *Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;*

Vinculación: El proyecto tiene por injerencia, llevar a cabo acciones preventivas durante la generación de residuos urbanos y de manejo especial en las diferentes fases de la obra a través de un **programa de manejo de residuos**; dicho programa contribuirá al fortalecimiento de acciones encaminadas en la separación, manejo y disposición de residuos, evitando su mezcla, dispersión dentro y fuera del predio, así como posibles afectaciones al bienestar de poblaciones de la zona de influencia.

3.2.4 Ley de Aguas Nacionales

***Artículo 20.** De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas...*

La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por parte de personas físicas o morales se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta Ley, sus reglamentos, el título y las prórrogas que al efecto se emitan...

Vinculación: Se tiene contemplado emplear pipas de agua cruda de diversas capacidades para abastecer del líquido en el predio durante las primeras etapas de desarrollo de la obra y llevar a cabo las actividades constructivas, asimismo, el agua para el funcionamiento del proyecto será por medio de un pozo de abastecimiento previamente autorizado por la CONAGUA. Con este se abastecerá la cisterna que tendrá un sistema de clorado y por medio de hidroneumático se abastecerán las tomas de agua de la vivienda.

***Artículo 47.** Las descargas de aguas residuales a bienes nacionales o su infiltración en terrenos que puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos, se sujetarán a lo dispuesto en el Título Séptimo de la presente Ley.*

Vinculación: Entendiendo la importancia que cobra el recurso hidrológico en la zona y la vulnerabilidad a la que se encuentra expuesto debido a las actividades antropogénicas, en las etapas preliminares del proyecto se emplearán baños portátiles (1x cada 10 trabajadores) para uso exclusivo de los trabajadores, contratando los servicios de una empresa especializada en el ramo. En la etapa de operación y manteniendo del proyecto, las aguas residuales generadas como producto de las descargas sanitarias, serán canalizadas a un biodigestor autolimpiable, instalado dentro del límite del predio, a fin de tratar estas bajo criterios normativos y evitar descargas directas al manto acuífero.

***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. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.*

Vinculación: Como se indica en apartados anteriores, queda prohibido arrojar o depositar cualquier tipo de residuos generados en la obra, en cuerpos de agua, para ello, se implementará un Programa de Manejo de Residuos y Aguas Residuales que coadyuve con

las actividades desarrolladas en el predio, mejorando la separación, manejo y disposición de los mismos, durante las diferentes fases del proyecto.

3.2.5 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera

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

I.- La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y

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

Artículo 28. *Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría en coordinación con las secretarías de Economía y de Energía, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud.*

Vinculación: Previo al inicio de las actividades constructivas, las zonas de intervención y los materiales pétreos deberán permanecer humedecidos, para evitar dispersión de material particulado por acción del viento o por rodamiento de vehículos, hacia zonas colindantes.

La maquinaria y equipo de combustión que será utilizada para la edificación de la obra, ocasionará emisión de contaminantes a la atmósfera e incidirán en las condiciones de la zona, por lo que, se deberá procurar que estos se sometan a chequeos y mantenimientos periódicos en talleres mecánicos, con la finalidad de encontrarse en perfectas condiciones de funcionamiento y evitar desperfectos al momento de su operación.

3.3 Leyes y reglamentos de orden Estatal

3.3.1 Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán

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

Artículo 105. *Los propietarios o poseedores de vehículos automotores que circulen en el territorio de la entidad, tendrán la obligación de someter a verificación sus vehículos*

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción y operación de vivienda unifamiliar
Dzemul, Yucatán

con el propósito de controlar las emisiones contaminantes, con la periodicidad y con las condiciones que el Poder Ejecutivo establezca. De igual forma será obligatorio el uso del silenciador y demás aditamentos necesarios para evitar contaminación al ambiente, en los términos que establezca el Reglamento de esta Ley.

Vinculación: Previo al inicio de actividades, las zonas de intervención y los materiales pétreos deberán permanecer humedecidos, para evitar dispersión de material particulado por acción del viento o rodamiento de vehículos, hacia zonas colindantes.

La maquinaria y equipo de combustión que será utilizada durante la edificación de la obra, ocasionará de manera temporal la emisión de contaminantes a la atmósfera e incidirá en las condiciones de la zona, por lo que, se deberá procurar que estos se sometan a mantenimientos periódicos en talleres especializados, con la finalidad de encontrarse en perfectas condiciones de funcionamiento y evitar desperfectos al momento de su operación.

Artículo 105. *Queda prohibida la quema a cielo abierto de cualquier tipo de residuos con excepción de los siguientes casos:*

I.- Para acciones de adiestramiento y capacitación de personal encargado del combate de incendios, y

II.- cuando con esta medida se evite un riesgo mayor a la comunidad o elementos naturales y medie recomendación de alguna autoridad de atención de emergencias.

Vinculación: Los residuos generados como producto del desarrollo de diversas actividades realizadas en el proyecto, serán clasificados y colectados en contenedores plásticos, ubicados en zonas estratégicas de generación, para su posterior recolección y traslados al sitio que la autoridad determine, reduciendo en todo momento su acumulación y posible quema a cielo abierto. De igual manera, para que esto surta efecto, se emplearán acciones de concientización, a fin de que estos comprendan las presiones o afectaciones que se ejercen hacia al ambiente, durante la quema de residuos.

Artículo 111.- *La generación de aguas residuales en cualquier actividad susceptibles de producir contaminación, conlleva la responsabilidad de su tratamiento previo a su uso, reusó o descarga de manera que la calidad del agua cumpla con la normatividad aplicable*

Vinculación: Las aguas residuales generadas del funcionamiento de la obra, serán canalizadas y almacenadas en un biodigestor autolimpiable con una capacidad de 1,300 lts, para garantizar el tratamiento óptimo de las aguas residuales con base en la normatividad vigente y evitar descargas directas de contaminantes al acuífero.

3.3.2 Ley para la Gestión Integral de Residuos Sólidos del Estado de Yucatán

Artículo 6. Los residuos objeto de esta Ley se clasifican en:

I Residuos de manejo especial:

- A) Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción.*
- E) Residuos provenientes del tratamiento de aguas residuales.*
- G) Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.*

II Residuos sólidos

- A) Los generados en casas habitación, unidades habitacionales o similares que resultan de la eliminación de los materiales que se utilizan en actividades domésticas, de los productos que se consumen, de envases, embalajes o empaques.*
- B) Los resultantes de la limpieza de las vías públicas y áreas comunes, siempre que no estén considerados por esta Ley como residuos de manejo especial.*

Los residuos sólidos deberán ser agrupados en orgánicos e inorgánicos y subclasificados, según el reglamento que para tal efecto expidan los ayuntamientos.

Artículo 27. Son obligaciones de los generadores de residuos sólidos y de manejo especial:

- I. Separar y almacenar los residuos de acuerdo a la normatividad aplicable;*
- II Adoptar la cultura de la reutilización, reducción y reciclaje de los residuos;*
- III Aplicar las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas para el manejo integral de los residuos sólidos y de manejo especial;*

Vinculación: Referente a los artículos que preceden, los residuos derivados de diversas actividades realizadas en el proyecto, se clasificarán como marca la presente ley y serán colectados periódicamente en contenedores ubicados en zonas estratégicas de generación, para su traslado periódico al sitio que el municipio designe; de igual modo, estos residuos podrán ser revalorizados dependiendo de sus características y condiciones en las que se encuentre, con el fin de promover su reutilización o reincorporación en los espacios que formarán parte del predio.

Durante la operación se generarán Residuos Sólidos Urbanos (RSU), tanto orgánicos (restos de comida y jardinería), como inorgánicos (papel, cartón, aluminio, plásticos, y otros metales) y sanitarios (papel higiénico, pañales desechables y toallas sanitarias), mismos que serán almacenados y clasificados de manera temporal por los usuarios del predio.

Artículo 31. Se prohíbe:

- I Desechar residuos de cualquier especie en sitios no autorizados;*
- 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;

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 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;

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.

Vinculación: Se anexa un **Programa de Manejo de Residuos** que coadyuve con las actividades desarrolladas en todas las fases del proyecto, a fin de optimizar la clasificación, manejo y disposición de los mismos.

3.3.3 Reglamento de Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán

***Artículo 11.** Las obras y actividades que llevan a cabo autoridades o particulares para equipar y proveer servicios a los asentamientos humanos del Estado; deberán propiciar 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.*

Vinculación: El proyecto prevé llevar a cabo acciones preventivas que aseguren tanto la salud de las personas que laboran y transitan por el predio, como el uso racional de los recursos naturales disponibles en la zona, procurando establecer un desarrollo bajo un esquema sustentable y sostenibilidad; de igual manera, en el análisis en comento, se establece la vinculación de la obra con los diferentes ordenamientos estatales y locales en materia urbano-ambiental aplicables en el territorio, considerando las especificaciones, lineamientos y usos establecidos en cada uno de estos.

***Artículo 13.** Los conjuntos habitacionales, desarrollar inmobiliarios y fraccionamientos deberán tener acceso a los servicios de agua potable, drenaje sanitario, alcantarillado, electrificación y alumbrado público, de acuerdo a los proyectos autorizados por las autoridades competentes.*

Vinculación: El proyecto contará con la infraestructura y servicios básicos en cada uno de los espacios determinados dentro del predio, siguiendo los criterios, lineamientos y requerimientos establecidos por cada una de las autoridades competentes.

***Artículo 152.** las emisiones de gases, partículas sólidas y líquidas a la atmósfera emitidas por el escape de los vehículos automotores que circulan en el Estado y que utilicen gasolina, diésel, biogás o gas licuado del petróleo como combustible no deberán exceder los niveles máximos permitidos de emisiones, establecidos en las Normas Oficiales Vigentes.*

Vinculación: Los vehículos automotores utilizados en las diversas etapas de la obra, deberán contar con mantenimientos periódicos en talleres mecánicos y con los aditamentos necesarios para evitar incrementar los niveles máximos de contaminantes a la atmosfera.

***Artículo 195:** Todas las descargas de aguas residuales domésticas deberán ser vertidas a fosas sépticas o algún sistema de recolección, que cuente con el tratamiento que garantice la reducción de contaminantes del agua residual.*

Vinculación: Las descargas de aguas residuales del proyecto, serán canalizadas hacia el biodigestor autolimpiable, para ser almacenadas y tratadas con base en la normatividad vigente, garantizando la reducción tanto de contaminantes, como el vertimiento directo al manto freático

***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 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.*

Vinculación: Como parte del diseño del proyecto, se prevé la implementación de áreas de conservación de acuerdo a la proporción de la superficie total del predio y lo estipulado en la normatividad aplicable, con el objeto de cumplir con la reglamentación vigente y compensar las zonas que serán influenciadas por el desarrollo de la obra.

3.4 Normas Oficiales Mexicanas

Rubro: Aguas residuales

***NOM-001-SEMARNAT-2021:** Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.*

Vinculación: En las etapas de preparación y construcción del proyecto en comento, se prevé la implementación de baños portátiles (1 x cada 10 trabajadores), para el uso obligatorio del personal que realiza la obra.

Las aguas residuales generadas del funcionamiento del proyecto, serán canalizadas a un biodigestor autolimpiable sellado y de una capacidad de 1,300 lts, con el objeto de almacenar, tratar y evitar descargas de aguas contaminadas al manto freático.

Rubro: Emisiones a la atmósfera

***NOM-045-SEMARNAT-2017:** Establece los niveles máximos permisibles de capacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible y es de observancia obligatoria para los responsables de los centros de verificación vehicular, así como para los responsables de los citados vehículos.*

Vinculación: Las actividades constructivas llevan consigo afectaciones a los diferentes componentes ambientales de la zona, ante esta situación, se promoverá la verificación y mantenimiento constante de la maquinaria y vehículos automotores empleados por la empresa encargada de la construcción de la obra, a fin de que estos tengan un correcto funcionamiento y evitar la emisión de contaminantes a la atmósfera.

Rubro: Protección de flora y fauna

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.

Vinculación: Con base en la prospección de flora y fauna dentro del área de estudio, no se encontraron especies que pudieran tipificarse bajo algún criterio de riesgo dentro de la presente normativa, reflejándose vegetación propia de entornos costeros con rasgos propios de la influencia antropogénica y fauna silvestre adaptada a entornos urbanos; no obstante, entre las acciones a desarrollar en la obra, se promoverá la implementación y delimitación de áreas de conservación, las cuales se encontraran sujetas a enriquecimiento con especies propias de la región.

Rubro: Ruido

NOM-080-SEMARNAT-1994: Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Vinculación: Las actividades que se consideren emisoras de ruido al momento de realizar trabajos constructivos, deberá realizarse en horarios diurnos, para atenuarse con las diferentes actividades antropogénicas desarrolladas en la zona y evitar mayores perturbaciones a la población circundante; asimismo, la maquinaria que pudiera incrementar los niveles de ruido, deberán someterse a mantenimientos preventivos antes de su ingreso al predio, garantizando su correcto funcionamiento.

Rubro: Protección y seguridad en el trabajo

NOM-002-STPS-2010: Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.

Vinculación: El desarrollador de la obra, promoverá los mecanismos y condiciones adecuadas de seguridad, salud e higiene, con la finalidad de garantizar el bienestar de todos los trabajadores del proyecto. De igual manera, deberá establecer acciones de prevención contra incendios y accidentes, previniendo posibles acciones generadoras de riesgos.

CAPÍTULO IV

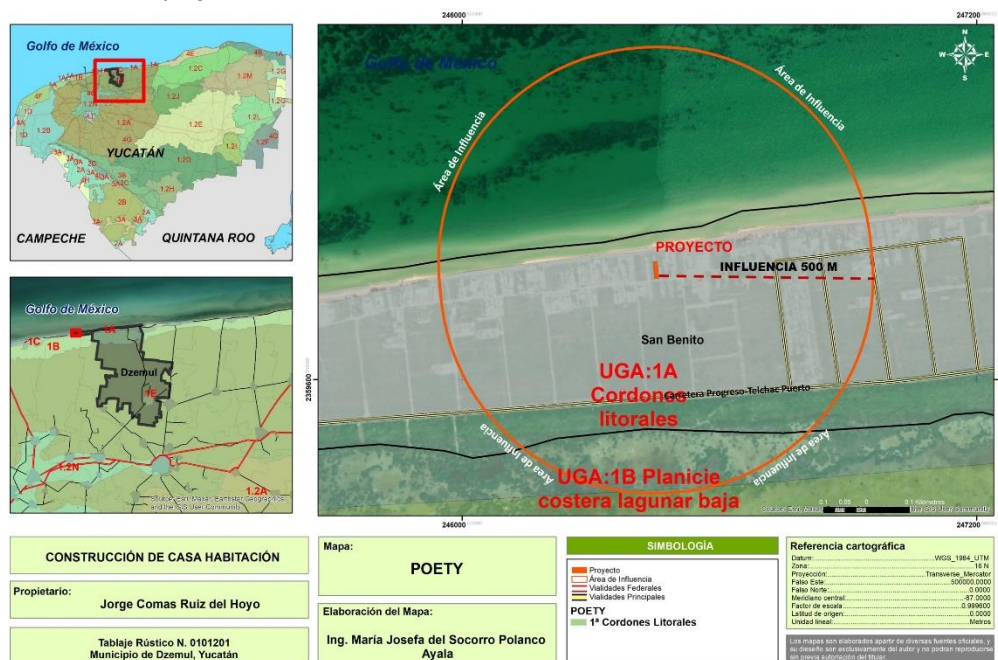
DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

4.1 Delimitación del área de estudio

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto “**Construcción de una vivienda unifamiliar**” ubicado en la zona urbana de la localidad de San benito, municipio de Dzemul Yucatán.

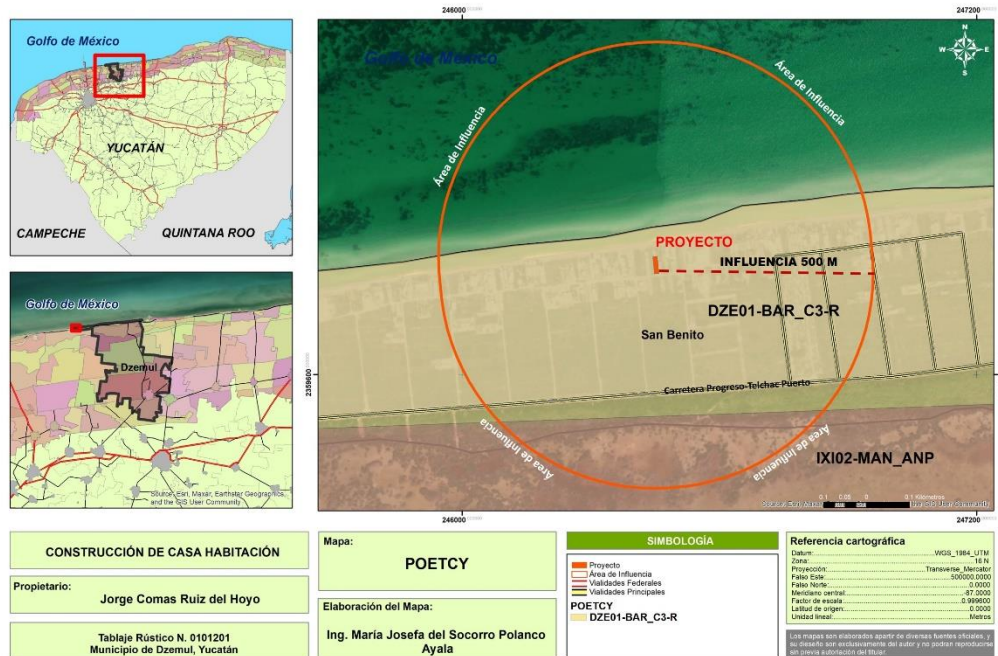
El predio sujeto a este estudio como se describió en el capítulo anterior, se encuentra dentro de la **UGA 1.A** denominada **Cordones Litorales** del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY) y dentro de la UGA **DZE01-BAR-C3-R** del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), sin embargo, se ha descartado la posibilidad de utilizar las **UGAs** del POETY y POETCY como área de estudio del proyecto debido a que la extensión de dicha UGA sobrepasa los límites de posible afectación que el proyecto pudiese ocasionar. (Ver mapa de ubicación POETY y POETCY).

Mapa. 1 Ubicación del proyecto en el POETY



Manifestación de Impacto Ambiental
 Construcción y operación de vivienda unifamiliar
 Dzemul, Yucatán

Mapa. 2 Ubicación del proyecto en el POETCY



Por lo anterior, la delimitación del Área de Estudio del presente proyecto, se realizará por medio de la delimitación del área de influencia, la cual será calculada de acuerdo a las posibles afectaciones que la implementación del proyecto pueda ocasionar al sistema ambiental. Para el presente proyecto se delimita un área de influencia de 500 m a la redonda con respecto a los márgenes del predio (Mapa de ubicación), tomando en cuenta las siguientes afectaciones:

- **Afectación física**

Durante el desarrollo de las etapas del proyecto, se presentará una afectación física con un rango de 25 debido a que se realizará una obra nueva.

- **Afectación biológica**

En cuanto a la afectación biológica, se plantea un rango de afectación de 30 metros a la redonda del predio, esto por los posibles impactos que pudieran afectar la fauna silvestre presente en las inmediaciones del predio.

- **Afectación visual**

Debido a que el proyecto se pretende realizar en un área con grado medio de conservación, se propone un rango de afectación de 45 metros a partir de los límites del predio. Cabe mencionar que el proyecto coincidirá con los desarrollos encontrados en las inmediaciones.

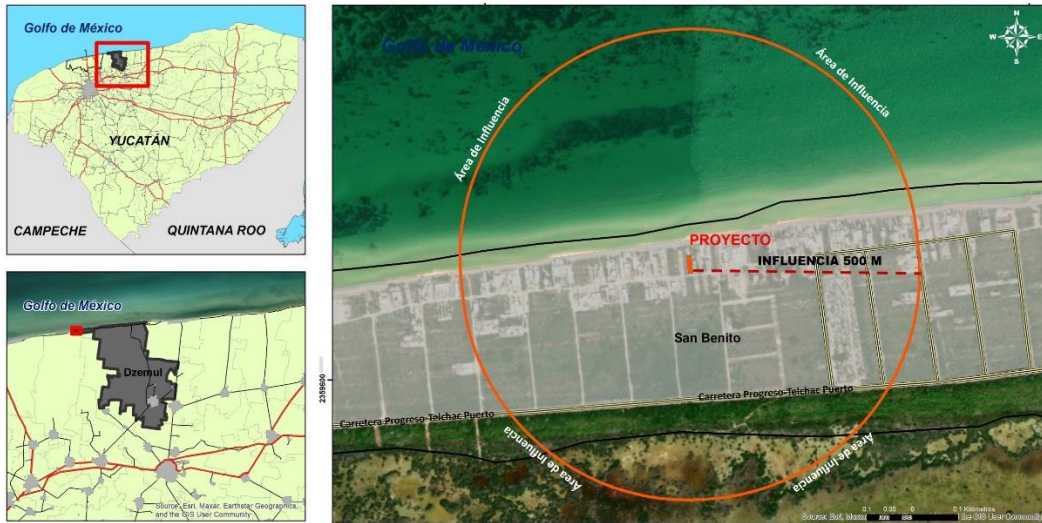
- **Afectación auditiva y olores**

El ruido generado por el tránsito de los vehículos utilitarios durante el proceso de construcción de la casa-habitación, así como las emisiones de los mismos, se anticipa, por medio de medidas preventivas, que no rebasen los límites permitidos dentro de las normas

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción y operación de vivienda unifamiliar
Dzemul, Yucatán

oficiales mexicanas, NOM-080-SEMARNAT-1994, NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006 y posean un rango de afectación máxima de 60 metros a la redonda.

Analizando lo anterior, se propone para este proyecto que el área de influencia posea una delimitación de 500 metros de distancia con respecto a los márgenes del predio, en los cuales quedan inmersas todas las posibles afectaciones que el proyecto pudiese ocasionar.



Asimismo, es menester señalar que el proyecto propuesto no generará afectaciones al medio marino por lo que se excluye del área de influencia.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción y operación de vivienda unifamiliar
Dzemul, Yucatán

Mapa 2: ubicación



Por todo lo antes expuesto, se concluye que el predio objeto del presente estudio se localiza en una zona ocupada por usos habitacionales, entre ellos viviendas unifamiliares y multifamiliares, es decir, se localiza en una zona urbanizada, lo cual concuerda con la zona denominada “urbano construido” establecida en la zonificación del mapa de usos de suelo y vegetación que se encuentra anexo al presente estudio.

4.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

En el presente apartado se analizarán cuatro aspectos que en conjunto permiten entender las condiciones del sistema ambiental donde se localiza el proyecto. Para desarrollar este apartado se consideran los componentes del medio físico, medio biológico, el paisaje y el medio socioeconómico de la zona de estudio y la información se obtendrá, de la literatura existente para el área de influencia del proyecto e información cartográfica del INEGI, ahora bien, respecto a la información biológica específica, esta se obtendrá a través de la verificación en campo, aplicando los métodos aprobados para la identificación de la flora y la fauna.

La zona de estudio corresponde a un sitio transformado e impactado por los procesos de urbanización, que durante las temporadas vacacionales se observa una actividad mayor debido a la presencia de vacacionistas y propietarios de las viviendas veraniegas. La localidad se encuentra comunicada por una carretera pavimentada que enlaza con la localidad de Telchac Puerto, también se observan vialidades de terracería consistente en arena compactada que comunican con los ameznamientos existentes en el área de estudio.

Considerando que el proyecto forma parte de un Sistema Ambiental en proceso de consolidación, el contexto del área estudio corresponde al uso habitacional, es decir, las construcciones observadas en la zona de estudio, son en su mayoría viviendas unifamiliares, por lo que los componentes ambientales como la vegetación, la fauna y el suelo de la zona se encuentran afectados por la influencia urbana.

Adicional a las características físicas-construidas de la zona, se realizará la descripción del ambiente, considerando los componentes ambientales del medio físico, biológico, paisajístico y socioeconómico.

Los elementos físicos y biológicos que forman parte del análisis de componentes ambientales se basaron en prospecciones de flora y fauna en el área donde se llevará a cabo el proyecto, así como información bibliográfica conocida de la zona. Para los socioeconómicos se analizaron datos del estado de Yucatán y el municipio, dependiendo directamente de la disposición de información.

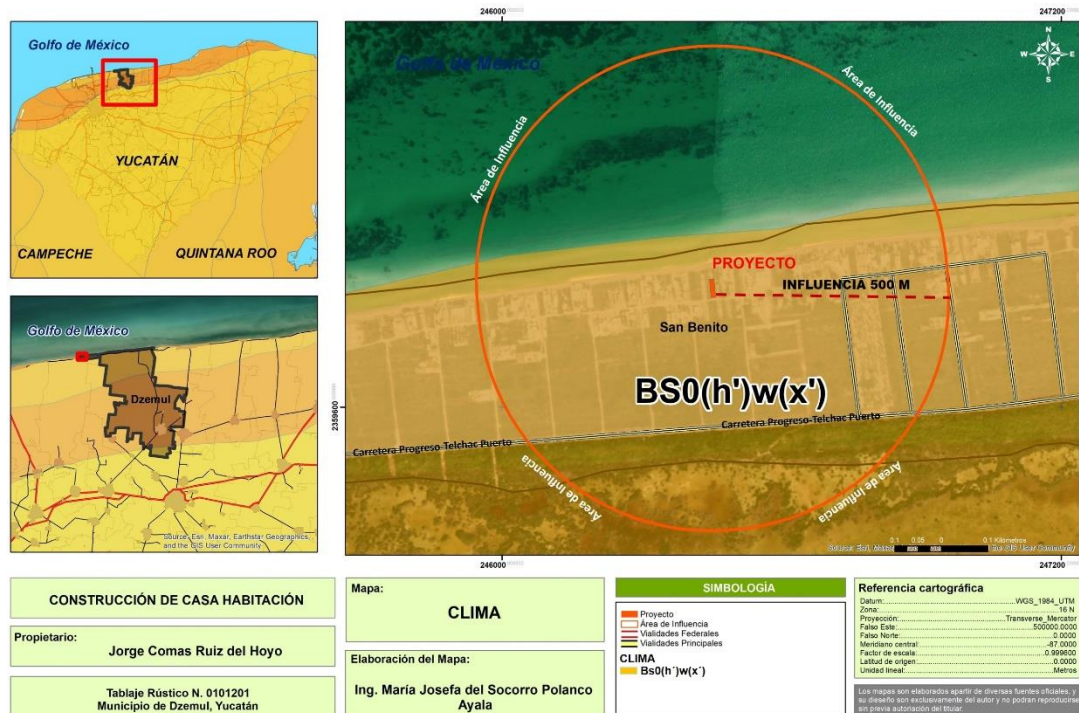
4.2.1 Medio Físico

a) Clima y fenómenos meteorológicos

Según Koppen el clima identificado para la zona de Yucatán y su influencia en el estudio se clasifica entre Bsh y Aw esto se comprende entre los muy áridos (BW) y los húmedos (A o C). El símbolo S indica que el cociente de precipitación-temperatura (P/T), es de 23.6, por lo que se considera que este es el menos seco entre los climas secos (semiseco). El símbolo (h), indica que es un tipo climático cálido. El símbolo w señala que el tipo climático cuenta con un régimen de lluvias de verano, en donde el mes más lluvioso es por lo menos 10 veces mayor que el mes más seco y el porcentaje de lluvia invernal es de más de 11 veces

Manifestación de Impacto Ambiental
 Construcción y operación de vivienda unifamiliar
 Dzemul, Yucatán

Mapa 3: Clima



Con base en la información revisada en el Atlas de Peligros por Fenómenos Naturales del Estado de Yucatán y lo indicado en las cartas climáticas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2008), el predio donde se desarrolla el proyecto posee un clima del subtipo BS0(h')w(x'), así como una temperatura media anual de 26°C y una precipitación media anual de 500 mm.

El predio por su ubicación se encuentra expuesto a la presencia de fenómenos meteorológicos como lluvias, vientos, huracanes y ciclones tropicales.

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

Vientos: Con respecto al sistema de vientos existen dos componentes principales: el de primavera-verano y el de otoño-invierno. En el primero dominan los vientos del sureste con una influencia mayor de los vientos del Este, los cuales provocan lluvias en verano y principios de otoño cuando la influencia ciclónica se recibe con mayor intensidad. En el segundo componente los vientos se invierten y presentan una mayor influencia las masas de aire frío provenientes del norte, a este fenómeno se le conoce comúnmente como época

de norte. Los vientos más importantes son los que se originan por la circulación ciclónica (junio a octubre) y los nortes (noviembre a marzo) que provocan un descenso de la temperatura aportando humedad en la época invernal con vientos de hasta 100 km/h (Flores y Espejel, 1994).

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

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

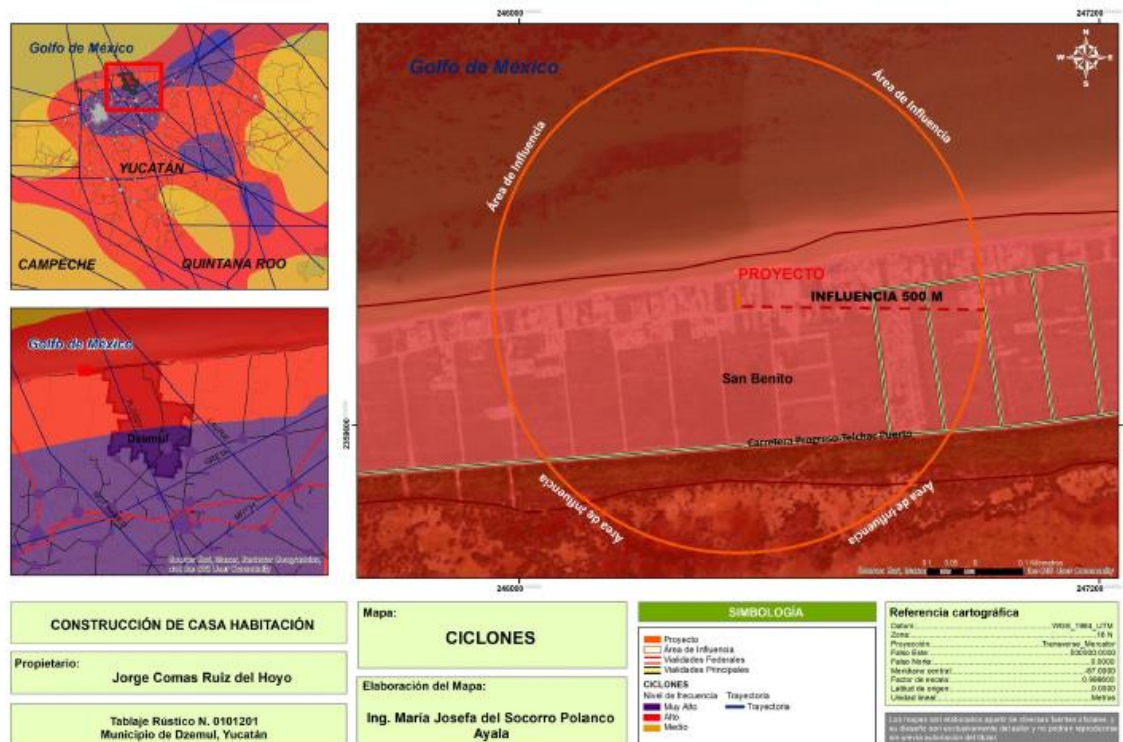
Tabla 13: Registro histórico de huracanes en la zona

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

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

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción y operación de vivienda unifamiliar
Dzemul, Yucatán

Mapa 4: ciclones



b) Geología

El estado de Yucatán muestra una reducida variabilidad geológica respecto a la composición química y mineral de las rocas, a su origen y modo de formación, así como a los procesos generales de evolución a los que están sujetos. No obstante, es posible reconocer marcadas diferencias en relación a sus características morfológicas, cuya importancia se proyecta directamente sobre las formas de aprovechamiento de la tierra con propósitos agrícolas. Estas diferencias observadas corresponden a rasgos específicos, probablemente asociados con las distintas edades que se han determinado para diversos materiales y con las distintas posiciones que éstos guardan en el perfil estratigráfico.

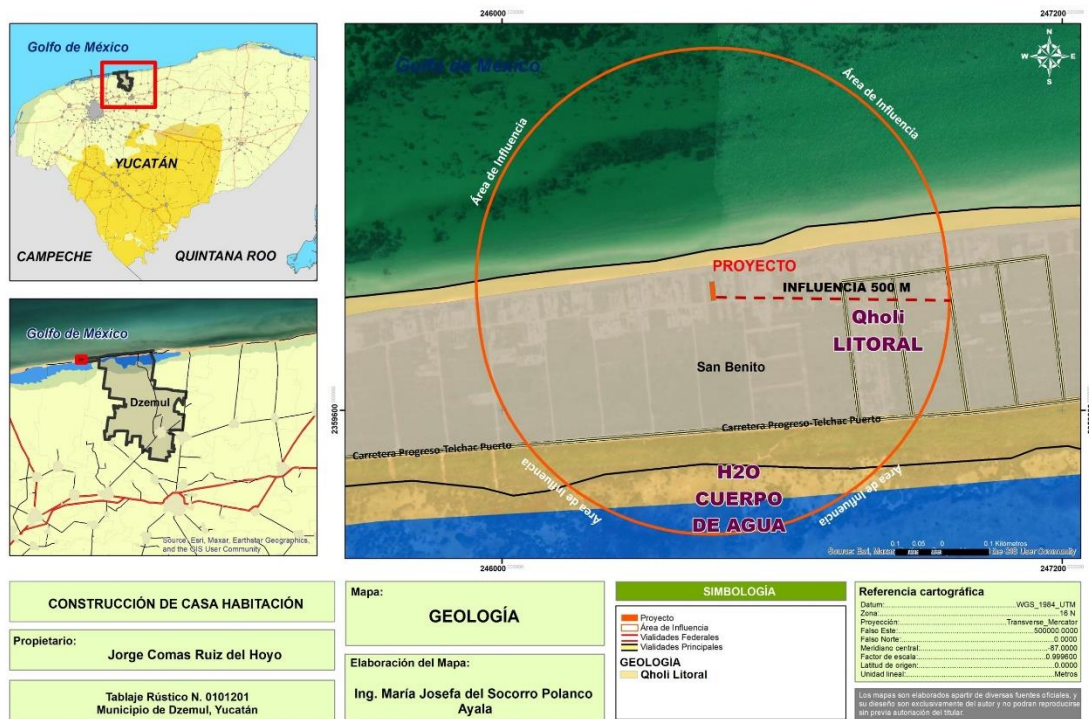
De manera general, se tiene que sobre la superficie del terreno o a escasos centímetros por debajo de ella; aparece una capa de calizas duras o muy duras, de colores que varían del gris claro al blanco grisáceo y amarillento, aunque muchas veces el verdadero color de la roca está oculto por la presencia de recubrimientos, si bien delgados, relativamente más oscuros, por lo general grises o negros. Esta capa de calizas duras y bien consolidadas presenta diversos grados de fragmentación, dependiendo del estado de alteración que la esté afectando, lo que se asocia; a su vez, con la posición que ella guarda respecto al relieve y con el tiempo geológico al que corresponde su origen.

Con base en lo anteriormente expuesto y en la figura inferior, se tiene que la zona en la cual se pretende llevar a cabo la construcción de la propuesta se caracteriza por tener formaciones de la **Era Cenozoica, periodo Terciario Neógeno y Época Neógena (N);**

Manifestación de Impacto Ambiental
 Construcción y operación de vivienda unifamiliar
 Dzemul, Yucatán

presentando rocas aluviales y recientes en afloramientos ininterrumpidos, formando una angosta franja territorial de extremo a extremo del litoral yucateco.

Mapa 5: Geología



En cuanto al subsuelo de la zona costera del estado, está formado por rocas carbonatadas solubles de origen marino, con abundantes conductos y disolución y fracturas (Duch-Gary, 1991). 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, así como lagunas de inundación.

La zona del municipio de Dzemul, en donde se encuentra el área de influencia y el predio del proyecto, es la región denominada Cuaternario no diferenciada, el cual es un afloramiento dispuesto en una franja a lo largo de las costas del Norte y el Oeste de la Península. Las calizas consolidadas pertenecen al Pleistoceno y los niveles más elevados, así como los depósitos costeros son del Holoceno. En general la zona está formada por calizas no diferenciadas con conchas masivas

c) Geomorfología

En El estado de Yucatán pertenece a la provincia fisiográfica denominada “*Península de Yucatán*”, la cual está formada por una plataforma calcárea de origen marino, que empezó a emerger aproximadamente desde hace 26 millones de años, siendo la parte norte la más reciente; es de terreno plano con una pequeña cadena de 100 Km de largo y 5 Km de ancho con 100 m de elevación máxima que se extiende de Sahcabá y Muna a Ticul y Tul, para terminar al sur de Peto, que al norte de la península se le conoce como Sierrita de Ticul.

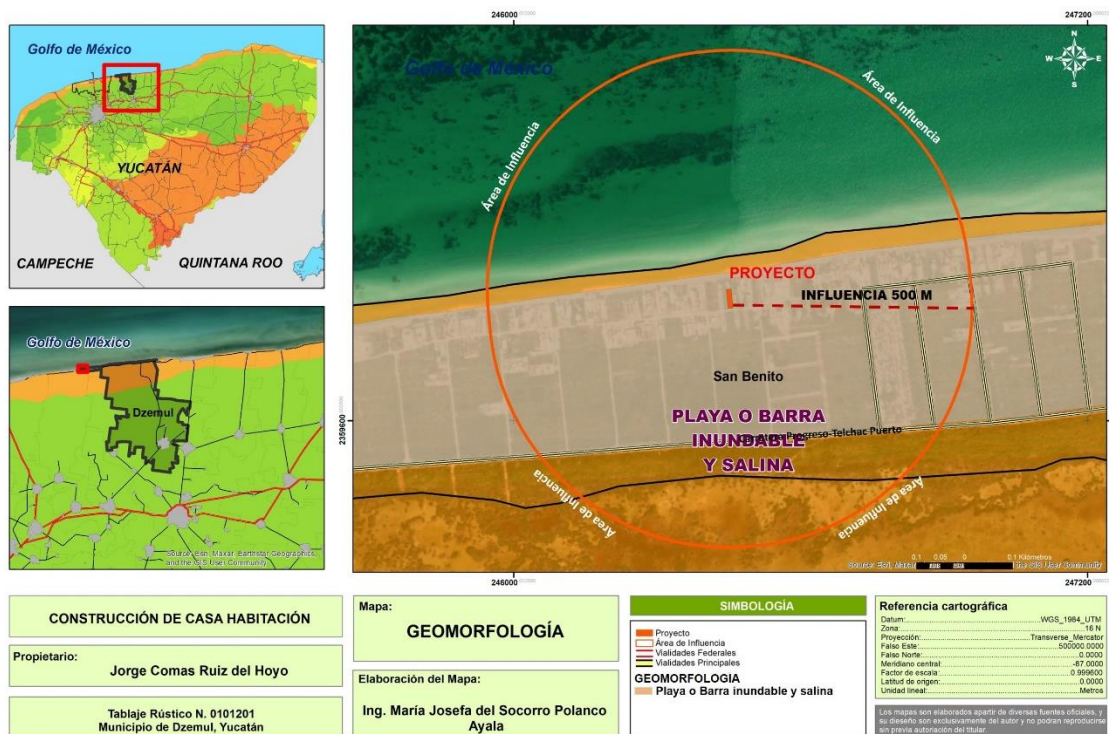
Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción y operación de vivienda unifamiliar
Dzemul, Yucatán

Subterráneamente, se integra una red cavernosa por donde fluyen corrientes de agua; el colapso de los techos de las cavernas ha formado numerosas depresiones llamadas “dolinas”; éstas formaciones son conocidas regionalmente como “reholladas” o “sumideros” cuando no poseen agua y se les llama “cenotes” cuando el agua es visible (Enciclopedia de los Municipios de México).

Así mismo, la provincia fisiográfica “Península de Yucatán” se divide en dos subprovincias fisiográficas; la subprovincia *Carso yucateco*, en donde se ubica el área de influencia del proyecto, que ocupa casi el 88% del estado y la subprovincia *Carso y lomerías de Campeche*, ubicada en la parte sur con un 12% de ocupación aproximadamente.

El sistema de topoformas en donde se ubica el área de influencia es de playa o barra, específicamente playa o barra inundable y salina. (INEGI)

Mapa 6: Geomorfología



d) Edafología

De las 25 unidades que aparecen en la carta edafológica del INEGI a la escala 1:250,000, 12 de ellas están representadas en el estado de Yucatán. Dos tipos de suelos son importantes por su predominancia espacial: Rendzinas y Litosoles, los cuales cubren el 73.58 % de la superficie analizada. Esto es muy significativo toda vez que son suelos relativamente delgados y jóvenes, lo cual los hace muy vulnerables ante los procesos de degradación de origen natural o humano.

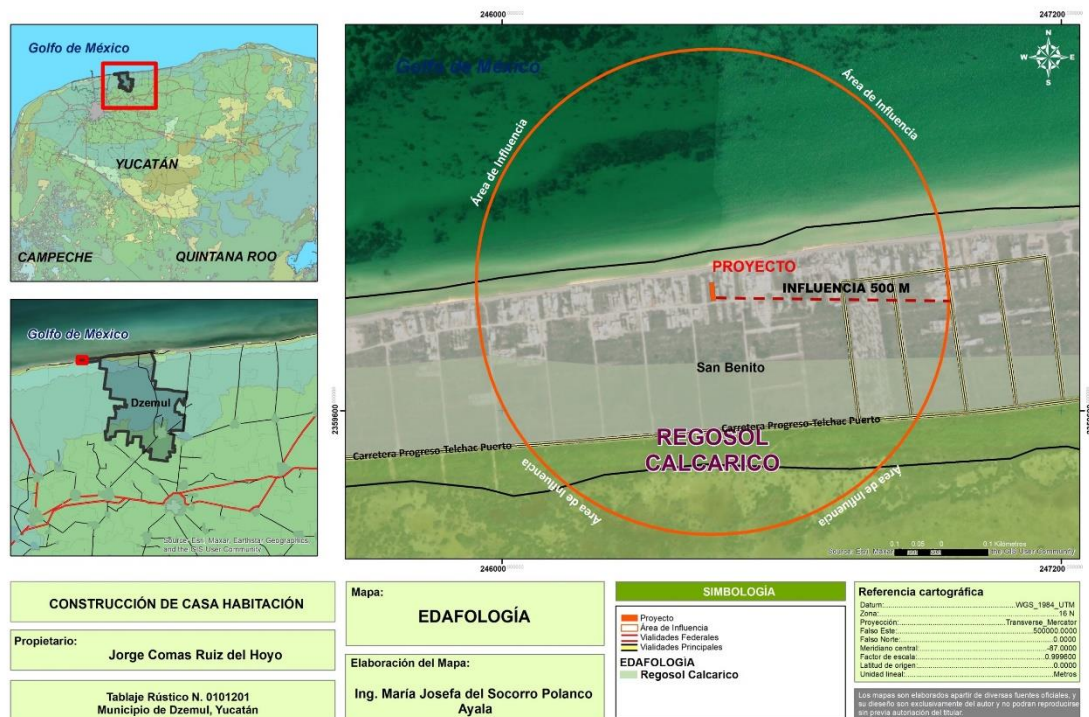
Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción y operación de vivienda unifamiliar
Dzemul, Yucatán

Los Cambisoles y Luvisoles suman el 19.35% de la superficie total del estado, los Solonchaks, 2.21 %, los Nitosoles, 1.53 %, y en conjunto, los Gleysoles, Vertisoles, Regosoles, Histosoles, Castañozem y Feozem suman el 2.65 % de la superficie estatal.

Entre las fases físicas que constituyen una limitante para su manejo y aprovechamiento, la lítica es la más importante, le siguen la lítica profunda y la pedregosa, en tanto que, de las fases químicas sobresalen la salina, la sódica, la salino-sódica, la fuertemente sódica y la salina-fuertemente sódica.

El estado de Yucatán se distingue por la dominancia de suelos someros, de colores que van del rojo al negro, pasando por diversas tonalidades de café, y por su textura franca o de migajón amiloso en el estrato más superficial. En el área de influencia, así como el predio del proyecto, se puede observar, según datos del INEGI, la presencia de un tipo de suelo: **Regosoles (RG)**.

Mapa 7: Edafología

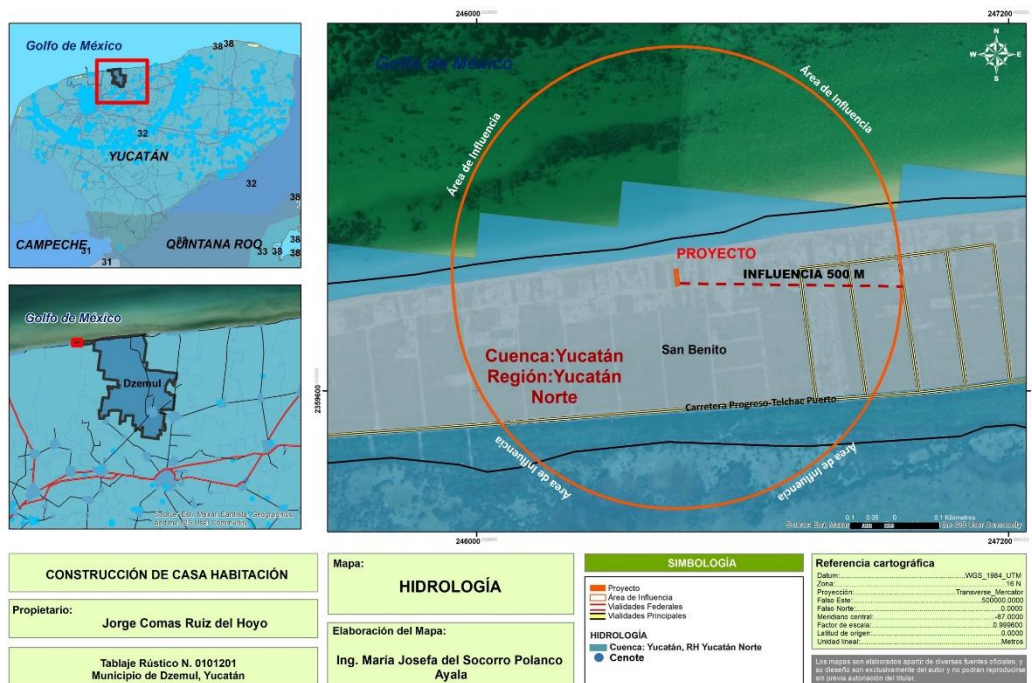


Los suelos *Regosoles* (RG) presentan una capa de material suelto sobrepuesto a la capa de material que le da origen al suelo. Son suelos minerales muy débilmente desarrollados, constituidos de material suelto. El desarrollo mínimo del perfil es consecuencia en muchos casos de la edad joven y/o de la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

e) Hidrología superficial y subterránea

El área de estudio queda comprendida dentro de la RH 32 Yucatán Norte, la cual limita al oeste y norte con el Golfo de México, al este con el Mar Caribe y al sur con la división que delimita la RH 31 y RH 33. La excesiva permeabilidad y la falta de desniveles orográficos impiden la formación de corrientes superficiales de importancia, la ausencia de una red hidrográfica superficial no permiten delimitar cuencas y subcuencas en esta Región Hidrológica que abarca una superficie de 56,172 km². No existen embalses ni cuerpos de agua superficiales en el sitio de estudio, no obstante, existen humedales conocidos como ciénegas, mismos que permiten controlar las inundaciones, retener sedimentos, entre otros y para el cual se tomarán medida para evitar el daño a este cuerpo de agua, debido a la cercanía del mismo. La ausencia de escurrimientos superficiales en el Estado de Yucatán se compensa con los abundantes depósitos de agua subterránea.

Mapa 8: Hidrología



Además de lo anterior, el sitio del proyecto se ubica en la zona geohidrológica “Semicírculo de cenotes”. Sin embargo, investigaciones recientes realizados por Perry *et al.*, (2002) y Delgado *et al.*, (2010), reportan nuevos conocimientos con respecto a la estructura y dinámica de la hidrogeología de Yucatán. Perry *et al.*, (2002) divide al “Semicírculo de cenotes” en dos zonas hidrogeoquímicas diferentes: la “Cuenca sedimentaria de Chicxulub” y el “Anillo de cenotes”.

Localización del recurso

El manto freático en el área de estudio, se localiza entre 1 y 5 metros de profundidad. Los principales usos que tiene son para el consumo humano y para el riego de áreas verdes y jardines. La alta permeabilidad de la zona no saturada (región que se encuentra entre el nivel freático del acuífero y el nivel del terreno) y de los estratos que contienen al lente de agua dulce, hace que el acuífero de Yucatán sea vulnerable a la contaminación por aguas residuales, agroquímicos, efluentes industriales y descomposición natural de animales muertos y vegetación abundante en ambientes húmedos y calientes. También el acuífero es particularmente susceptible a la degradación del lente de agua dulce, por fenómenos de contaminación por agua salada debido al movimiento de la interface salina.

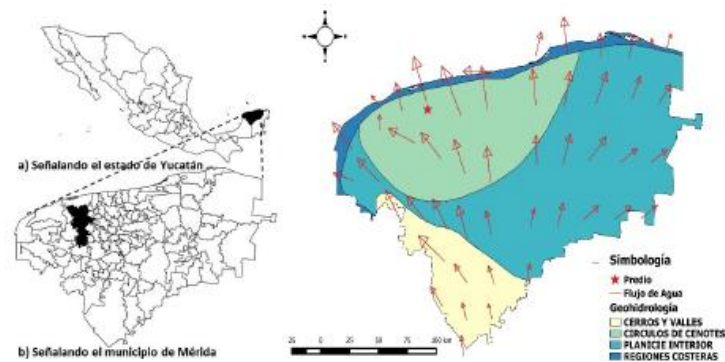
Hidrología superficial: Yucatán es uno de los pocos estados de la República Mexicana que no tiene problemas de abastecimiento de agua para satisfacer sus demandas, merced a las características de su subsuelo y a sus condiciones climáticas.

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

Hidrología subterránea: Drenaje subterráneo; debido a la gran permeabilidad y a su morfología se presenta un acuífero calizo con un nivel cercano a la superficie en casi toda la zona. El acuífero formado por calizas de características variadas y depósitos de litoral tiene un espesor medio de 150 m; está limitado inferiormente por rocas arcillosas de baja permeabilidad como margas y lutitas. Debido a la presencia de la cuña de agua marina que subyace a los acuíferos costeros, el espesor saturado de agua dulce crece tierra adentro, siendo menor de 30 m dentro de una franja de 20 km a partir del litoral, de 30 a 100 m en el resto de la llanura y del orden de 100 m en el área de lomeríos

El agua que se encuentra en el subsuelo circula a través de las fracturas y conductos de disolución (conductos cársticos) que están a diferentes profundidades en el manto freático. Debido a que no existen otras fuentes de agua en la región, es el agua subterránea la que se utiliza para todos los fines.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción y operación de vivienda unifamiliar
Dzemul, Yucatán



Mapa del flujo de agua subterráneo de la península de Yucatán. La flecha roja indica donde se sitúa el predio.
(Tomado y modificado de Escolero, *et al*, 1999)

El acuífero de la península de Yucatán se divide verticalmente en tres partes distintas. La primera es la zona de agua dulce, que se forma como resultado de la infiltración del agua de lluvia, esta sección del manto acuífero descansa sobre la segunda zona, la de agua salobre, llamada también zona de mezcla o interfase salina, y, por último, se encuentra la tercera zona, la de agua salada a profundidad.

Profundidad y dirección de flujo del recurso hídrico: En la zona de estudio como en la península de Yucatán el agua subterránea se mueve en dirección norte-noroeste hacia la costa del estado, que es donde se realiza la descarga natural del acuífero por medio de una serie de manantiales ubicados a lo largo del litoral peninsular. Por otro lado, la profundidad en el cual se encuentra el recurso hídrico es de aproximadamente 8 metros. Sin embargo, la zona de estudio al estar próxima al litoral costero la profundidad oscila entre 1 y 5 metros.

Es importante considerar que el nivel del manto freático sufre variaciones a lo largo del año en función de las precipitaciones pluviales. Incrementa su posición en función de la recarga y lo contrario con la descarga del acuífero en el período de estiaje. La variación de este nivel es exclusiva de la frecuencia de las lluvias que saturan la zona de aireación y permiten que las aguas que se infiltran, percolen hasta alcanzar la profundidad del nivel freático.

En conclusión, el proyecto propuesto no modificará ninguna de las características (captación, flujo subterráneo y calidad) del sistema hídrico. El flujo superficial representado principalmente por las escorrentías locales se mantendrá aún con la presencia de áreas con vegetación (área de conservación). Por otro lado, aún de que se afectará vegetación secundaria presente en el predio, también se contempla el establecimiento de áreas con permanencia de vegetación con especies de flora nativa capaces de seguir llevando a cabo servicios ambientales como la recarga del acuífero.

La calidad del agua no se verá afectada por el proyecto, ya que este plantea como parte de las medidas preventivas, la colocación de baños portátiles por cada frente de trabajo y en la etapa de operación para el tratamiento de las aguas residuales se propone la instalación de un sistema autolimpiable denominado **DLD-14 de 1,300 litros**. Aunado a lo anterior, durante la etapa de construcción se aplicará un procedimiento de

Construcción y operación de vivienda unifamiliar
Dzemul, Yucatán

manejo de residuos sólidos urbanos, procedimientos de residuos peligrosos, procedimiento de supervisión y vigilancia ambiental que en conjunto permitirán prevenir y/o minimizar la contaminación del suelo y el agua de la zona.

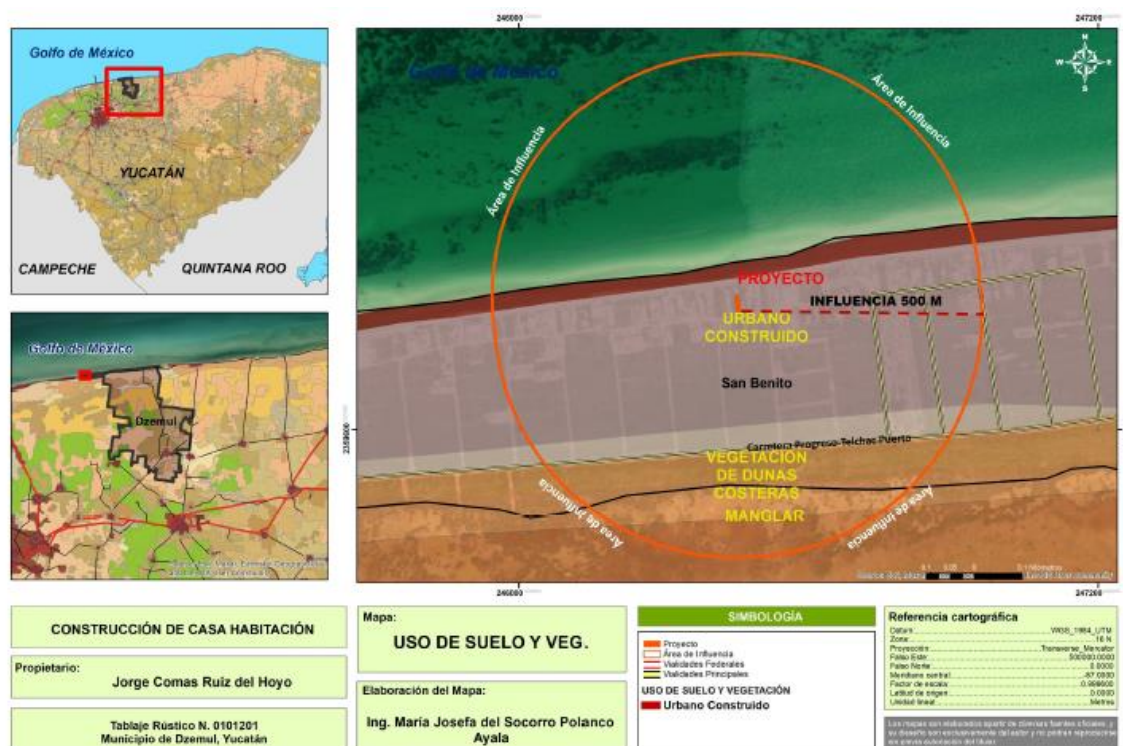
4.2.2 Medio Biológico

a) Vegetación

La vegetación Peninsular es de tipo tropical, y la mayor parte de su extensión está cubierta por selvas de tipo caducifolio y subcaducifolio, mientras que las selvas subperennifolias y perennifolias ocupan un área muy reducida.

En la Península se han identificado nueve diferentes tipos de vegetación cuya distribución se encuentra en íntima relación con las zonas fisiográficas y con los factores ambientales, principalmente el clima (temperatura y humedad) y el suelo. Los tipos de vegetación más importantes y que cubren 7.62 millones de has: las selvas medianas y altas que representan el 53.81 % de la superficie arbolada citada; las selvas bajas perennifolias y subperennifolias 10.45 % y las selvas bajas caducifolias 35.71 %.

Mapa 9: Uso de suelo y Vegetación



El mapa de vegetación y uso del suelo, serie VI, del INEGI, establece que el predio se encuentra en un área catalogada como Zona Urbana, sin embargo, derivado de los estudios de campo realizados se determinó que, en el predio, y en el área de influencia, se encuentra la vegetación característica de matorral de duna costera.

La vegetación de duna costera es una comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas, se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. Las especies que la forman juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando con ello que sean arrastradas por el viento y el oleaje. Algunas de las especies que se pueden encontrar son nopal (*Opuntia dillenii*), riñonina (*Ipomea pes-caprae*), alfombrilla (*Abronia marítima*), (*Croton sp.*), verdolaga (*Sesuvium portulacastrum*), etc. También se pueden encontrar algunas leñosas y gramíneas como el uvero (*Coccoloba uvífera*), pepe (*Chrysobalanos icacos*), cruceto (*Randia sp.*), espinillo blanco (*Acacia sp.*), mezquite (*Prosopis juliflora*), zacate salado (*Distichlis spicata*), zacate (*sporobolus sp.*), entre otros. (INEGI, 2005)

Vegetación de duna costera: es considerada como halófila ya que es un tipo de vegetación que se desarrolla en suelos con alto contenido de sales solubles y se establecen sobre las dunas de arena que se desarrollan a lo largo de la línea de costa.

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 como zona de pioneras y zona de matorrales.

En términos generales en los alrededores del predio y particularmente aquellos que se ubican frente a la playa se localiza la zona de pioneras, esta corresponde a la vegetación que se encuentra cerca de la playa y crece prácticamente sobre arena móvil. En ella se desarrollan plantas herbáceas y arbustivas, tolerantes a medios de extrema salinidad, a vientos fuertes y a la acción de mareas altas.

Dicha vegetación presenta una distribución heterogénea a lo largo de la costa, es decir, “*hay localidades dominadas por especies herbáceas, otras por matorrales arbustivos, especies arbóreas 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).

La zona de matorral se ubica después de la primera duna, está conformado por especies arbustivas que pueden tener espinas o carecer de ellas con alturas de entre dos y tres metros de altura¹.

En la zona de pioneras se encuentra especies típicas de esta zona y sus formas de crecimiento son preferentemente herbáceas, rastreras, enredaderas o arbustos muy ramificados con escasa altura. Las especies más comunes en la zona de pineras 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*”. Mientras que el matorral se encuentra al interior de la duna donde la arena es más fija y el suelo contiene mayor cantidad de materia orgánica. Las especies que aquí se

¹ Flores y Espejel (1994). Tipos de vegetación de la península de Yucatán. Recuperado en <https://es.scribd.com/doc/179300729/Etnoflora-Yucatanense-Corregido>

desarrollan, son menos tolerantes a cambios ambientales y generalmente dominan arbustos y árboles. Las especies más comunes en la zona de matorrales son: “*Agave angustifolia*, *Bravaisia berlandieriana*, *Acanthocereos tetragonus*, *Metopium brownei*, *Capparis incana*, *Gymnanthes lucida*, *Pithecellobium keyense*, *Caesalpineia vesicaria*, *Thrinax radiata*, *Gossypium hirsutum*, *Coccothrinax readii*, *Bonellia macrocarpa*, *Pseudophoenix sargentii*, *Coccoloba uvifera*, entre otras” (Duran R. y M. Méndez, 2010).

La importancia de este tipo de vegetación en el ecosistema costero, recae en los servicios ambientales que presta, en virtud de funcionar como barrera de protección ante la acción nociva del viento y las mareas, fijar la duna permitiendo la acumulación de materia orgánica, por lo tanto, evitando la erosión y la formación de suelo. Asimismo, es el hábitat, refugio y alimento de numerosas especies de insectos, reptiles, mamíferos y aves.

Con base en todo lo anterior y lo observado en el predio analizado, se tiene una idea general de la composición florística tanto del sistema ambiental como del área específica del proyecto y aunado a la ubicación del predio bajo estudio, la intervención antrópica, así como la evidente fragmentación de la vegetación de duna costera por la presencia de carreteras y caminos de acceso, en el predio existía vegetación de la zona de matorrales cuya calidad al día de hoy se encuentra reducida debido diversos factores, entre ellos, la construcción de viviendas, la limpieza de los predios, entre otros.

✓ **METODOLOGÍA DEL MUESTREO (caracterización florística en un predio de 400 metros cuadrados).**

Se desarrolló un muestreo para identificar el estado actual que presenta la vegetación de la zona, estos muestreos se realizaron en 4 cuadrantes dentro del predio. El objetivo de trazar los cuadrantes fue el de identificar las especies presentes, las abundancias y riqueza de las mismas, zonas con vegetación y zonas sin vegetación en el predio. Durante el recorrido, se registró el nombre común, el nombre científico y la familia botánica a que pertenece cada especie reconocida en la zona del proyecto.

Durante los recorridos de campo y con base en el apoyo bibliográfico y el conocimiento previo de los especialistas en botánica, se elaboró un listado florístico en el cual se incluyeron las especies observadas directamente dentro del predio objeto de estudio y el área de influencia, mismas que fueron identificadas en campo al menos hasta el nivel de género; cuando no fue posible la identificación *in situ*, se procedió a su recolección botánica, para su posterior determinación taxonómica, consultando los manuales y las claves de identificación existentes para especies vegetales con área de distribución en zonas tropicales y subtropicales, principalmente, con ayuda de los siguientes manuales y claves de identificación:

- ✓ La Flora de Yucatán (Standley, 1930);
- ✓ La Flora de Guatemala (Standley, *et. al.* 1946-1977);
- ✓ Los Árboles comunes de Puerto Rico (Little, *et. al.* 1974);
- ✓ El listado Etnoflora Yucatanense (Sosa, *et. al.* 1985).

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción y operación de vivienda unifamiliar
Dzemul, Yucatán

- ✓ Manual de campo para la identificación de los árboles tropicales de México (Pennington y Sarhukán, 1998).

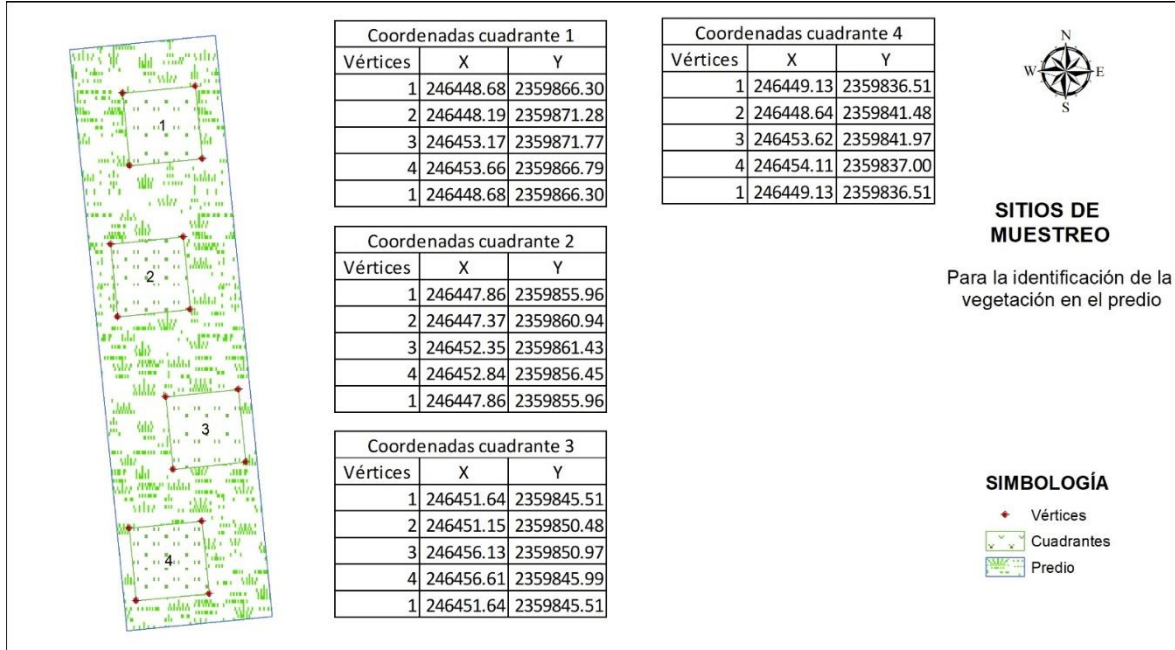
Ubicación de los puntos de muestreo.

Se realizó un levantamiento de datos en puntos de muestreo (cuadrantes). En los levantamientos de datos para el inventario se llevaron a cabo en 4 cuadrantes de 5 m x 5 m (25 m² c/u) para las estimaciones de riqueza, abundancia y diversidad específica en el predio, adicionalmente en ellos se registró la identidad taxonómica, la altura y la cobertura de aquellos individuos de hasta 1 metro de altura, toda vez que el predio analizado únicamente contaba con vegetación herbácea, debido a la constante limpieza a la que el predio ha sido sometido al encontrarse inserto en un área urbanizada.

Con la suma de la superficie de los cuatro cuadrantes empleados para el muestreo de la vegetación presente en el predio analizado se logró una cobertura total de 100 m², lo cual es equivalente al 25 por ciento de la superficie total del predio (400 m²).

Ahora bien, cada sitio de muestreo se referenció registrando el punto con un GPS Garmin con Datum WGS84 expresando los datos en Universal Transversal de Mercator (UTM) de la zona 16 Q y en coordenadas geográficas. La ubicación de los sitios de muestreo se puede observar en la siguiente imagen:

Imagen 3: Sitios de Muestreo



La información obtenida en campo servirá para realizar la estimación de la densidad, cobertura y frecuencia de las especies por estratos de comunidad vegetal, siguiendo el

método descrito en el Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal.

En el proceso del inventario florístico se registró el número de individuos por especie, la medición de los diámetros perpendiculares de la copa de las plantas herbáceas y DAP para arbustivos. Se registraron todas las especies presentes en el predio y se clasificaron en los diferentes estratos a los que pertenecen: herbáceo (0m-1.0m) y arbustivo (1.1m-2.5m).

El análisis de la información se realizó mediante una base de datos en Excel, con fórmulas generales de cobertura o área basal, densidad y frecuencia absoluta para convertirlas a valores relativos, mismo que sirvieron para el cálculo del Valor de Importancia Relativa (VIR).

Descripción de la flora dentro del predio. El tipo vegetación en el predio objeto de estudio está conformado por dos estratos: arbustivo y herbáceo. En el predio analizado se identificaron especies como: *Coccoloba uvifera* (uva de mar), *Tournefortia gnaphalodes* (L.) R. Br. ex Roem. & Schult (tabaquillo), *Metopium brownei* (Chechén), *Agave angustifolia* Haw. (Ch'elem), *Ambrosia hispida* Pursh. (Muuch' kook), *Flaveria linearis* Lag. (K'an lool xiiw), por mencionar algunos.

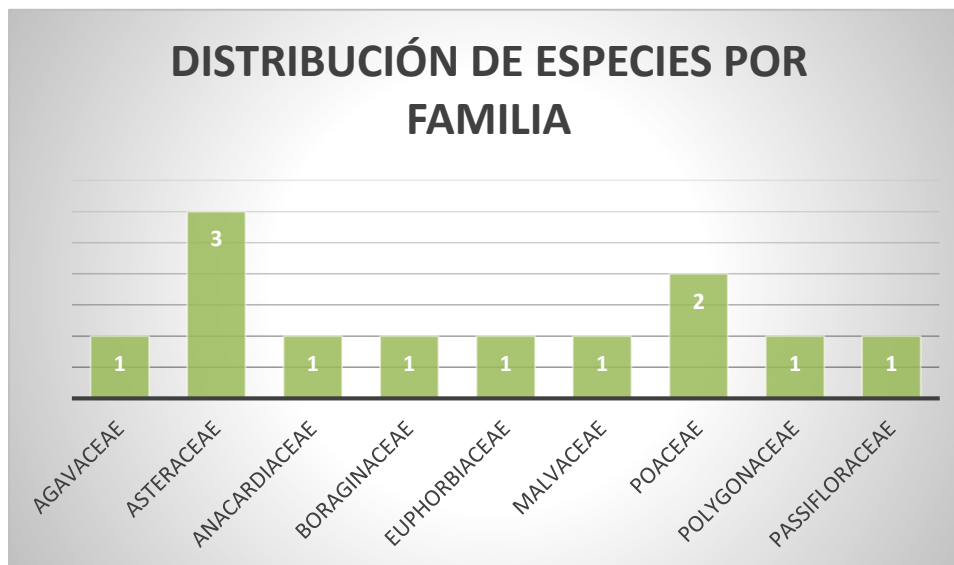
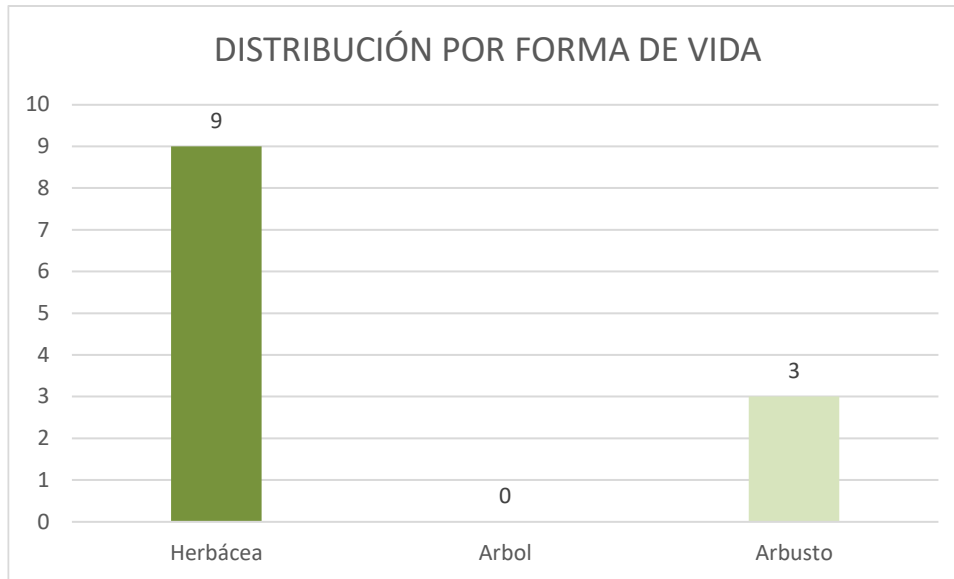
Para la caracterización de la vegetación, se utilizaron las metodologías cuantitativas que se apoyan en la tipificación estadística de los resultados obtenidos en las actividades realizadas en campo, las cuales consistieron en cuadrantes de muestreo para distinguir la vegetación herbácea y arbustiva.

Como resultado de las actividades realizadas en campo se obtuvo el listado florístico con un total de 12 especies identificadas en el predio sometido a evaluación. Durante las actividades de muestreo, se pudo apreciar que la superficie está cubierta por vegetación secundaria, representada en su mayoría por el estrato herbáceo y arbustivo. La superficie donde se llevará a cabo el proyecto se localiza en un predio que se encuentra en desuso, ubicado en un área urbana en la que se identifica una gran diversidad de usos habitacionales y actividades de suelo entorno al predio analizado, actualmente el mencionado predio se encuentra de desuso y es por ello que, de la vegetación identificada, el estrato herbáceo tuvo mayor abundancia tal como se observa en las siguientes imágenes.

✓ RESULTADOS OBTENIDOS DEL MUESTREO

De manera general, se obtuvo un listado florístico de 12 especies, pertenecientes a 9 familias botánicas. En la siguiente tabla se presenta el listado de especies que se identificaron en el sitio donde se llevó a cabo el muestreo.

Manifestación de Impacto Ambiental
 Construcción y operación de vivienda unifamiliar
 Dzemul, Yucatán



Análisis de la vegetación del estrato herbáceo.

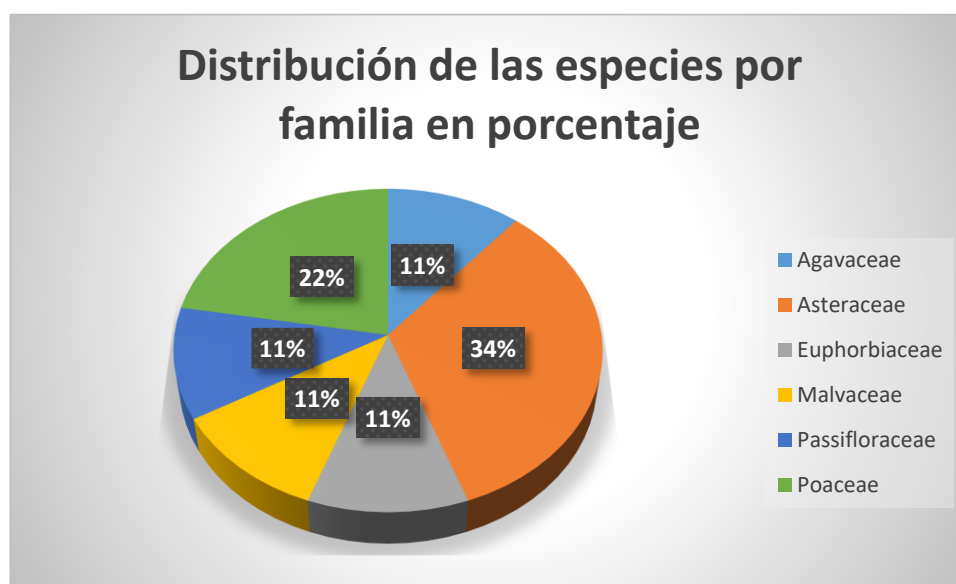
Tabla. Especies herbáceas registradas dentro del predio.

FORMA DE VIDA	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059
Herbácea	Agavaceae	<i>Agave angustifolia</i> Haw.	Ch'elem	N/A
	Asteraceae	<i>Ambrosia hispida</i> Pursh.	Muuch' kook	N/A
	Asteraceae	<i>Flaveria linearis</i> Lag.	K'an lool xiiw	N/A
	Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i> L.	Ta'ulum	N/A
	Euphorbiaceae	<i>Croton punctatus</i> Jacq.	Sak chuum	N/A

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción y operación de vivienda unifamiliar
Dzemul, Yucatán

	Malvaceae	<i>Waltheria indica L.</i>	Sak mis bil	N/A
	Passifloraceae	<i>Passiflora foetida L.</i>	Túubok	N/A
	Poaceae	<i>Cenchrus echinatus L.</i>	Mul	N/A
	Poaceae	<i>Cynodon dactylon (L.) Pers.</i>	K' an su'uk	N/A

Con base en los resultados, se obtuvo un registro de 6 familias florísticas todas en su fase herbácea con un total de 9 especies de flora, lo cual deja en evidencia todo lo señalado en párrafos anteriores, que el predio se encuentra en un estado de afectación, de todas las especies identificadas, la *Cynodon dactylon (L.) Pers.*, *Cenchrus echinatus L.* y *Ambrosia hispida Pursh.*

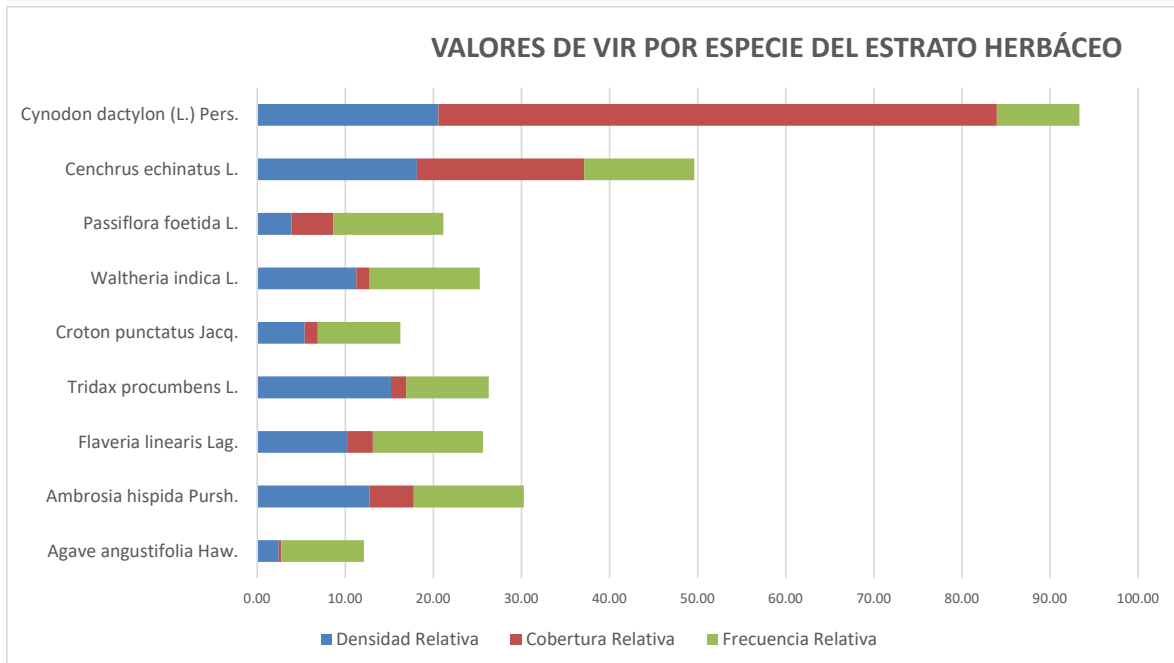
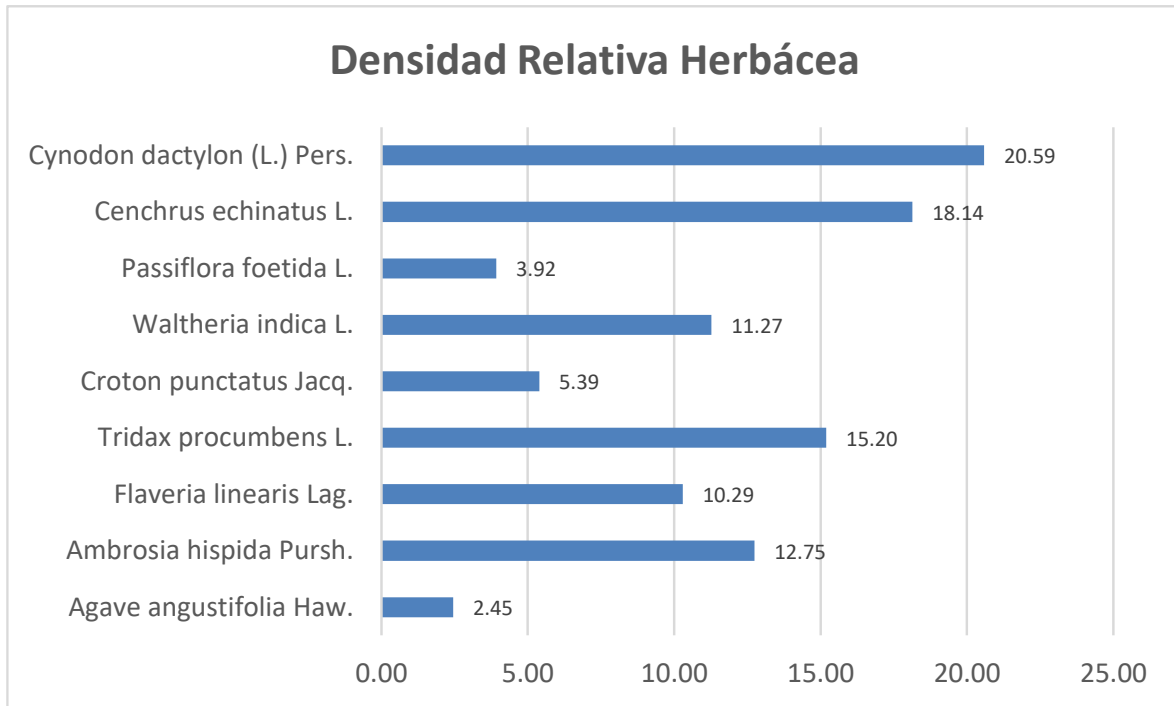


En cuanto a las familias botánicas se obtuvo que la más representativa es la Asteraceae representado un 34% del total, seguido por la Poaceae con un 22%.

Valor de importancia relativa de las especies identificadas en el muestreo

NOMBRE CIENTÍFICO	Densidad	Cobertura	Frecuencia	Densidad Relativa	Cobertura Relativa	Frecuencia Relativa	VIR
<i>Agave angustifolia Haw.</i>	5	0.002261952	3	2.45	0.30	9.38	12.13
<i>Ambrosia hispida Pursh.</i>	26	0.03775732	4	12.75	5.04	12.50	30.28
<i>Flaveria linearis Lag.</i>	21	0.021375446	4	10.29	2.85	12.50	25.65
<i>Tridax procumbens L.</i>	31	0.012879775	3	15.20	1.72	9.38	26.29
<i>Croton punctatus Jacq.</i>	11	0.011196662	3	5.39	1.49	9.38	16.26
<i>Waltheria indica L.</i>	23	0.011290125	4	11.27	1.51	12.50	25.28
<i>Passiflora foetida L.</i>	8	0.035343	4	3.92	4.72	12.50	21.14
<i>Cenchrus echinatus L.</i>	37	0.14239302	4	18.14	19.00	12.50	49.64
<i>Cynodon dactylon (L.) Pers.</i>	42	0.47500992	3	20.59	63.38	9.38	93.34

Manifestación de Impacto Ambiental
 Construcción y operación de vivienda unifamiliar
 Dzemu, Yucatán



Valores de VIR de las especies del estrato herbáceo encontrado dentro del predio bajo estudio.

Manifestación de Impacto Ambiental
 Construcción y operación de vivienda unifamiliar
 Dzemul, Yucatán

Imagen 4: Condiciones del sitio



En virtud de los resultados del muestreo y lo observado en las imágenes anteriores, queda de manifiesto que en el predio objeto de estudio el estrato herbáceo posee una riqueza específica de 9 especies con una abundancia de 204 individuos y que de acuerdo con el cálculo del valor de importancia relativa obtenido, la especie de mayor importancia resultó ser, *Cynodon dactylon* (L.) Pers., seguido por la especie *Cenchrus echinatus* L.

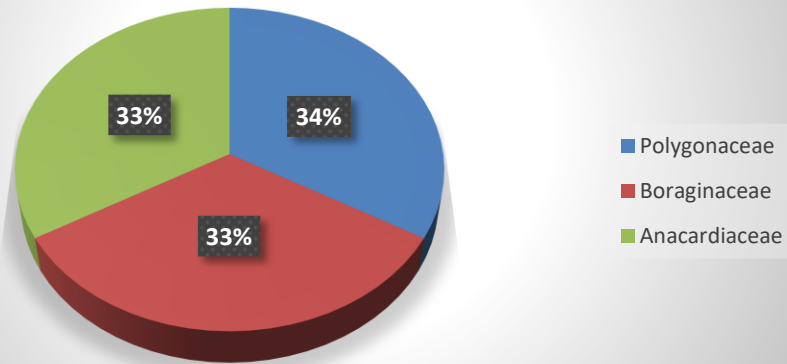
Análisis de la vegetación del estrato arbustivo.

Tabla. Especies arbustivas registradas dentro del predio.

HÁBITO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059
Arbusto	Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva de mar	N/A
	Boraginaceae	<i>Tournefortia gnaphalodes</i> (L.) R. Br. ex Roem. & Schult	Tabaquillo	N/A
	Anacardiaceae	<i>Metopium brownei</i>	Chechén	N/A

Manifestación de Impacto Ambiental
 Construcción y operación de vivienda unifamiliar
 Dzemul, Yucatán

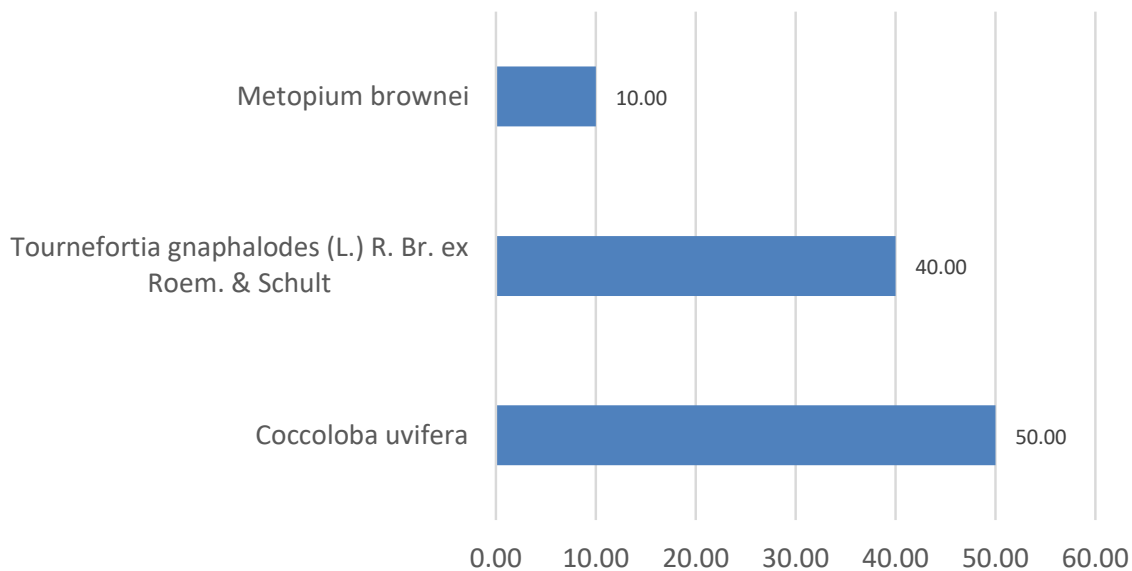
Distribución del estrato arbustivo por familia



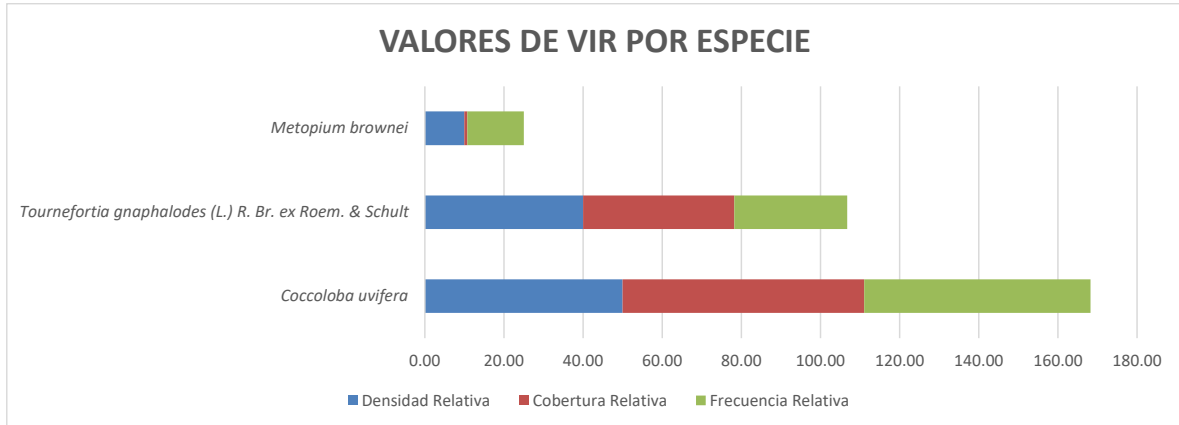
Valor de importancia relativa de las especies identificadas en el muestreo

NOMBRE CIENTÍFICO	Densidad	Cobertura	Frecuencia	Densidad Relativa	Cobertura Relativa	Frecuencia Relativa	VIR
<i>Coccoloba uvifera</i>	5	1.65621225	4	50.00	61.07	57.14	168.21
<i>Tournefortia gnaphalodes</i> (L.) R. Br. ex Roem. & Schult	4	1.03586406	2	40.00	38.19	28.57	106.76
<i>Metopium brownei</i>	1	0.02010624	1	10.00	0.74	14.29	25.03
	10	2.71218255	7	100	100	100	300

Densidad Relativa Arbustiva



Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción y operación de vivienda unifamiliar
Dzemul, Yucatán



Valores de VIR de las especies del estrato herbáceo encontrado dentro del predio bajo estudio.

Aunado a lo antes descrito, queda en evidencia la nula presencia del estrato arbóreo, siendo que la forma de vida presente en el predio, corresponde a las herbáceas, y estas se encuentran en algunas zonas al interior del predio, el cual constantemente es sometido a limpieza.

Imagen 5: Vista general del predio



Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción y operación de vivienda unifamiliar
Dzemul, Yucatán



Después de haber obtenido el listado de las especies registradas en el área de estudio, se realizó la comparación de la lista de organismos identificados en campo con la lista de especies en riesgo de acuerdo al anexo normativo de la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, y se concluye que ninguna de las especies identificadas en campo se encuentra en alguna de las categorías establecidas por la Norma antes citada. Por lo que la ejecución del proyecto no afecta o pone en riesgo vegetación excepcional que requiera de algún trato especial, sin embargo, eso no significa que no se tomen los cuidados o medidas preventivas o de mitigación para resarcir los impactos que la construcción de la propuesta pudiera generar en cada una de sus etapas.

Fauna silvestre

La fauna silvestre es un conjunto de especies animales que habitan en una región dada, son influidos por el ambiente, es decir, los factores del medio físico determinan el tipo de vegetación que se presenta en cada lugar, también determinan la fauna asociada a estos grupos vegetales. Además, la Fauna Silvestre forma parte del paisaje natural como un recurso escénico, y se destaca aún más por su valor ecológico (Semarnat, 2009).

La literatura consultada (Chable Santos, Ricardo pasos, Hernández B. et al, 2010), señala que en el estado de Yucatán se ha reconocido un total de 18 especies de anfibios, 87 de reptiles, 456 de aves y 89 especies de mamíferos, sin embargo la modificación de los ecosistemas por diversos factores, aunado a las actividades antropogénicas, ha ocasionado tanto el desplazamiento de las especies como la adaptación de estas a las nuevas condiciones ambientales, por lo que es común observar que algunas especies se encuentran en entornos perturbados.

Por lo anteriormente señalado, al tenerse áreas impermeabilizadas, la constante presencia humana y la carencia de vegetación en grandes extensiones no se cuentan con sitios suficientes y adecuados para el establecimiento y uso por parte de la fauna silvestre, por tal motivo, los ejemplares faunísticos que pueden llegar a encontrarse representan en su

mayoría a especies indicadoras de urbanización, especies domesticas introducidas o bien, generalistas, adaptadas a las condiciones de perturbación antrópica.

Considerando lo anterior, el monitoreo de campo consistió en la aplicación de una metodología estándar para los diferentes grupos de vertebrados terrestres: anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Las metodologías empleadas fueron directas (visual) e indirectas a través de la búsqueda de rastros en mamíferos y escucha de cantos en aves, con el objetivo de verificar especies potenciales presentes.

Se realizó una búsqueda intensiva de las especies, con el objetivo de identificar, anfibios, reptiles y mamíferos, realizando recorridos sin dirección fija, con desplazamiento lento y constante, revisando vegetación, cuerpos de agua, piedras, rocas y diverso material que sirva de refugio a los especímenes dentro de un hábitat determinado. Este método aporta información relativamente rápida de cuáles especies están presentes. Se planteó un recorrido por todo el predio debido a que la superficie del predio es pequeña.

En lo referido a las aves, estas se identificaron mediante el avistamiento o canto, dentro de un radio fijo de 200 metros, por las dimensiones del predio, se determinó permanecer por un laso continuo de tres horas en la mañana y dos horas por la tarde. La identificación de las aves se apoyó de la guía de aves de México y Norte de América Central de Howell y Webb (1995) y aves comunes de la Península de Yucatán.

Metodología de muestreo para cada grupo de fauna

Material y equipo.

Durante el trabajo de campo se requirió del apoyo de materiales y equipos tales como: sombrero, camisola de manga larga, pantalón de mezclilla grueso y ancho, botas con casquillo y suela antiderrapantes, GPS (Garmin ETREX,), cámaras para la obtención de fotos, binoculares, vara herpetológica, cinta biodegradable, guías de reptiles y anfibios, guías de aves, guías de mamíferos, etc.

En los siguientes apartados se muestran las técnicas de muestreo y registro utilizadas para caracterizar la fauna y las diferentes especies reportadas para la zona, así como también las especies consideradas en alguna categoría de conservación de acuerdo a la normatividad ambiental y otros ordenamientos vigentes aplicables.

Con el fin de conocer de manera precisa las especies de vertebrados presentes en área del proyecto se procedió a realizar una valoración rápida de la fauna. Durante dos días, a lo largo de este tiempo se aplicó un plan de acciones para conocer las especies existentes en el predio. Primeramente, se realizó un recorrido de prospección para la valoración del terreno y puntos de probable presencia de la fauna, al día siguiente se realizó a través de un recorrido exhaustivo en la totalidad del predio. Los monitoreos estuvieron dirigidos para cada grupo de vertebrado (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), enfatizando de manera

especial las especies consideradas en alguna categoría de conservación de acuerdo a la normatividad ambiental y otros ordenamientos aplicables.

Debido a las dimensiones del predio analizado, no fue necesaria la implementación de transectos para marcar el recorrido realizado, ya que el predio tiene una superficie de cuatrocientos metros cuadrados, misma que puede ser cubierta en su totalidad para identificar la fauna terrestre.

Metodología de muestreo y registro

Muestreo directo (MD). Este método consiste en la observación directa de los organismos en su hábitat y bajo sus condiciones normales de actividad. Por lo general en campo existe poca probabilidad de observarlos directamente. Mediante los recorridos preliminares realizados para el área de afectación del proyecto se lograron reconocer la estructura general de la vegetación en el predio y los posibles puntos para los muestreos directos de fauna.

Muestreo indirecto (MI). Dada la baja probabilidad de registro de algunos organismos por el método de observación directa, se implementaron los métodos indirectos. Este tipo de método se basa en el registro de fauna mediante rastros y señales de actividad que van dejando a su paso por la vegetación y hábitats. A continuación, se describen estos dos métodos para cada uno de los grupos de fauna anteriormente señalados.

ANFIBIOS Y REPTILES

Método de muestreo:

MD: Para el registro mediante observación directa de estos grupos se realizaron recorridos tanto en las áreas donde se encuentra presente la vegetación. Se removieron piedras y herbáceas, se revisaron troncos y ramas de vegetación en pie para el registro de estas especies.

MI: También se buscaron rastros y señales de actividad de algunas especies de reptiles, como son las camisas o pieles cambiadas de las serpientes, así como algunos sonidos.

Para la identificación de especies se utilizaron las guías de campo de Lee (2000), Campbell (1998), así como el ordenamiento filogenético y la nomenclatura recopilada por Flores-Villela et al. (1995).

AVES

Método de muestreo:

Para la observación y detección de las especies en el área se hicieron recorridos a lo largo del área de estudio.

MD: Para su registro se consideraron todos los organismos en vuelo y los perchados, así como los encontrados en las áreas adyacentes al predio.

MI: Las evidencias indirectas que se buscaron consistieron en la presencia de plumas, ya sea como producto de mudas o de restos de la depredación por otros organismos, así como de la presencia de nidos en las ramas o en oquedades de los árboles.

El levantamiento de datos se realizó con el registro tanto visual como auditivo de las especies. El segundo tipo de registro mencionado permitió el reconocimiento de la mayoría de las especies de aves.

Como apoyo para la identificación de aves se utilizaron guías de aves en campo (Howell, S. y S. Webb. 1995; National Geographic Society. 1987; Peterson, R. y E. Chalif. 1973). La observación fue realizada con la ayuda de binoculares para una observación más detallada.

MAMÍFEROS (no se identificó ninguna especie)

Método de muestreo:

El objetivo de los recorridos aplicados a este grupo animal, fue el lograr la observación directa de especies o bien, su registro. En general se siguieron las rutas de muestreo utilizadas para los otros grupos animales, verificando la presencia de mastofauna en el sustrato o en vegetación.

MD: La presencia de los mamíferos se registró mediante métodos directos (registro visual o auditivo).

MI: el registro indirecto fue por medio de rastros (huellas, excretas, pelos, comederos, rascaderas, madrigueras) según las sugerencias hechas por Aranda (2000) y Reid (1997). De manera complementaria al muestreo indirecto se aplicaron entrevistas informales a pobladores de la zona con conocimiento de la fauna existente.

Naturalmente muchas especies de mamíferos son de actividad nocturna o crepuscular, pero aun las especies diurnas tienen suficientes razones para evitar al hombre y gracias a sus sentidos, generalmente mejor desarrollados, pueden detectarlo con anticipación al encuentro y huir o esconderse (Aranda, 2000). Bajo estas condiciones se recurre a métodos indirectos para su detección.

El ordenamiento filogenético y la nomenclatura utilizada para los taxa se tomó de Ramírez-Pulido et al. (1996).

Resultado de las especies encontradas

Los resultados de la exploración de especies animales tanto en el predio como en sus alrededores, deja en evidencia lo expuesto en párrafos anteriores, lo cual señala, el impacto que la vegetación nativa de la costa de la península y del sistema ambiental donde se localiza la presente propuesta.

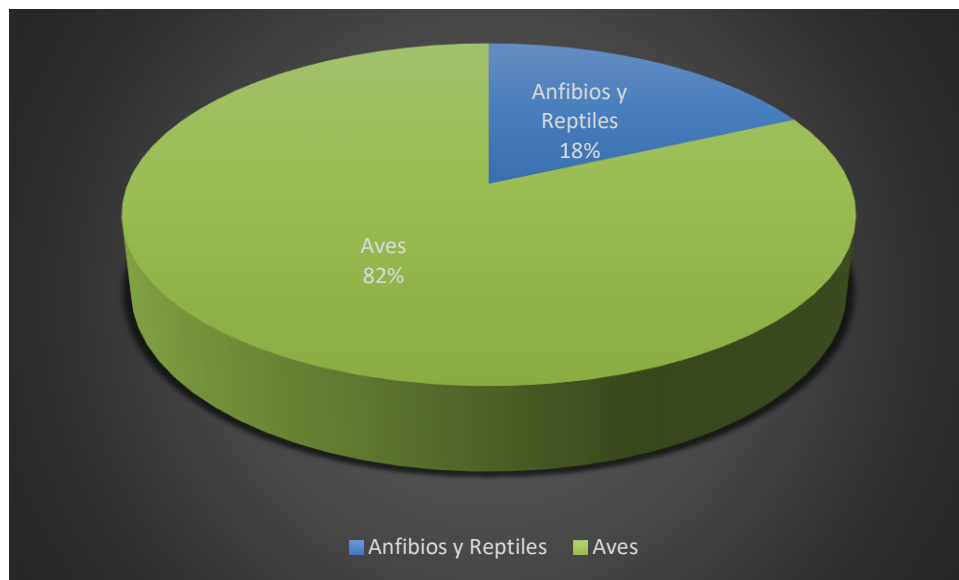
Manifestación de Impacto Ambiental
 Construcción y operación de vivienda unifamiliar
 Dzemul, Yucatán

La falta de vegetación de matorral costero sobre la barra arenosa, deja en evidencia la nula presencia de mamíferos y la escasa presencia de reptiles en el predio y zonas aledañas, por lo tanto, no se observó la anidación de ningún tipo de ave. La superficie terrestre del predio contiene especies que proveen sombra y alimento a especies de aves (*Zenaida asiática*, *Crotophaga sulcirostris*, *Columbina talpacoti*, *Icterus gularis*, *Mimus gilvus*), y pequeños reptiles (*Aspidoscelis angusticeps*, *Holcosus undulata*).

Tabla 14: Fauna identificada en el predio y zonas colindantes

Grupo	Familia	Especie	Nombre común	Avistamientos	NOM-059
Aves	Columbidae	<i>Zenaida asiática</i> (Linnaeus, 1758)	Paloma alas blancas	6	N/A
	Laridae	<i>Sterna máxima</i>	Golondrina marina	13	N/A
	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata	3	N/A
	Cuculidae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	12	N/A
	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tórtola rojiza	16	N/A
	Icteridae	<i>Icterus gularis</i>	Yuya	2	N/A
	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Zenzontle tropical	7	N/A
	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	garza blanca o garceta grande	3	N/A
	Laridae	<i>Leucophaeus atricilla</i>	gaviota reidora americana	15	N/A
Reptiles	Scincidae	<i>Aspidoscelis angusticeps</i>	Huico yucateco	7	N/A
	Scincidae	<i>Holcosus undulata</i>	Yax merech	3	N/A

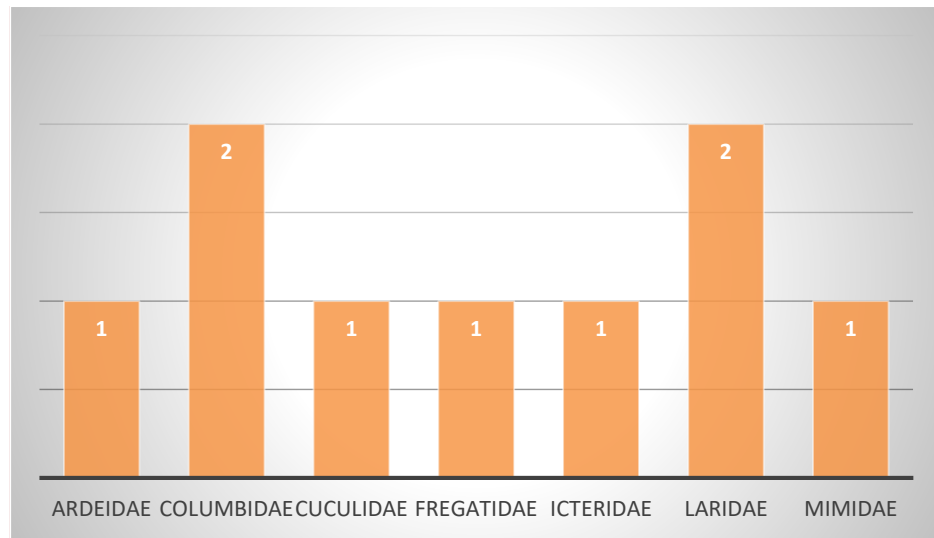
Gráfica 1: Porcentaje de especies por grupo Vertebrado



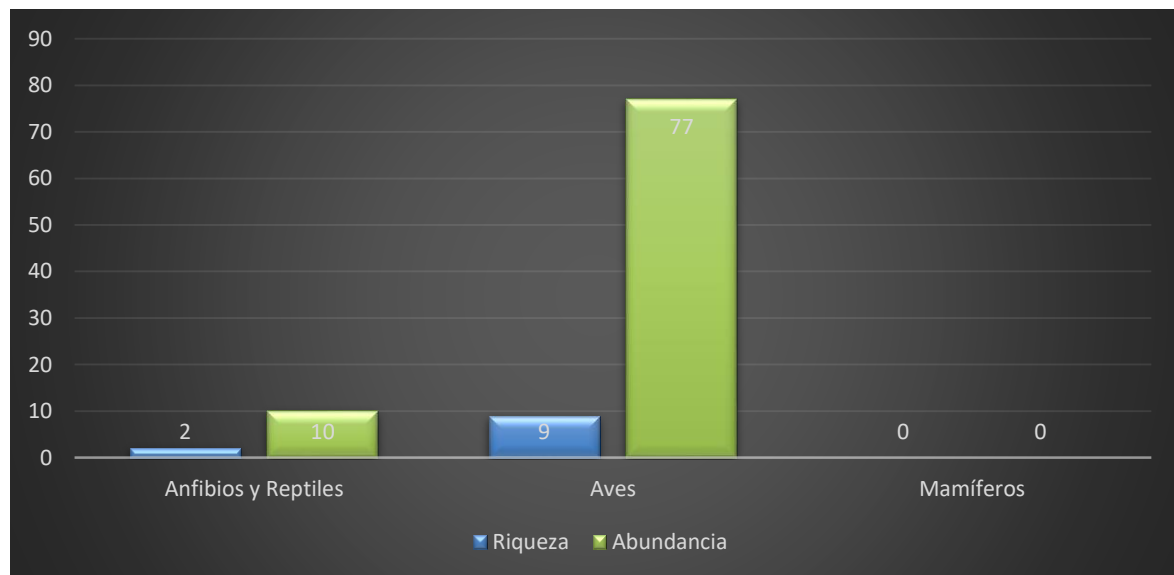
Manifestación de Impacto Ambiental
 Construcción y operación de vivienda unifamiliar
 Dzemul, Yucatán

Lo anterior indica que, de las 11 especies identificadas en la zona de análisis, el 18 por ciento corresponde a los reptiles, el 82 por ciento a las aves y en lo referido a los mamíferos no hubo ningún registro de este grupo, debido al impacto que la vegetación presenta, dado que no cuenta con la capacidad de brindar refugio y alimento a este estrato.

Gráfica 2: Distribución de la riqueza por familia



Gráfica 3: Distribución de Riqueza y abundancia de especies por grupo vertebrado



La siguiente tabla representa la diversidad de las especies identificadas:

Grupo de vertebrados	Riqueza de especies	pi	Ln(pi)	H'=(pi) x Ln(pi)	H'max'	J=H'/H'max
Anfibios y Reptiles	2	0.1818	-1.70475	0.3100	0.693147181	0.4471694
Aves	9	0.8182	-0.20067	0.1642	2.197224577	0.0747239
TOTAL	11	1.0000	-	0.4741	-	0.5218933

Manifestación de Impacto Ambiental
 Construcción y operación de vivienda unifamiliar
 Dzemu, Yucatán

Riqueza de anfibios y Reptiles

Grupo de vertebrados	Abundancia especies	pi	Ln(pi)	H' = -(pi) x Ln(pi)	Hmax'	J=H'/Hmax
<i>Holcosus undulata</i>	3	0.3000	-1.20397	0.3612	1.098612289	0.3287710
<i>Aspidoscelis angusticeps</i>	7	0.7000	-0.35667	0.2497	1.945910149	0.1283063
TOTAL	10	1.0000	-	0.6109	-	0.4570772

Riqueza del grupo de las aves

Aves	Abundancia especies	pi	Ln(pi)	H' = -(pi) x Ln(pi)	Hmax'	J=H'/Hmax
<i>Zenaida asiática</i> (Linnaeus, 1758)	6	0.0779	-2.55205	0.1989	1.79175947	0.1109863
<i>Sterna máxima</i>	13	0.1688	-1.77886	0.3003	2.56494936	0.1170886
<i>Fregata magnificens</i>	3	0.0390	-3.24519	0.1264	1.09861229	0.1150871
<i>Quiscalus mexicanus</i>	12	0.1558	-1.85890	0.2897	2.48490665	0.1165833
<i>Columbina talpacoti</i>	16	0.2078	-1.57122	0.3265	2.77258872	0.1177551
<i>Icterus gularis</i>	2	0.0260	-3.65066	0.0948	0.69314718	0.1367997
<i>Mimus gilvus</i>	7	0.0909	-2.39790	0.2180	1.94591015	0.1120249
<i>Ardea alba</i>	3	0.0390	-3.24519	0.1264	1.09861229	0.1150871
<i>Leucophaeus atricilla</i>	15	0.1948	-1.63576	0.3187	2.70805020	0.1176690
TOTAL	77	1.0000	-	1.9997	-	1.0590811

CONCLUSIONES

- ✓ No se encontraron especies de anfibios.
- ✓ No se encontraron especies enlistadas dentro de alguna categoría de riesgo establecida en la NOM 059 SEMARNAT 2010.
- ✓ Debido a la fuerte presión antropogénica observada en el polígono del proyecto, no se encontró un mayor número de especies. Cabe mencionar que no se encontraron nidos de aves, o madrigueras, por lo que se concluye que el polígono no es utilizado como hábitat de ninguna de las especies registradas.
- ✓ Las especies encontradas son especies propias de sitios fuertemente impactados y comunes en áreas urbanas, la presencia de perros domésticos y la ausencia de vegetación arbórea, determinan en gran medida el número de especies presentes ya que imposibilitan el establecimiento de sitios de refugio, anidación y alimentación entre otras.

4.2.3 Paisaje

Con base en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), el sistema ambiental donde se localiza la propuesta, tiene un paisaje de isla de barrera, formado como consecuencia del transporte marino de sedimentos, la anchura de este paisaje fluctúa entre los 50m y 2,500 metros, está compuesto por vegetación pionera, de matorral y manglar en colindancia con la zona de humedales.

Sin embargo, dado la constante ocupación de la isla de barrera para la construcción de viviendas veraniegas, ha generado una afectación directa sobre las zonas de vegetación

colindante con la zona federal marítimo terrestre, afectando principalmente a la vegetación de las pioneras, asimismo, se observan afectaciones por el cambio de uso del suelo en los remanentes de zonas de matorral y duna costera, así como un incremento de residuos sólidos urbanos, escombros y diversos tipos de residuos orgánicos depositados en los predios en desuso.

Actualmente la zona donde se pretende establecer el proyecto cuenta con un paisaje medianamente turístico habitacional, donde se pueden observar casas de veraneo, de segunda residencia, villas y departamentos en un radio de dos kilómetros. El paisaje natural de la duna ha sido modificado por la construcción de viviendas y la fragmentación debido a la carretera que va desde Progreso a Telchac Puerto.

El predio es propiedad privada y no afectará ningún acceso, se respetará la altura máxima permitida y el porcentaje de construcción de acuerdo a la capacidad de carga, el giro de la propuesta corresponde a un servicio para toda la población vecino y parta todos aquellos que circulen en las proximidades, por lo tanto, la propuesta no supone la exclusión de la población, para la adquisición de bienes y servicios ofertados.

El paisaje, puede ser estudiado bajo diversos marcos, aunque en general, los autores coinciden que su estudio siempre poseerá algún grado de subjetividad. Pese a lo anterior, la mayor parte de los modelos desarrollados para el estudio del paisaje, suelen coincidir en por lo menos tres apartados (Pérez González y Martí Vargas, 2001): la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad del paisaje, conceptos que se describen a continuación:

a) Visibilidad

El predio en el cual se prevé el desarrollo del proyecto, al ubicarse en un sitio costero, turístico y urbanizado, cuenta con infraestructura de casas habitación, villas, hoteles y vialidades, entre otros, condiciones que a su vez pudieron observarse en campo (a los alrededores del sitio del proyecto) y, considerando que en el predio del proyecto no se tiene la existencia de edificaciones pero sí presencia de residuos, vegetación afectada y poca presencia de fauna, la construcción de los locales comerciales, restaurante y tienda de autoservicios, permitirá mejorar la visual de la zona, mediante la eliminación de los residuos que actualmente se encuentran en el predio, edificación con estructuras y acabados modernos, áreas de conservación de que mejorarán la visual de la zona.

b) Calidad Paisajística

Considerando los tres elementos de percepción para la descripción de la calidad paisajística, se puede decir que, para el caso de las características intrínsecas del punto o sitio del paisaje, se tiene que el predio posee condiciones propias de un predio en desuso, con vegetación secundaria derivada de matorral de duna costera así como signos de influencia de la urbanización, como es la presencia de residuos sólidos de tipo urbano y la escasa presencia de fauna por consecuencia de la presencia humana, ruidos y la falta de vegetación para refugio, entre otras.

c) Fragilidad del Paisaje

La situación del área de influencia del proyecto al ubicarse en una zona previamente urbanizada por la presencia de viviendas veraniegas se trata de un fragmento ligeramente perturbado por la construcción de casas de verano. La zona de playa aún conserva parte de su cobertura vegetal, sin embargo, no es suficiente para proveer el hábitat de fauna silvestre, mientras que la zona de matorral de duna costera presenta un porcentaje mayor de vegetación compuesta principalmente por especies pioneras.

Es importante señalar que el proyecto sometido a evaluación se ubicará en la UGA DZE01-BAR_C3-R, clasificada como zona de matorral de duna costera, se establecerá un área de conservación en el cual se harán trabajos de reubicación de las especies rescatadas.

4.2.4 Población y vivienda

Con base en el Censo de Población y vivienda, INEGI 2020, en el municipio de Dzemul había una población total de 3,622 habitantes, de los cuales, el 50.4% fueron mujeres y el 49.6% hombres, en comparación con el año 2010, con base en el censo INEGI, 2010, la población en Dzemul creció un 3.81 por ciento, distribuidos en 5 localidades, entre las que se encuentra San Bruno y San Benito donde se localiza la propuesta.

Tabla 15: Resumen de las condiciones de pobreza, marginación y rezago social en el municipio de Dzemul, Yucatán.

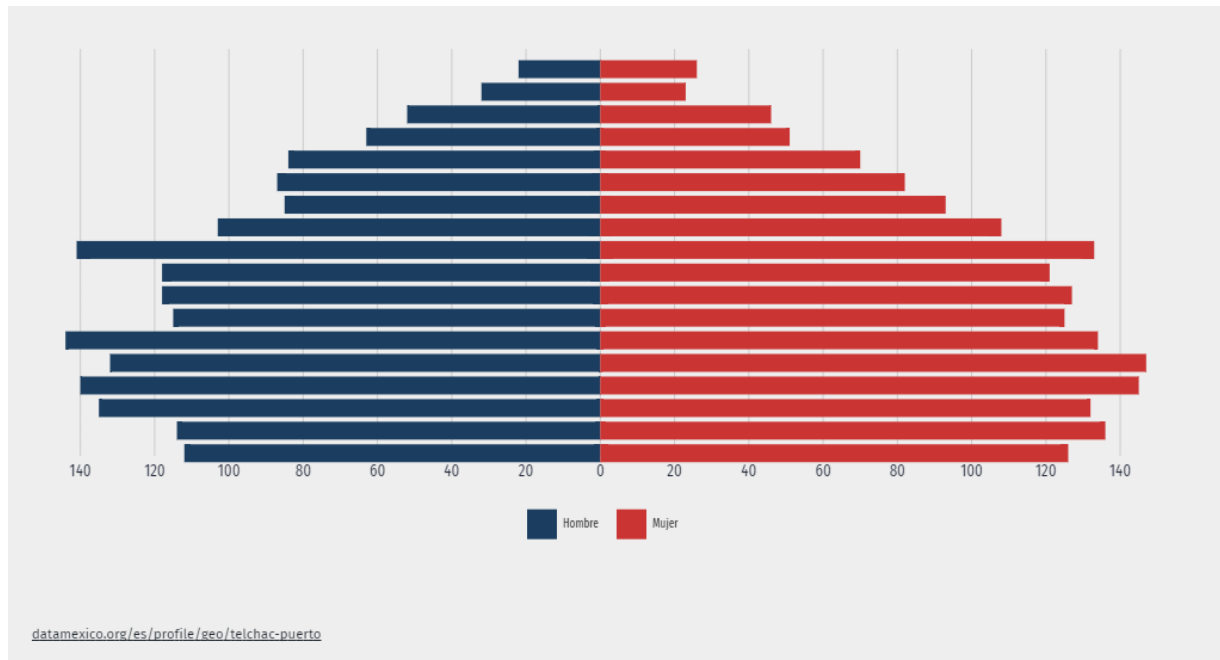
I. Información general de la población, condición de pobreza, marginación y rezago social		
Indicador	En el municipio	En la entidad
Población (número de personas), 2020 ¹	3,622	2,320,898
Población de mujeres	1,825	1,180,619
Población de hombres	1,797	1,140,279
Población con discapacidad	296	129,986
Población indígena	1,584	983,257
Población afromexicana	492	69,599
Población adulta mayor (65 años y más)	469	202,262
Grado de Marginación, 2020 ²	Bajo	Alto
Grado de Rezago Social, 2020 ³	Muy bajo	Medio
Zonas de Atención Prioritaria, 2022 ⁴		
Rurales	0	0
Urbanas	1	83

Fuente. Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2022, Secretaría de Bienestar.

Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 15 a 19 años (285 habitantes), 20 a 24 años (279 habitantes) y 25 a 29 años (278 habitantes). Entre ellos concentraron el 23.2% de la población total.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción y operación de vivienda unifamiliar
Dzemul, Yucatán

Gráfica 4: Pirámide poblacional del municipio de Dzemul, 2020



Fuente Censo de Población y Vivienda 2020 - Cuestionario Básico.

En ese mismo tenor, se indica que, en el año 2020, había un total de 1,842 viviendas particulares, distribuidas entre viviendas particulares habitadas y no habitadas, que para la zona donde se localiza la propuesta, normalmente se encuentran deshabitadas pero asistidas por una familia o velador con su cuarto de servicio. El promedio de ocupantes por vivienda en el mencionado municipio es de de 3.32 habitantes, lo cual, da cuenta de la baja densidad de ocupación.

Tabla 16: Indicadores de carencia de servicios básicos en la vivienda en el municipio de Dzemul, Yucatán

III. Indicadores de seguimiento al derecho a la vivienda (Parte 1)				
Indicador de carencia	Población (miles)	%	Número de viviendas	%
Calidad y espacios en la vivienda ¹	0.3	9.7%		
En viviendas con pisos de tierra ²	0.0	0.2%	3	0.3%
En viviendas con techos de material endeble ²	0.0	0.9%	13	1.2%
En viviendas con muros de material endeble ²	0.0	0.2%	3	0.3%
En viviendas con hacinamiento ²	0.3	8.6%	61	5.6%

III. Indicadores de seguimiento al derecho a la vivienda (Parte 2)				
Indicador de carencia	Población (miles)	%	Número de viviendas	%
Servicios básicos en la vivienda ¹	1.5	42.3%		
En viviendas sin acceso al agua ²	1.9	52.1%	571	52.3%
En viviendas sin drenaje ²	0.2	5.3%	67	6.1%
En viviendas sin electricidad ²	0.0	0.2%	2	0.2%
En viviendas sin chimenea cuando usan leña o carbón para cocinar ²	1.4	39.7%	378	34.6%

Fuente. Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2022, Secretaría de Bienestar.

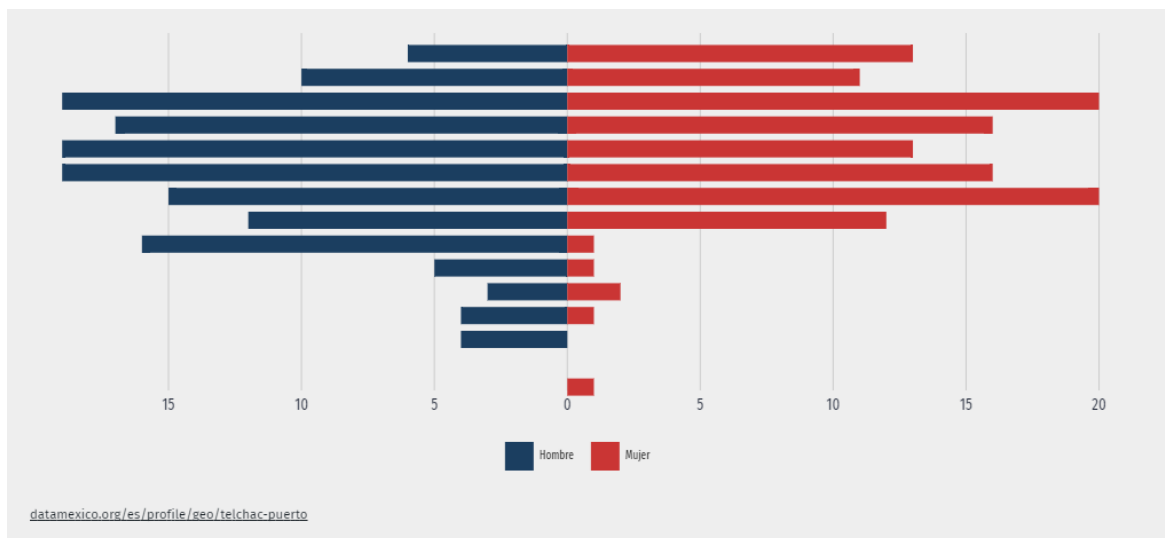
Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción y operación de vivienda unifamiliar
Dzemul, Yucatán

En la tabla se observa que a nivel municipal hay una reducción significativa en cuanto a las carencias sociales, sin embargo en comparación con el estado, se observó que el rubro que requieren de atención prioritaria, es el caso de la Carencia por acceso al agua entubada en la vivienda, mismo que se ve reflejado en la zona de estudio, dado que no existe la infraestructura para la distribución de agua potable a las localidades que se localizan sobre la carretera costera Progreso- Telchac Puerto.

Educación

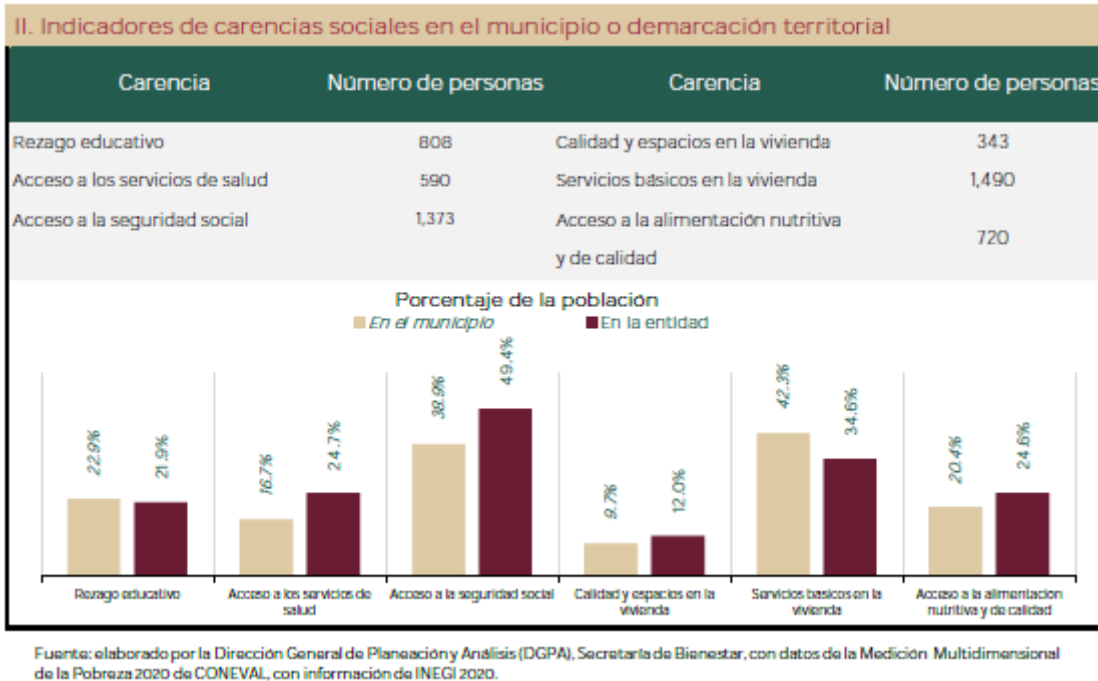
La tasa de analfabetismo de Dzemul en 2020 fue 9.63%. Del total de población analfabeta, 54% correspondió a hombres y 46% a mujeres. Sin embargo, en cuanto a rezago educativo, el municipio en comparación con el Estado, la diferencia fue de un 1 por ciento, siendo así que 808 habitantes equivalente al 22.9 por ciento de la población total de Dzemul se encontraba con dicho rezago.

Gráfica 5: Distribución de la población analfabeta del municipio de Dzemul, 2020



Fuente Censo de Población y Vivienda 2020 - Cuestionario Básico.

Manifestación de Impacto Ambiental
 Construcción y operación de vivienda unifamiliar
 Dzemul, Yucatán

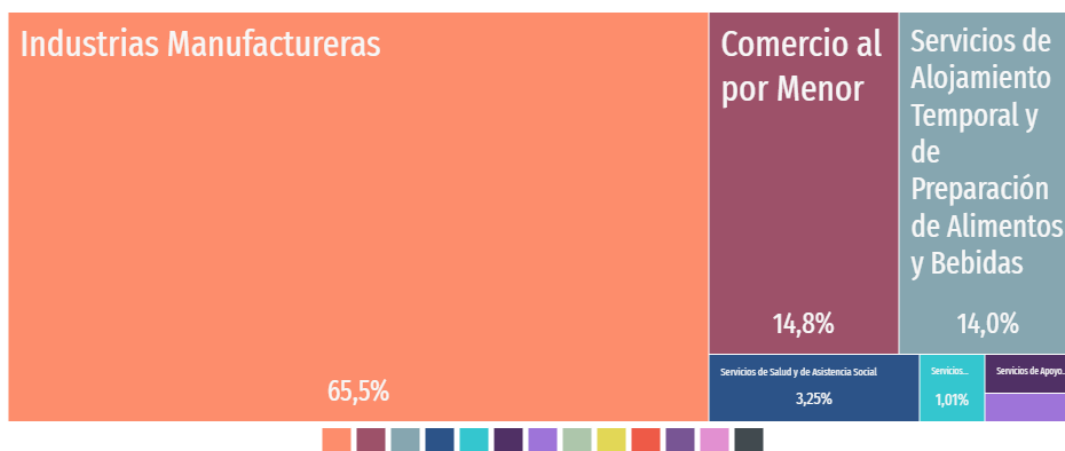


Economía y empleo

De acuerdo con cifras al año 2020 presentadas por el INEGI, la población económicamente activa del municipio asciende a 1,534 personas, de las cuales 1,507 se encuentran ocupadas y se presenta de la siguiente manera:

Según datos del Censo Económico 2019, los sectores económicos que concentraron más empleados dependientes de la unidad económica en Dzemul fueron Industrias Manufactureras (323 empleados), Comercio al por Menor (73 empleados) y Servicios de Alojamiento Temporal y de Preparación de Alimentos y Bebidas (69 empleados).

Empleados dependientes de la unidad económica según sector económico en 2019



datamexico.org/es/profile/geo/telchac-puerto

Fuente Censo de Población y Vivienda 2020 - Cuestionario Básico.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción y operación de vivienda unifamiliar
Dzemul, Yucatán

Sector ID	Sector	Empleados
31-33	Industrias Manufactureras	323
46	Comercio al por Menor	73
53	Servicios Inmobiliarios y de Alquiler de Bienes Muebles e Intangibles	3
56	Servicios de Apoyo a los Negocios y Manejo de Residuos y Desechos, y Servicios de Remediación	4
62	Servicios de Salud y de Asistencia Social	16
71	Servicios de Esparcimiento Culturales y Deportivos, y otros Servicios Recreativos	5
72	Servicios de Alojamiento Temporal y de Preparación de Alimentos y Bebidas	69

4.2-5 Diagnóstico ambiental

El sitio en el que se prevé llevar a cabo el proyecto objeto del presente Manifiesto de Impacto Ambiental, forma parte de un sistema ambiental de isla de barrera, con rasgos propios de la perturbación y actividad antrópica. De manera general se considera que los componentes ambientales del medio no poseen una importante calidad ambiental, por tanto, el desarrollo del proyecto se adaptará al contexto inmediato.

Las condiciones ambientales donde se ubica el proyecto corresponden a un sitio inmerso en un ambiente urbano con tendencias de crecimiento de diversos servicios, usos y destinos del suelo, contribuyendo a la economía de la localidad. Esto ha propiciado que las condiciones naturales de la zona y del predio se hayan modificado para dar paso a diversas estructuras de servicios básicos, ocasionando la migración de la fauna silvestre local. De acuerdo a la caracterización del medio físico y biológico, se puede establecer que el área y la zona de influencia del proyecto no presentan características únicas o excepcionales, con respecto al territorio estatal o municipal.

Se considera que los componentes ambientales del medio no poseen una importante calidad ambiental y con la ejecución del proyecto se anticipa un impacto adverso poco significativo tanto para la flora como la fauna, el único elemento que se verá afectado de manera permanente es el suelo debido a que éste perderá la capacidad natural de absorción, así como de regeneración vegetal, dicho impacto no implica cambios severos al ambiente. Se prevé que la ejecución del proyecto no afectará ecosistemas únicos o frágiles, este se localiza fuera de áreas naturales protegidas. Asimismo, la construcción de esta propuesta considera en cada una de sus fases las posibilidades de generación de impactos, a los cuales, se establecen medidas que permitan prevenirlos y mitigarlos en caso de que ocurran.

Tomando en consideración la identificación de los impactos ambientales que en su mayoría son adversos poco significativos, la magnitud de los mismos hacia los elementos bióticos y

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción y operación de vivienda unifamiliar
Dzemul, Yucatán

abióticos, el seguimiento de las medidas de mitigación propuestas y Normas Oficiales Mexicanas para la conservación, protección y prevención de los recursos naturales, busca minimizar la contaminación del agua, suelo y atmósfera; mismas que permitirán mantener las condiciones ambientales del área y las zonas inmediatas dentro del área de influencia, se concluye que la ejecución del proyecto resultará positiva para el sitio y no tendrá efectos negativos en términos sociales, urbanos y ambientales.

CAPITULO V

5. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SUS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es un proceso de carácter preventivo, encaminado a identificar y evaluar las consecuencias o efectos ambientales de la ejecución y funcionamiento de una actividad antropogénica, con el objeto de mantener el control del mismo, evitar posibles errores o deterioros ambientales que resulten costosos e imposibles de corregir y hacer que la propuesta sea satisfactoria ambientalmente llevando a cabo actividades sin perjudicar o influir lo menos posible en el entorno donde se inserta.

Bajo este tenor, en el presente capítulo se identifican, describen, analizan y evalúan los posibles impactos ambientales (positivos-negativos) generados de las diversas acciones llevadas a cabo en la conformación del proyecto, de tal forma que se refleje un panorama general sobre la influencia o modificación al entorno, y que permita establecer las medidas de mitigación que garanticen tanto la reducción de los efectos como su desarrollo bajo un esquema sustentable

5.1. Metodología para la identificar y evaluar impactos ambientales

La concepción del planeta como fuente inagotable de recursos, cada vez va disminuyendo año tras año debido a su uso irracional y al desarrollo de acciones que impactan o modifican de manera ostentable los ecosistemas.

Hoy en día los Estudios de impacto Ambiental, son una herramienta con sustento legal, que contribuye a prever los efectos que producen las actividades humanas hacia los componentes ambientales, ayuda a evitar grandes problemas ecológicos y a perfeccionar proyectos (Conesa Fernandez, 1997). Estos estudios destacan los impactos significativos sobre los elementos ambientales más sensibles o frágiles y son precisamente los impactos que requerirán de mayor atención, contribuyen a mejorar nuestro entorno y ayudan a perfeccionar el proyecto.

Sanz (1991) menciona que los métodos para la evaluación de impactos ambientales se pueden agrupar en 3 grandes rubros: el primero consiste en **modelos de identificación** (lista de verificación causa-efecto, cuestionarios, matrices causa-efecto), el segundo grupo en los **modelos de previsión** (modelos de complementados con pruebas experimentales y ensayos in situ”), y el tercer grupo en **modelos de evaluación** (cálculo de evaluación neta del impacto ambiental y evaluación global de los mismos). Si bien, se ha mencionado que los métodos y modelos para realizar la evaluación ambiental son diversos, en general estos deben tener:

- Capacidad de identificar el efecto o efectos en el entorno.
- Capacidad de predecir, medir la magnitud o proceso de cambio.
- Capacidad de comunicar y evaluar los impactos
- Capacidad de replicabilidad, es decir, servir de modelo para diferentes estudios.

Con lo antes presentado, se procede a determinar el conjunto de metodologías que permitan evaluar los impactos cualitativamente y cuantitativamente con características homogéneas.

5.1.1 Descripción de la metodología de identificación de impactos

A) Acciones susceptibles de producir impactos

Como primer punto para la identificación de los impactos generados, se utilizará la metodología de Conesa (1997), en donde se determinan las acciones primordiales de las diferentes etapas del proyecto. Para la identificación de las acciones, se deben considerar de manera estructurada los siguientes aspectos:

- Modificación del uso del suelo
- Emisión de contaminantes
- Generación y almacenamiento de residuos
- Utilización de recursos
- Vegetación del sitio
- Fauna silvestre
- Deterioro del paisaje
- Repercusión de infraestructura
- Modificación del Entorno social, económico y cultural

Hay que considerar que muchos de las acciones a implementar en los proyectos resultan poco relevantes, significativos o bien su efecto es bajo; por lo que se tendrán que seleccionar aquellos que resultan excluyentes, de fácil identificación y localizables.

B) Identificación de componentes ambientales susceptibles a recibir impactos

En el medio ambiente suele considerarse en 2 Sistemas: el Físico y el Socio-económico, que se a su vez se integran por diferentes componentes que resultan mayormente influenciados por las distintas acciones del proyecto en cada una de sus fases. Para la selección de los componentes ambientales se deben considerar los siguientes criterios:

- Ser representativo del entorno afectado
- Portador de información significativa sobre la importancia del impacto
- Ser excluyente
- Ser de fácil identificación
- Ser de fácil cuantificación

C) Matriz de causa y efecto

Como segundo método, se procede a implementar la **Matriz de causa y efecto**, en la cual se realiza el cruce de las acciones y los componentes ambientales; este método **cualitativo** permite conocer tanto los efectos y alcances del proyecto, como el orden en que ocurrirán los impactos.

D) Matrices

Una vez identificados y establecidos los impactos del proyecto, se determinan los **criterios** o parámetros más importantes que permiten medir homogéneamente los posibles efectos al medio ambiente. Teniendo en cuenta que cada parámetro representa una parte del medio ambiente, la **matriz de importancia** permitirá contemplarlos en conjunto, para luego determinar una imagen coherente de la situación. Esta matriz permitirá seleccionar los impactos más representativos y que pueden ser traducidos en magnitudes mensurables.

Una vez realizada la matriz de importancia y obtenidos los valores numéricos que representan las alteraciones de los factores del medio ambiente susceptibles de ser impactados por las diferentes acciones del proyecto, se procede a armar la matriz de ponderación. Esta se obtiene mediante el análisis numérico de la matriz de importancia, que consiste en sumas ponderadas sobre las filas y columnas: dicho procedimiento evita caer en inconsistencias y/o ambigüedades, ya que permite contemplar y jerarquizar tanto de los impactos positivos como negativos.

Seguidamente de la realización de matrices, se procede a la **Evaluación** y/o análisis de los resultados, con el fin de determinar la presión que ejercen las acciones sobre los diferentes componentes o factores ambientales. Esta evaluación permitirá determinar las acciones o las medidas preventivas para cada impacto.

5.2 Identificación de impactos

A continuación, se desarrollan las técnicas y métodos empleados para identificar y evaluar los posibles impactos ambientales que ocasionara el proyecto de **“Construcción y operación de una vivienda unifamiliar”**.

Como primer punto, se determinan las acciones susceptibles de producir impactos, las cuales serán aquellas actividades relevantes del proyecto, que incidirán directa o indirectamente en algunos componentes del entorno; no obstante, es de tener en cuenta que cualquier actividad es susceptible de generar influencia en el entorno, sin embargo, existen acciones poco significativas que no generan cambios importantes en el ambiente, los cuales podrán quedar excluidas de análisis. Las actividades del proyecto que se consideraron para la identificación de impactos, se retomaron a partir del análisis de la información planteada y descrita en apartados anteriores (Capítulo III).

La determinación de las acciones del proyecto, parte de dos niveles: la primera establece las fases o etapas del desarrollo de proyecto y la segunda las acciones concretas.

Nivel 1: Etapas del proyecto

1. Preparación
2. Construcción;
3. Operación y Mantenimiento.

Nivel 2: Acciones concretas

Las acciones concretas hacen referencia a las actividades que posibilita la generación de impactos y los cual deberá pasar por un proceso multidisciplinario, con el objeto de determinar la influencia ejercida en el proyecto.

Etapa de Preparación del sitio

- 1.- Generación de empleos
- 2.- Delimitación del área de construcción
- 3.- Remoción de la vegetación y Limpieza del sitio
- 4.- Despalme y desmonte
- 5.- Excavación, nivelación y compactación
- 6.- Residuos y aguas residuales

Etapa de construcción

- 1.- Generación de empleos
- 2.- Entrada y salida de vehículos y maquinaria
- 3.- Construcción
- 4.- Adecuación de la Infraestructura eléctrica, sanitaria e hidráulica
- 5.- Instalación del SITAR
- 6.- Adecuación de areas permeables y de conservación
- 7.- Detalles y Acabados
- 8.- Residuos y aguas residuales

Etapa de Operación y Mantenimiento

- 1.- Generación de empleos
- 2.- Limpieza y Mantenimiento de la infraestructura
- 3.- Residuos y aguas residuales

Seguidamente de la determinación de las actividades, se identifican y estructuran tanto los componentes ambientales y los factores que pudieran recibir algún impacto.

Tabla 17: Sistema ambiental

	MEDIO AMBIENTE			
Componente	ABIÓTICO	BIÓTICO	ENTORNO	SOCIOECONÓMICO
Factor	Agua	Vegetación	Clima	Servicios
	Atmosfera	Fauna	Paisaje	Economía
	Ruido			Demografía
	Suelo			

Fuente: Elaboración Propia

Matriz de causa y efecto y lista de impactos

Después de establecer las actividades del proyecto y los componentes ambientales, es posible identificar el momento en que se afectarían dichos componentes, a través de la matriz de causa-efecto, el cual consiste en una tabla de doble entrada, colocando en las columnas las etapas y actividades del proyecto, y en las filas los componentes del ambientales, a fin de identificar interacciones de causa y efecto de manera que se pueda tener un panorama general de la influencia del proyecto.

El modelo tiene como ventajas:

- El arreglo cuadrático que permite hacer consideraciones acerca de las posibles relaciones entre factores y acciones.
- Facilita la comprensión
- Permite comparar eventos aparentemente no comparables
- Un enfoque estructurado de impactos y factores ambientales

A continuación, se muestra la matriz de causa-efecto, que derivará en la determinación de los impactos generados con proyecto

Tabla 18: Matriz de causa y efecto (interacciones)

Sistema	Componente	Factor	Etapas		
			Preparación del sitio	Construcción	Operación y Mantenimiento
Sistema Ambiental	Abiótico	Agua	X	X	X
		Atmosfera	X	X	
		Ruido	X	X	
		Suelo	X	X	X
	Biótico	Vegetación	X	X	X
		Fauna	X	X	X
	Entorno	Clima	X	X	X
		Paisaje	X	X	X
	Socioeconómico	Servicios		X	X
		Economía	X	X	X
		Social	X	X	

Fuente: Elaboración Propia

Manifestación de Impacto Ambiental
 Construcción y operación de una vivienda unifamiliar
 Dzemul, Yucatán

Tabla 19: Listado de Impactos

Componente	Id	Impactos	Etapa		
			PS	C	OM
Abiótico	1.-	<i>Afectación a la calidad del agua</i>	X	X	X
	2.-	<i>Disponibilidad del Agua</i>	X	X	X
	3.-	<i>Emisiones de contaminantes a la Atmosfera</i>	X	X	
	4.-	<i>Modificación de las Condiciones Acústicas</i>	X	X	
	5.-	<i>Cambio en la Estabilidad del Suelo</i>	X	X	
	6.-	<i>Contaminación del Suelo</i>	X	X	X
Biótico	7.-	<i>Adecuación de espacios de Áreas de conservación</i>		X	
	8.-	<i>Mantenimiento del área de conservación</i>		X	X
	9.-	<i>Desplazamiento o emigración de especies de fauna silvestre por el desarrollo de los trabajos del proyecto</i>	X	X	X
Entorno	10.-	<i>Modificación de las condiciones del clima</i>	X	X	X
	11.-	<i>Cambio en la Imagen Urbana</i>	X	X	X
Socioeconómico	12.-	<i>Generación de oportunidades de empleo</i>	X	X	X
	13.-	<i>Incremento en la demanda de insumos y servicios de la zona</i>	X	X	X
	14.-	<i>Incremento del tránsito y flujo vehicular en la zona</i>	X	X	

5.2.1 Descripción de impactos por componente ambiental

Impacto: Calidad del Agua (C)	Etapa:		
	PS: X	C: X	OM: X
Existe riesgo sobre la posible contaminación de agua, debido al potencial vertido de aguas residuales, producto de las actividades diarias de los trabajadores, como del uso habitacional que se tendrá en el predio; no obstante, para evitar esta condición se considera el manejo a través de un S.I.T.A.R. de 1,300 L instalado dentro del predio.			

Manifestación de Impacto Ambiental
 Construcción y operación de una vivienda unifamiliar
 Dzemul, Yucatán

Impacto: Disponibilidad del Agua	Etapas:		
	PS: X	C: X	OM: X
El agua como líquido vital, resulta de gran relevancia para la operación y funcionamiento del proyecto mismo, es por eso se deberá garantizar en todo momento la sustentabilidad del insumo en cada una de sus etapas, a través de la realización de diferentes medidas de mitigación establecidas para la obra. En las primeras etapas de desarrollo, se obtendrá agua cruda por medio de pipas de diferentes capacidades, mientras que en la fase de operación el suministro será por medio de un pozo de aprovechamiento autorizado por la entidad competente, con el fin de regular el consumo y no sobrepasar la disponibilidad del recurso.			

Impacto: Emisiones de contaminantes a la atmosfera	Etapas:		
	PS: X	C: X	OM:
Este impacto se deriva de las emisiones de gases y partículas suspendidas generadas de vehículos automotores implementados durante el proceso constructivo de la obra (empleo de maquinaria con la que se adecuara el terreno y excavación para cimentación, entre otros), así como del constante rodamiento de vehículos y el manejo de materiales pétreos			

Impacto: Modificación de las condiciones acústicas	Etapas:		
	PS: X	C: X	OM:
Los principales influencia en las condiciones acústicas de la zona, se presentará como consecuencia de la operación de la maquinaria en las actividades de perforación y adecuación del terreno; sin embargo, se realizaran medidas preventivas para evitar modificar las condiciones de contexto en el que se inserta el proyecto, entre las que destacan que dicha maquinaria se encuentra en condiciones óptimas de operación y funcionamiento, desarrollando las actividades dentro de horarios diurnos.			

Impacto: Modificación de la estabilidad del suelo	Etapas:		
	PS: X	C: X	OM:
El movimiento de tierras, excavaciones, compactaciones y las adecuaciones del terreno que se realizarán para la consolidación del proyecto, modificará permanentemente las condiciones naturales y estructurales del suelo.			

Impacto: Contaminación del Suelo	Etapas:		
	PS: X	C: X	OM: X
La generación de residuos, derivado de las diferentes actividades en las etapas de Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, podrían afectar considerablemente las condiciones del suelo, si estos no son tratados o dispuesto conforme a la normatividad vigente en materia ambiental.			

Impacto: Adecuación de Espacios de conservación (permeables)	Etapas:		
	PS:	C: X	OM:
La edificación de la obra, implicara la perdida de algunos individuos vegetales, sin embargo, este impacto se considera positivo, puesto que el proyecto considera la preservación del terreno para áreas de conservación, mismas que deberán contener especies arbóreas para garantizar la sostenibilidad ambiental.			

Impacto: Mantenimiento de área de conservación	Etapas:		
	PS:	C: X	OM: X
Como parte de las actividades del proyecto, la preservación y mantenimiento de las áreas de conservación, generará efectos positivos en las condiciones y componentes del entorno en donde se inserta.			

Manifestación de Impacto Ambiental
 Construcción y operación de una vivienda unifamiliar
 Dzemul, Yucatán

Impacto: Desplazamiento o emigración de especies de fauna silvestre por el desarrollo de los trabajos del proyecto	Etapas:		
	PS: X	C: X	OM: X
El desarrollo del proyecto, generará el desplazamiento de la fauna silvestre identificada en el predio y en las inmediaciones del mismo. Sin embargo, la adecuación de espacios para el establecimiento de elementos arbóreos y ornamentales, contribuirá a que diferentes especies (adaptadas a entornos urbanos), los utilicen como zonas de transición e integración a la dinámica ecológica.			

Impacto: Modificación de las condiciones del Clima	Etapas:		
	PS: X	C: X	OM: X
Este impacto contempla la modificación de las condiciones particulares del Microclima, originadas tanto por la modificación de las condiciones actuales como de la implementación de elementos constructivos que incidirán en las condiciones ambientales del predio y su contexto.			

Impacto: Cambio en la imagen urbana	Etapas:		
	PS: X	C: X	OM: X
El proyecto generará una serie de impactos permanentes, entre los que destaca el cambio de la imagen urbana, ya que incide en la imagen actual del predio, debido a las modificaciones o adecuaciones irreversibles que se realizarán. Si bien, dicho proyecto contempla nuevos elementos y espacios arquitectónicos, estos se ajustarán a los lineamientos establecidos por la autoridad competente, a fin de garantizar su integración al contexto de la zona.			

Impacto: Generación de oportunidades de empleo	Etapas:		
	PS: X	C: X	OM: X
El proceso de construcción de la obra, el mantenimiento de las diferentes zonas establecidas en el predio y la demanda de servicios básicos para satisfacer las necesidades de los usuarios, son la oportunidad para generar nuevos empleos remunerados económicamente, que influirán en la calidad de vida de la comunidad y de la sociedad de la región.			

Impacto: Incremento en la demanda de insumos y servicios de la zona	Etapas:		
	PS: X	C: X	OM: X
Durante las diferentes etapas se generará demanda de diversos insumos que permitirán tanto el desarrollo de la obra como su funcionamiento, con lo que se espera una derrama económica en la región. En la etapa de operación, los habitantes requerirán de diversos servicios básicos y proveerse de productos de alimentación, lo cual, aumentará la demanda de bienes y productos; por lo tanto, se deberán llevar a cabo acciones en apego a las consideraciones técnicas de cada una de las dependencias correspondientes, a fin de evitar poner en riesgo la disponibilidad de servicios de la zona..			

Impacto: Incremento del tránsito y flujo vehicular en la zona	Etapas:		
	PS: X	C: X	OM:
En las etapas preliminares se prevé la presencia de equipo y maquinaria pesada, para agilizar el proceso constructivo del proyecto. La entrada y salida de estos, afectará el flujo vehicular de manera negativa haciendo que el tránsito y la movilidad en la zona de estudio se vuelva lenta y genere congestionamientos viales de manera ocasional			

5.3. Criterios para la evaluación de impactos

Los criterios a utilizar para la valoración de impactos, se presentarán a continuación.

Tabla 20: Valoración de impactos

Características de los valores			
Abreviación	Concepto	Valor Numérico	Valor Cualitativo
±	Signo	+ -	
Ex	Extensión	1	Puntual
		2	Parcial
		4	Extenso
		8	Critico
In	Intensidad	1	Baja
		2	Media
		4	Alta
		8	Muy Alta
		12	Total
Mo	Momento	1	Largo Plazo
		2	Mediano Plazo
		3	Inmediato
		4	Critico
Rv	Reversibilidad	1	Reversible
		5	Irreversible
Pe	Persistencia	1	Fugaz
		2	Temporal
		4	Permanente
Si	Sinergia	1	Sin Sinergismo
		2	Sinérgico
		4	Muy Sinérgico
Ac	Acumulación	1	Simple
		4	Acumulativo
Ef	Efecto	1	Secundario
		4	Primario
Pr	Periodicidad	1	Irregular
		2	Periódico
		4	Continuo
Mc	Recuperabiliad	1	Inmediato
		2	Mediano Plazo
		4	Mitigable
		8	Irrecuperable
Fórmula para el cálculo de importancia del impacto			
I= ± (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef+ Pr + Mc)			

El resultado obtenido de este análisis, se contrasta con la escala de importancia establecida en la siguiente tabla, con el fin de obtener un panorama de los efectos producidos por el proyecto.

Tabla 21: Escala de importancia

Escala	Valor
Compatible	(<25)
Moderado	Entre (25-50)
Severo	Entre (50-75)
Crítico	(>75)

Fuente: Elaboración Propia, a partir de información de Conesa Fernández.

Una vez determinados los criterios que permitirán la valoración de los impactos, se procede a determinar la matriz de importancia por cada etapa de desarrollo del proyecto.

5.4 Metodología para evaluar los impactos

Una vez identificados los impactos ambientales derivados del proceso de la obra y dando cumplimiento a las primeras características o condicionantes de los métodos de evaluación, se procede a la valorización cualitativa-cuantitativa de estos en cada una de las diferentes etapas del desarrollo a través de la matriz de importancia, con el objeto de establecer la calificación ambiental, gravedad y/o importancia de los efectos del impacto sobre un factor ambiental. La valoración de los impactos ambientales, toma en cuenta el grado de incidencia y magnitud de los mismos, sin embargo, en muchos casos no es posible medir objetivamente tales parámetros, por lo que es necesario aplicar criterios subjetivos con escalas de medición que permitan convertirlos en unidades conmensurables (medibles) y obtener el grado de importancia sobre el ambiente por medio de una ecuación trigonométrica establecida por Conesa Fernández (1997).

Si bien, es de mencionar que los distintos factores del medio presentan importancias distintas de unos con otros, respecto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental, puesto que representa sólo una parte del medio ambiente, es importante disponer de un modelo mediante el cual todos estos se puedan contemplar en conjunto, y además ofrezca una imagen coherente de la situación al hacerlo. Bajo ese tenor, una vez determinada el grado de importancia de los impactos y efectuada la ponderación de los distintos factores del medio, se está en la posibilidad de desarrollar el modelo de valoración cualitativa, con base en la importancia I_i de los efectos que cada Acción A_i de la actividad produce sobre cada factor del medio F_j . El modelo contempla el análisis de los impactos negativos mediante el empleo de una matriz, en las que las filas indican los factores ambientales que recibirían las alteraciones más significativas; y las columnas las acciones relevantes causantes de éstos.

La suma ponderada de la importancia del impacto negativo de cada elemento tipo, por columnas (IR_i), identificará las acciones más agresivas (altos valores negativos) y las poco agresivas (bajos valores negativos), pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos subsistemas. Así mismo, la suma ponderada de la importancia del efecto de cada elemento tipo, por filas (IR_j), indicará los factores ambientales que reciben en mayor o menor medida, las consecuencias del funcionamiento de la actividad considerando su peso específico, o lo que es lo mismo, el grado de participación que dichos factores tienen en el deterioro del medio ambiente.

El impacto neto de una nueva actividad, en cada una de las fases o situaciones temporales estudiadas, es la diferencia entre la situación del medio ambiente modificado por causa del proyecto, considerando las medias de mitigación aplicables y la situación tal y como habría evolucionado sin la presencia de aquel. Ahora bien, la calidad final del medio ambiente es debida, no sólo a la consecuencia de las acciones impactantes en la propia fase de funcionamiento del proyecto, sino también a la existencia previa de alguna acción causante de efectos irreversibles o de efectos continuos producidos y estudiados en otra fase anterior. Este tipo de efectos (IRPj), se destacan y su importancia total ponderada se indica en la columna correspondiente de la matriz de ponderación.

En la última columna de la matriz se relacionan las importancias totales de los efectos finales sobre los factores ambientales (IRj) obtenidas como suma algebraica de la importancia relativa del impacto en la fase de funcionamiento del proyecto y la importancia relativa del impacto de las acciones cuyo efecto es irreversible o permanece durante largo plazo o a lo largo de la vida del proyecto.

Análisis del modelo Siguiendo con Conesa Fernández (1997), una vez realizada la valoración cualitativa por los dos métodos descritos quedan definidas:

La importancia total I_i , de los efectos debidos a cada acción i

$$I_i = \sum_j I_{ij}$$

La importancia total ponderada IR_i , de los mismos

$$IR_i = \sum_j I_{ij} \cdot P_j / \sum_j P_j$$

La importancia total I_j , de los efectos causados a cada factor j

$$I_j = \sum_i I_{ij}$$

La importancia total ponderada IR_j , de los mismos

$$IR_j = \sum_i I_{ij} \cdot P_i / \sum_i P_i$$

La importancia total I , de los efectos debidos a la actuación

$$I = \sum_i I_j = \sum_i I'_i + IP = I' + IP$$

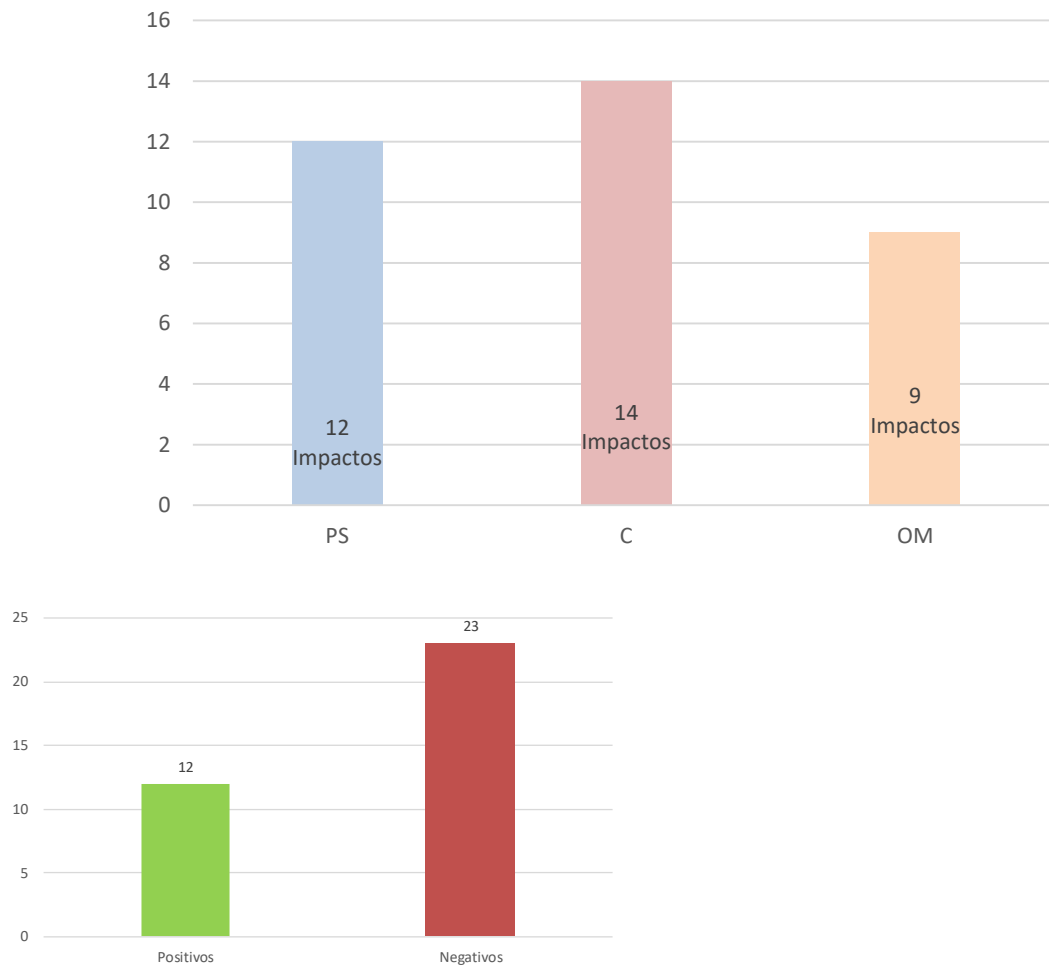
La importancia total ponderada IR , de los mismos

$$IR = \sum_j IR_j = \sum_j I'_R + IPR = I'R + IPR$$

5.5. Evaluación de Impactos

Una vez establecidos los criterios que se emplearán para transformar los atributos ambientales en unidades conmensurables, se procede a la evaluación de los impactos generados en cada una de las diferentes etapas de desarrollo del proyecto, a fin de determinar su importancia del impacto y establecer un panorama más amplio de las modificaciones ocasionadas al medio ambiente.

Grafica 1: Resultados de la Matriz de impactos



En general, con la implementación del proyecto, se generarán **35 impactos** distribuidos en las diferentes etapas de la obra, **12 (34%)** impactos en la etapa de **Preparación del sitio**, **14 (40%)** impactos en la etapa de **Construcción** y **9 (26%)** impactos durante la etapa de **Operación y mantenimiento**; de estos 35 impactos detectados, **23 (66%)** son considerados **Negativos** y **12 (34%)** **Positivos**. El hecho de que el proyecto tenga una mayor presencia de impactos negativos con clasificación **Baja-Moderada**, como se muestra en la tabla resumen de la matriz de importancia, es referente a que su puesta en operación tendrá una incidencia relativa de acuerdo al medio en el que se inserta.

Con base lo planteado, se puede observar que la mayor influencia sobre los componentes del medio, se registra durante las etapas de **Preparación y Construcción**, puesto que son estas etapas donde se destacan las acciones que incidirán directamente sobre los componentes abióticos, bióticos y perceptual que difícilmente lograrán recuperarse, siendo estos últimos los que concentran un mayor puntaje; sin embargo, en virtud que el predio se encuentra impactado, los efectos que se tendrán de las distintas acciones serán de baja relevancia, ejerciendo presión únicamente en la zona de ocupación del proyecto.

En la etapa de **Operación y Manteamiento** se observa una menor cantidad de impactos negativos, puesto que la influencia estará determinada por las acciones de los residentes; no obstante, la incidencia en el paisaje será la más significativa de todas las etapas, puesto que se representaran efectos NEGATIVOS-POSITIVOS, debido al cambio permanente en la estructura visual, pasando de un terreno impactado por las actividades antropogénicas a uno con mayor calidad visual, de acuerdo al contexto de la zona.

Asimismo, resulta imprescindible señalar que la mayoría de los impactos positivos, durante las etapas de la obra, resaltan los beneficios económicos directos e indirectos que se tendrán para las poblaciones cercanas al área de estudio, generando **derrama económica** en el municipio.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción y operación de una vivienda unifamiliar
Dzemul, Yucatán

Tabla 22: Resumen de matriz de importancia

MEDIO	RESUMEN MATRIZ DE IMPORTANCIA			PS		C		OM	
	Sistema	COMPONENTE	IMPACTO AMBIENTAL CRITERIOS	Importancia del impacto	Clasificación	Importancia del impacto	Clasificación	Importancia del impacto	Clasificación
	Abiótico	Agua	1. Afectación de la calidad del agua	-17	BA	-23	BA	-20	BA
			2. Disponibilidad de agua	-18	BA	-21	BA	-24	BA
		Atmosfera	3. Emisiones a la atmosfera contaminantes	-23	BA	-21	BA	N	
		Ruido	4.- Modificación de las condiciones acusticas	-27	MO	-24	BA	N	
		Suelo	5.- Cambio en la estabilidad del suelo	-37	MO	-40	MO	N	
			6.- Contaminación del suelo	-21	BA	-24	BA	-17	BA
	Biótico	Vegetación	7.- Adecuación de áreas verdes y permeables	N		31	MO	N	
			8.- Mantenimiento de área verde	N		24	BA	26	MO
		Fauna	9. Desplazamiento o emigración de especies de fauna silvestre por el desarrollo de los trabajos del proyecto	-16	BA	-20	BA	21	BA
		Clima	10 Modificación de las condiciones del clima	-24	BA	-26	MO	22	BA
	Entorno	Paisaje	11. Cambio en la imagen urbana	-30	MO	-43	MO	40	MO
	Socioeco nómico	Empleo	12. Generación de oportunidades de empleo	15	BA	23	BA	18	BA
		Sociodemográfico	13.- Incremento en la demanda de insumos y servicios de la zona	15	BA	22	BA	16	BA
			14.- Incremento del tránsito y flujo vehicular en la zona	-13	BA	-17	BA	N	
BA	Bajo								
MO	Moderado								

Manifestación de Impacto Ambiental
 Construcción y operación de una vivienda unifamiliar
 Dzemul, Yucatán

MATRIZ DE IMPORTANCIA, ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO																		
MEDIO	Sistema	COMPONENTE	IMPACTO AMBIENTAL	CRITERIOS	Signo	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Importancia del impacto	Clasificación	
	Abiótico	Agua	1. Afectación de la calidad del agua		-1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	4	17	BA	
			2. Disponibilidad de agua		-1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	4	20	BA	
		Atmosfera	3. Emisiones a la atmosfera contaminantes		-1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	4	23	BA
		Ruido	4.- Modificación de las condiciones acusticas		-1	3	2	2	1	2	2	1	1	1	1	4	27	MO
		Suelo	5.- Cambio en la estabilidad del suelo		-1	2	2	4	2	2	2	4	4	2	4	4	34	MO
			6.- Contaminación del suelo		-1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	4	21	BA
	Biótico	Vegetación	7.- Adecuación de áreas verdes y permeables		N													
			8.- Mantenimiento de área verde		N													
		Fauna	9. Desplazamiento o emigración de especies de fauna silvestre por el desarrollo de los trabajos del proyecto		-1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	16	BA	
		Clima	10 Modificación de las condiciones del clima		-1	2	1	1	2	2	2	4	1	2	2	24	BA	
	Entorno	Paisaje	11. Cambio en la imagen urbana		-1	2	2	2	2	2	2	4	4	2	2	30	MO	
	Socioeco nómico	Empleo	12. Generación de oportunidades de empleo		1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	15	BA	
		Sociodemográfico	13.- Incremento en la demanda de insumos y servicios de la zona		1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	15	BA	
			14.- Incremento del tránsito y flujo vehicular en la zona		-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	BA	
BA		Bajo																
MO		Moderado																

Manifestación de Impacto Ambiental
 Construcción y operación de una vivienda unifamiliar
 Dzemul, Yucatán

MATRIZ DE IMPORTANCIA, ETAPA DE CONSTRUCCIÓN																		
MEDIO	Sistema	COMPONENTE	IMPACTO AMBIENTAL	CRITERIOS	Signo	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Importancia del impacto	Clasificación	
	Abiótico	Agua	1. Afectación de la calidad del agua		-1	2	2	1	2	1	2	1	1	1	4	23	BA	
			2. Disponibilidad de agua		-1	2	2	1	2	1	1	1	1	2	2	21	BA	
		Atmosfera	3. Emisiones a la atmosfera contaminantes		-1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	4	21	BA	
		Ruido	4.- Modificación de las condiciones acusticas		-1	3	1	1	1	1	2	2	1	1	1	4	24	BA
		Suelo	5.- Cambio en la estabilidad del suelo		-1	4	2	2	2	2	4	2	4	4	2	4	40	MO
			6.- Contaminación del suelo		-1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	4	24	BA
	Biótico	Vegetación	7.- Adecuación de áreas verdes y permeables		1	4	2	2	1	3	2	1	1	1	1	4	31	MO
			8.- Mantenimiento de área verde		1	2	2	1	1	3	2	1	1	1	1	4	24	BA
		Fauna	9. Desplazamiento o emigración de especies de fauna silvestre por el desarrollo de los trabajos del proyecto		-1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	2	20	BA
		Clima	10 Modificación de las condiciones del clima		-1	2	2	1	2	2	2	2	4	1	2	2	26	MO
Entorno	Paisaje	11. Cambio en la imagen urbana		-1	4	2	4	4	4	3	2	4	4	2	4	43	MO	
Socioeco nómico	Empleo	12. Generación de oportunidades de empleo		1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	23	BA	
	Sociodemográfico	13.- Incremento en la demanda de insumos y servicios de la zona		1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	22	BA	
		14.- Incremento del tránsito y flujo vehicular en la zona		-1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	17	BA
BA	Bajo																	
MO	Moderado																	

Manifestación de Impacto Ambiental
 Construcción y operación de una vivienda unifamiliar
 Dzemul, Yucatán

MATRIZ DE IMPORTANCIA, ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																
MEDIO	Sistema	COMPONENTE	IMPACTO AMBIENTAL / CRITERIOS	Signo	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Periodicidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Importancia del impacto	Clasificación
	Abiótico	Agua	1. Afectación de la calidad del agua	-1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	4	20	BA
			2. Disponibilidad de agua	-1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	4	24	BA
		Atmosfera	3. Emisiones a la atmosfera contaminantes	N												
		Ruido	4.- Modificación de las condiciones acusticas	N												
		Suelo	5.- Cambio en la estabilidad del suelo	N												
			6.- Contaminación del suelo	-1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	4	17	BA
	Biótico	Vegetación	7.- Adecuación de áreas verdes y permeables	N												
			8.- Mantenimiento de área verde	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	4	26	MO
		Fauna	9. Desplazamiento o emigración de especies de fauna silvestre por el desarrollo de los trabajos del proyecto	1	2	2	1	1	2	1	1	1	2	2	21	BA
		Clima	10 Modificación de las condiciones del clima	1	2	1	1	2	2	2	2	1	2	2	22	BA
	Entorno	Paisaje	11. Cambio en la imagen urbana	1	4	2	2	4	2	2	4	4	2	4	40	MO
	Socioeco nómico	Empleo	12. Generación de oportunidades de empleo	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	18	BA
		Sociodemográfico	13.- Incremento en la demanda de insumos y servicios de la zona	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	BA
			14.- Incremento del tránsito y flujo vehicular en la zona	N												
	BA	Bajo														
	MO	Moderado														

CAPÍTULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR EL PROYECTO

Las medidas de mitigación constituyen el conjunto de acciones de prevención, restauración y compensación de los impactos ambientales (negativos), que deben estar presentes durante el desarrollo de un proyecto, con el objeto de mantener la sustentabilidad y sostenibilidad del mismo; bajo ese tenor es posible determinar medidas de mitigación que contribuyen a la **prevención, corrección y compensación** de los impactos.

Las medidas de mitigación, según su naturaleza se pueden tipificar de la siguiente manera:

- **Medidas preventivas:** Son acciones o medidas protectoras, definidas para evitarla aparición de un efecto ambiental negativo o minimizar los daños ocasionados por el proyecto, a fin de anticiparse al deterioro sobre el medio circundante.
- **Medidas correctoras:** Son acciones que se establecen para reparar los daños que son inevitables que se generen por las acciones del proyecto más no las restringen, es decir, no eliminan el impacto, pero si disminuyen su importancia; de manera que sea posible concretar las actuaciones que son necesarias llevar a cabo sobre las causas que las han originado.
- **Medidas compensatorias:** Son acciones aplicables en el momento en el que impacto es inevitable o de difícil corrección. Estas tienden a resarcir el efecto negativo ocasionado al componente ambiental afectado, mediante la generación de efectos positivos relacionados con el mismo.

A continuación, se establecen y describen las medidas preventivas, correctoras y de compensación previstas en el proyecto de “**Construcción de una Vivienda unifamiliar** para cada uno de los impactos que potencialmente puedan causar contingencia ambiental durante las diferentes etapas, permitiendo equilibrar las condiciones de actuación; asimismo, se estiman los costos que conllevan la implementación de cada una de estas.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción y operación de vivienda unifamiliar
Dzemul, Yucatán

Tabla 23: Medidas de mitigación de los impactos generados por el proyecto

Factor	Impacto	Etapas de implementación			Medida de mitigación	Costo
		PS	C	OM		
Agua	Afectación a la calidad del agua	X	X	X	(PR, MIT) Se promoverá la separación de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, a través de la implementación de un Programa de Manejo de Residuos , con la finalidad de favorecer la gestión integral sustentable, en conformidad con lo que establece la LGIREY y su reglamento.	\$8,000.00
		X	X		(PR) Concientización al personal de trabajo, para el manejo y disposición de residuos.	\$2,000.00
		X	X		(PR) Se instalarán baños portátiles a razón de 1 por cada 10 trabajadores, para uso obligatorio de los trabajadores y evitar fecalismos al aire libre. Estos baños portátiles serán contratados a una empresa privada, la cual, se encargarán de retirar periódicamente los residuos y las aguas negras que se generen, a fin de tener un adecuado manejo y disposición de los mismo.	\$15,000.00
			X		(PR, MIT) Instalación del Sistema Individual para el tratamiento de Aguas Residuales con capacidad de 1,300 litros, en donde se almacenarán las aguas residuales generadas del funcionamiento del proyecto.	\$35,000.00
				X	(PR, MIT) Mantenimiento preventivo del SITAR para garantizar su óptimo funcionamiento	\$6,500.00
			X		(MIT) Adecuación del área de almacenamiento temporal de residuos.	\$6,000.00
	Disponibilidad del agua		X		(MIT) Adecuación de la infraestructura hidráulica.	N/A
		X	X		(MIT) Emplear pipas de agua de diversas capacidades para abastecer del líquido en el predio durante las primeras etapas de desarrollo de la obra y llevar a cabo las actividades constructivas	\$13,000.00
			X	X	(PR, MIT) Gestiones ante la autoridad competente (CONAGUA) para el suministro de agua.	\$9,000.00
Atmosfera	Emisiones a la atmosfera	X	X		(PR) Los vehículos y maquinaria utilizada en el predio, deberá encontrarse en óptimas condiciones mecánicas y en constantes revisiones, con el fin de garantizar el adecuado funcionamiento y reducir las emisiones de gases en la zona.	A cargo del constructor
		X	X		(PR) Realizar actividades de riego en las zonas de trabajo, para evitar la dispersión de polvos y partículas suspendidas.	\$7,000.00
		X	X		(PR) Concientizar a los trabajadores para evitar reducción de residuos a través de la incineración.	\$2,000.00
Ruido	Modificación de las condiciones acústicas	X	X		(PR) Respetar los horarios y días establecidos por el responsable de obra, a fin de evitar efectos prolongados a las poblaciones cercanas.	\$5,000.00
		X	X		(PR, MIT) Los vehículos y maquinaria que se utilicen para llevar a cabo las actividades del proyecto, contarán con los aditamentos necesarios (silenciadores) para no generar ruido.	A cargo del constructor
		X	X		(PR) Se evita realizar actividades en horarios nocturno, para no afectar la tranquilidad de la zona.	N/A

Manifestación de Impacto Ambiental
 Construcción y operación de vivienda unifamiliar
 Dzemul, Yucatán

Factor	Impacto	Etapas de implementación			Medida de mitigación	Costo
		PS	C	OM		
Suelo	Cambio en la estabilidad del suelo	X	X		(PR, MIT) Vigilar que la obra se desarrolle estrictamente en las áreas y con las dimensiones establecidas en el proyecto autorizado.	\$8,500.00
	Contaminación del suelo	X	X	X	(PR, MIT) Se promoverá la separación de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, a través de la implementación de un Programa de Manejo de Residuos , con la finalidad de llevar a cabo una gestión integral sustentable de los mismos.	Contemplado
			X	X	(MIT) Disponer de un sitio temporal de almacenamiento de residuos construido expresamente para su posterior recogida por parte de la empresa recolectora de residuos.	Contemplado
		X	X		(PR, MIT) Evitar realizar algún tipo de mantenimiento a la maquinaria y equipos empleados en la obra, a fin de reducir afectaciones al suelo.	\$6,000.00
Vegetación	Adecuación de áreas conservación y permeables	X	X		(COM) Adecuar y preservar el 36.67% de la superficie del predio para mantener la vegetación, garantizar la permeabilidad del suelo y captación de agua.	\$13,000.00
			X	X	(MIT) Promover la inserción y preservación de ejemplares vegetales endémicos propios de la región.	\$15,000.00
	Mantenimiento del área de conservación			X	(MIT) Implementación de acciones de mantenimiento y conservación en las zonas destinadas para áreas de conservación y permeables	\$10,000.00
Fauna	Desplazamiento emigración de especies de fauna silvestre por el desarrollo de los trabajos del proyecto	X	X		(PR, MIT) Durante el desarrollo de la obra, se vigilará que las actividades se lleven a cabo de manera cuidadosa, garantizando en todo momento el respeto a la vida silvestre que pudiera retornar al sitio.	\$7,000.00
		X	X		(PR, MIT) Se instruirá a todo el personal sobre las sanciones a la que se harán acreedores, por la comercialización o el maltrato que pudiesen ocasionar a la fauna silvestre.	\$3,500.00
Clima	Modificación de las condiciones del clima		X	X	(PR) Una vez finalizadas las actividades del proyecto, las condiciones del clima no serán las mismas, por tanto, se deberán preservar y/o mantener los espacios, una vez finalizada la obra.	\$13,000.00
				X	(PR) Mantenimiento de las superficies establecidas para el destino de las áreas de conservación del proyecto y preservación de las especies nativas.	Contemplado
Paisaje	Cambio en la imagen urbana	X	X		(MIT) Limpieza y retiro de residuos existentes dentro de los límites del predio, una vez finalizada la jornada laboral.	\$7,800.00
			X		(PR, MIT) Respetar los lineamientos o requerimientos técnicos de las autoridades competentes, a fin de mantener su integración al contexto de la zona.	N/A
		X	X		(MIT) Determinación de espacios funcionales, con elementos arquitectónicos que contribuyen al mejoramiento de la calidad visual de la zona.	N/A
				X	(PR, MIT) Mantenimiento periódico de la infraestructura y elementos arquitectónicos del proyecto.	\$12,000.00

Manifestación de Impacto Ambiental
 Construcción y operación de vivienda unifamiliar
 Dzemul, Yucatán

Factor	Impacto	Etapa de implementación			Medida de mitigación	Costo
		PS	C	OM		
Economía	Generación de oportunidades de empleo	X	X	X	(MIT) Contratación de personal para llevar acabo las actividades del proyecto.	N/A
		X	X	X	(MIT, COM) En la ocupación de los empleos temporales y permanentes, se dará prioridad a la población del área de influencia y zonas cercanas al predio	N/A
Economía	Incremento en la demanda de insumos y servicios de la zona		X	X	(PR, MIT) Contar con los requerimientos técnicos y/o factibilidades de los servicios básicos (agua, Luz, energía electricidad, etc) disponibles en la zona, donde se indique que el desarrollo del proyecto no representa riesgo o incremento para los servicios existentes de la zona de influencia.	\$8,000.00
		X	X	X	(PR, MIT) Promover la obtención de insumos para la edificación de la obra, de empresas constituidas formal y/o legalmente en el municipio.	\$3,000.00
Cultura y sociedad	Incremento del tránsito y flujo vehicular en la zona	X	X		(MIT) Promover la adecuación de los accesos vehiculares y peatonales de la zona núcleo.	N/A
		X	X		(PR, MIT) Indudablemente la apertura del proyecto generará una mayor movilización o flujo vehicular en la zona, por ello, el diseño del mismo se considera la implementación de letreros tanto informativos como restrictivos para prevenir accidentes, por las obras y actividades que se realicen.	\$3,000.00
TOTAL						\$218,300.00

CAPÍTULO VII

PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACION DE ALTERATIVAS

7.1 Pronósticos del Escenario

El proyecto que se evalúa en la presente manifestación de impacto ambiental consiste en la **“Construcción y Operación de una Vivienda Unifamiliar”** ubicada en el tablaje catastral marcado con el número 0101201 del municipio de Dzemul, Yucatán que se ubica en un ecosistema costero y corresponde a la **UGA DZE01-BAR_C3-R** clasificada como una isla de barrera urbana con una política de conservación con aprovechamiento de muy baja intensidad, presenta condiciones de perturbación previas por actividades antrópicas y eventos climáticos

La implementación del proyecto trae como consecuencia impactos al ambiente y estos podrían evitarse si no se construyera, sin embargo, es importante señalar que el escenario actual del ambiente presenta un paisaje fragmentado por la presencia de viviendas veraniegas, viviendas abatidas por eventos meteorológicos, la calidad del paisaje natural se encuentra interrumpido por la presencia de unidades de vivienda y la infraestructura vial. La calidad visual de la zona es mínima debido a la presencia de predios con escasa vegetación. La construcción de la obra es paisajísticamente compatible con la zona y aplicando las medidas de mitigación durante las etapas de preparación y construcción, disminuirán los impactos que éste pudiera generar sobre diversos factores ambientales.

Los impactos más representativos serán aquellos que modificarán el suelo, la vegetación, la fauna y el paisaje en el área destinada para la construcción de la vivienda. La vegetación de duna costera que se encuentre fuera de las áreas donde se desplanta la obra, se respetará para mantener la biodiversidad florística y faunística, (se dejará un área de conservación al frente de la vivienda) así como para el mejoramiento del paisaje en la zona.

Asimismo se espera el desplazamiento de la fauna silvestre a sitios colindantes al afectarse una fracción de suelo y vegetación en el predio, sin embargo, se prevé que muchas de estas especies de fauna regresarán y habitarán en el área conservación, que por su magnitud podrá ser utilizada al menos por algunas de ellas (se proyectó la vivienda de tipo palafito para este fin) tanto la estructura del paisaje como la vegetación y fauna no serán afectadas de manera significativa y se esperan resultados favorables en el paisaje e imagen urbana de la zona. La superficie del sistema ambiental a ocupar es la necesaria y se dejará junto con el área de conservación un 36.67 % de área conservación respecto al área de ocupación del predio, lo que nos conduce a concluir que se trata de un proyecto de magnitud puntual.

Por último, es importante mencionar que los usuarios del proyecto tomarán la responsabilidad de mantener en condiciones óptimas la vivienda, dándose a la tarea de llevar la operación de manera amigable con el ambiente y con la población vecina. En el caso de suceder alguna contingencia ambiental en alguna de las etapas del proyecto, el

promovente y el responsable de la obra se harán cargo de implementar las medidas de mitigación necesarias para resarcir los impactos.

7.2 Programa de cumplimiento, monitoreo de las medidas de prevención y mitigación

El monitoreo ambiental está definido como un proceso de observación, con objetivos bien definidos y relacionados con uno o más elementos del ambiente. Para el caso concreto de los estudios en materia de impacto ambiental en el cual se establecen las medidas que deben seguirse para prevenir o mitigar posible impactos ambientales con probabilidad de ocurrencia durante los procesos implica el desarrollo de la obra, el monitoreo ambiental se entenderá como *“la actividad orientada a verificar la evolución de los impactos ambientales en los diferentes componentes de un proyecto o actividad que para el caso concreto es, de la “Construcción y Operación de una Vivienda Unifamiliar” ubicada en el tablaje catastral marcado con el número 0101201 del municipio de Dzemul, Yucatán a fin de establecer las medidas de mitigación necesarias, asegurando una gestión sostenible de los impactos ambientales”*.

En ese mismo sentido, el programa de monitoreo busca verificar el cumplimiento de los compromisos ambientales, referidos a las medidas de prevención y mitigación, establecidas para cada uno de los impactos ambientales generados por la influencia de la obra o actividad y las obligaciones legales que determinan los límites máximos permisibles y estándares de calidad ambiental.

Objetivo

Orientar al responsable del monitoreo, sobre las acciones de control y seguimiento de las actividades relacionadas con la obra para el efectivo cumplimiento de las medidas de mitigación.

Objetivos específicos

- Verificar la evolución de los impactos ambientales;
- Verificar los resultados de las medidas de mitigación;
- Verificar la evolución de la calidad del aire, agua y suelo;
- Verificar la eficiencia de funcionamiento de los diferentes componentes del proyecto;
- Revisar las predicciones realizadas antes de la ejecución del proyecto;
- Revisar la efectividad de la gestión ambiental;
- Verificar el cumplimiento de los acuerdos establecidos como resultado del estudio ambiental;

El Programa de vigilancia ambiental tendrá como función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas de mitigación incluidas en el capítulo anterior, además de mantener un estricto control de las actividades que se lleven a cabo durante las etapas de preparación del sitio y construcción, para disminuir los impactos que el proyecto pudiera generar sobre el sistema ambiental.

Para verificar el cumplimiento y eficacia de las medidas de prevención y/o mitigación, se designará a una persona como responsable ambiental, el cual tendrá la función de coordinar en el sitio las actividades antes expuestas y deberá asegurarse que se cumplan de acuerdo a lo estipulado, por lo tanto, deberá tener en el sitio de la obra una copia del presente manifiesto ambiental para dar el debido cumplimiento. El personal encargado del Programa de Vigilancia Ambiental, deberá tener conocimiento técnico y experiencia, para que, en caso de alguna emergencia, éste sea capaz de tomar decisiones que resulten adecuadas.

El encargado de la vigilancia ambiental, deberá informar a los trabajadores previo inicio de la obra acerca de las medidas de prevención y mitigación que se implementarán ante la ocurrencia de algunos de los impactos que se mencionan en el Manifiesto de Impacto Ambiental. Los empleados recibirán capacitación adecuada que les permitan realizar el cumplimiento y vigilancia de las medidas preventivas aplicadas, así como de los procedimientos de respuesta ante contingencias ambientales.

El monitoreo Ambiental se realizará de la siguiente manera:

Etapas de Preparación del sitio y Construcción

Se harán recorridos periódicos de reconocimiento por parte del responsable de obra designado por el promovente o residente de obra, acompañado por el responsable ambiental, para evaluar el correcto cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas en este Estudio.

Se ingresará un aviso de inicio de obra al momento de comenzar con los trabajos de preparación del sitio, así como el aviso de terminación de obra al momento de finalizar los trabajos de construcción a las autoridades competentes, tal y como lo marca la normatividad.

En los recorridos se pondrá especial atención a que se cumpla con las siguientes especificaciones:

- Deberán encontrarse botes de basura en lugares estratégicos y estos deberán estar clasificados de acuerdo a los tipos de basura que se generen.
- Los residuos deberán estar depositados en los respectivos botes de basura según su clasificación.
- Las áreas de conservación deberán estar delimitadas por cintas o sogas para evitar que sean afectadas por el proyecto.
- Deberán encontrarse en el área baños portátiles para uso de los empleados, por lo tanto, no se deben de encontrar evidencias de fecalismo al aire libre.
- Se verificará que los camiones de transporte de carga están completamente tapados cuando transporten polvo para la construcción.
- La maquinaria y vehículos no deberán expedir humos o ruidos excesivos, por lo que no se deberán encontrar evidencias de derrames de aceite o algún otro material de riesgo ambiental.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción y operación de vivienda unifamiliar
Dzemul, Yucatán

Para dar solides a las acciones de vigilancia ambiental, será necesario realizar una bitácora donde se registren todas las actividades desarrolladas durante las actividades el proyecto, se realizará un registro fotográfico de seguimiento, para dar evidencia de las implementaciones de las medidas preventivas y de mitigación establecidas en la presente manifestación de impacto ambiental. Asimismo, se deberán hacer informes de seguimiento y cumplimiento de todas las medidas preventivas y de mitigación implementadas durante la obra.

En caso de que los puntos anteriores no se estén cumpliendo de la manera adecuada, o no se estén dando los resultados esperados, se deberá corregir inmediatamente.

Etapas de Operación

Esta etapa será totalmente responsabilidad de los ocupantes de la casa habitación, sin embargo, es importante mencionar que el diseño de la vivienda, la instalación hidráulica, eléctrica y sanitaria permite que se realice el cumplimiento de las medidas de manera adecuada.

Al finalizar la etapa de construcción, los ocupantes de la vivienda, acompañados por el responsable ambiental de la obra, realizarán un recorrido por la misma donde se informará a los ocupantes acerca de las disposiciones aplicadas para minimizar los impactos negativos al ambiente, así como las actividades que están prohibidas realizar durante toda la etapa de ocupación del proyecto.

Se les informará a los ocupantes de la vivienda acerca de los siguientes puntos:

- Las áreas de conservación no podrán ser removidas por ningún motivo, y por el contrario se fomentará su mantenimiento a través de la remoción de basura.
- Quedará prohibido molestar, lastimar, capturar o matar cualquier individuo de fauna silvestre localizado en el predio y sus alrededores.
- En temporada de desove de tortugas marinas, se prohíbe realizar fogatas en la playa, y en caso de localizar a un ejemplar (hembras anidando, crías o nidos), se evitará perturbarlo y se informará inmediatamente a las autoridades competentes.
- Los residuos generados deberán de almacenarse temporalmente en contenedores de basura con tapa, para no generar malos olores y la disposición de los residuos sólidos será de acuerdo a lo que señale la autoridad competente del municipio de Dzemul.

Asimismo, se tomarán en cuenta las condicionantes que señale la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en su resolutive en caso de autorización del proyecto objeto de estudio.

7.3 Conclusiones

De acuerdo con la evaluación de los impactos ambientales, utilizando los métodos presentados, la ejecución del proyecto genera impactos de magnitud mínima poco significativa.

Asimismo, el proyecto no implica un desarrollo o modificación importante del ecosistema debido a que consiste simplemente en la **“Construcción y Operación de una Vivienda Unifamiliar”** ubicada en el tablaje catastral marcado con el número 0101201 del municipio de Dzemul, Yucatán con un tiempo de vida de largo plazo. La pérdida de vegetación que ocasionará el proyecto tiene un impacto aceptable debido a que como medida de compensación se mantendrá vegetación a largo plazo dentro del área de conservación.

En el caso de la posible contaminación del agua y del suelo, derivado tanto de las actividades de construcción (temporales), como de la operación del proyecto (permanente), aun cuando es otro impacto relevante, se considera aceptable siempre y cuando se implementen las medidas de prevención y mitigación, como son la separación de residuos, su acopio temporal y traslado fuera del sitio, el uso de letrinas portátiles y la instalación y operación de un sistema de tratamiento de las aguas residuales por medio de un biodigestor el cual no tendrán descargas al subsuelo.

El sitio del proyecto, se encuentra en un ecosistema costero, donde una de las principales problemáticas, es la erosión de la playa y la afectación de la primera duna costera que funge como barrera protectora contra la erosión eólica, así como hábitat de fauna silvestre (pequeños reptiles y aves); el proyecto se ha diseñado considerando las condiciones ambientales del sitio (se está dejando un área de conservación al frente del predio) de tal manera que se evite y reduzca al mínimo la afectación de la barra arenosa comprendida en la isla de barrera del sistema ambiental señalado como la UGADZE01-BAR_C3-R del POETCY, además de permitir la integración de la infraestructura al paisaje actual, se mantendrá de manera permanente un hábitat disponible para la fauna silvestre y flora.

Por lo anterior, se concluye que el proyecto de la **“Construcción y Operación de una Vivienda Unifamiliar” ubicada en el tablaje catastral marcado con el número 0101201 del municipio de Dzemul, Yucatán**, se trata de un proyecto admisible, ambientalmente viable y socialmente aceptable. Se hace destacar que no se pone en riesgo la permanencia de ninguno de los recursos característicos de la región, no se suponen afectaciones severas, irreversibles, ni extensivas del medio. Los impactos negativos generados son poco significativos sobre el medio natural, estos serán minimizados y en algunos casos compensados con las medidas de mitigación siempre y cuando se apegue a lo manifestado en este documento y se apliquen durante todas las etapas las medidas de prevención y mitigación de impacto propuestas

CAPÍTULO VIII

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

8.1 Formatos de presentación

Se entrega original impreso del presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental y resumen ejecutivo del mismo, así como su respaldo en memoria magnética (3 copias en Usb).

ANEXOS

Anexo Calendario de medidas de Mitigación

Anexo I Mapas y planos

Se presenta en el Anexo I.

Anexo II Fotográfico.

Se presenta en el Anexo II.

Anexo III Programa de Manejo de Residuos

Se presenta en el Anexo III.

Anexo IV Documentos Legales.

Se presenta en Anexo IV.

CAPÍTULO IX

BIBLIOGRAFÍA

ARBOLEDA González, Jorge (2008). *Manual para la evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades*. Universidad del Noreste. Medellín, Colombia. Recuperado de http://www.kpesic.com/sites/default/files/Manual_EIA_Jorge%20Arboleda.pdf [Fecha de consulta: 17 de agosto de 2022].

BARKMAN, J. (1979) The investigation of vegetation texture and structure. In: M.J.Werger (ed.). *Tge study of vegetation*: 123-160. Junk. The Hague- Boston.

Bing Maps (2018) *Imágenes satelitales*. Microsoft Corporation, E.E.U.U.

DOF (1988). *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*. Diario Oficial de la Federación. Última reforma publicada el 13 de mayo de 2016. México.

DOF (1988). *Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera*. Diario Oficial de la Federación. Publicado el 25 de noviembre de 1988. Última reforma publicada el 31 de octubre de 2014. México.

DOF (2000). *Ley General de Vida Silvestre*. Diario Oficial de la Federación. Publicado el 3 de julio de 2000. Última reforma publicada el 19 de diciembre de 2016. México.

DOF (2000). *Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental*. Diario Oficial de la Federación. Publicado el 30 de mayo de 2000. Última reforma publicada el 31 de octubre de 2014. México.

DOGEY (2010). *Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán*. Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. Publicado el 8 de septiembre de 2010.

DOGEY (2015). *Reglamento de Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán*. Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. Publicado el 30 de noviembre de 2015.

GARCÍA, E. (1981) *Protección ambiental. Especies nativas de México de flora y fauna silvestre. Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo*.

INAFED (2010). *Enciclopedia de los Municipios de México*. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. México. Recuperado de <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM31yucatan/index.html>. [Fecha de Consulta: 26 de agosto de 2022]

INECC (s/f.) *Portal del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático*. Gobierno Federal. México. Recuperado de <http://vivienda.inecc.gob.mx/index.php/residuos/el-manejo-de-los-residuos/> [Fecha de Consulta: 28 de agosto de 2022].

INEGI (2020). *Censo de Población y Vivienda 2020*. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. México.

INEGI (2015). *Encuesta Intercensal 2015*. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. México.

LEÓN Peláez, Juan Diego (s/f). *Evaluación del Impacto Ambiental de proyectos de desarrollo*. Recuperado de <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2011/CD001413.pdf> [Fecha de Consulta: 28 de agosto de 2022].

LUGO Hubp, José (1999) *“Vegetación de la Península de Yucatán” en CHICO Pablo (ed.) Atlas de procesos territoriales de Yucatán*. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida.

Manifestación de Impacto Ambiental
Construcción y operación de vivienda unifamiliar
Dzemul, Yucatán

D.O.F. 1995. NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

D.O.F. 1997. NOM-001-SEMARNAT-2021. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

D.O.F. 2007. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán.

D.O.F. 2010. NOM-002-STPS-2010. Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.

D.O.F. 2016. 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. 2018. NOM-045-SEMARNAT-2017. Establece los niveles máximos permisibles de capacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible y es de observancia obligatoria para los responsables de los centros de verificación vehicular, así como para los responsables de los citados vehículos.

DOF (2015). Disposiciones Administrativas de Carácter General sobre la Evaluación de Impacto Social en el Sector Energético. Secretaría de Energía (SENER). México. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 1 de octubre de 2015.

DUCH J. (1991). La conformación territorial del estado de Yucatán. Los componentes del medio físico, Universidad Autónoma Chapingo. Centro Regional de la Península de Yucatán, México.

FLORES J., Espejel I (1994). Tipos de Vegetación de la Península de Yucatán; Etnoflora Yucatanense; Fascículo 3; Universidad Autónoma de Yucatán, Sostenibilidad Maya.

GARCÍA E. (2004). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen; Instituto de geografía; Universidad Nacional Autónoma de México; Quinta edición; México.

GUIGUE, Andrée y Cuauhtémoc León (2015). Claves de elaboración de la Evaluación del Impacto Social en el Sector Energético. Centro de Especialistas en Gestión Ambiental (CEGAM). México.

HERNÁNDEZ C; Torres T; Valdéz G (2000), "Sequía meteorológica; México: una visión hacia el siglo XXI", El cambio climático en México, Instituto de Geografía, UNAM, México.

INEGI (2008). Conjunto de datos vectoriales escala 1:1 000 000. Unidades climáticas; Estados Unidos Mexicanos; cartas climatológicas.

INEGI. Marco Geoestadístico Municipal. 2020

MARTÍNEZ M., Jiménez J., Cruz R., Juárez E., García R., Cervantes A., Mejía R (2002). Los géneros de la familia Euphorbiaceae en México; Anales del Instituto de Biología; Universidad Nacional Autónoma de México; Serie Botánica 73(2): 155-281.

MOSTACEDO B; Fredericksen T (2000). Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal; BOLFOR Proyecto de Manejo Forestal Sostenible, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

NIEMBRO Rocas, Anibal. 1986. Árboles y arbustos útiles de México. Universidad Autónoma de Chapingo. Limusa. México, D.F.

ORELLANA Lanza, Roger (1999) "Estudio regional del clima de la Península de Yucatán 1961-1993" en CHICO Pablo (ed.) Atlas de procesos territoriales de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. México.

RZEDOWSKI, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa.

ANEXOS