

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

(SECTOR TURÍSTICO)



CASA DE VERANO.



Servicios de Ingeniería y Topografía Digital; Mérida, Yucatán; Tel: (999) 2-86-57-42.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR

(SECTOR TURÍSTICO)

Que se presenta para obtener la autorización en
materia de impacto ambiental del proyecto
denominado:

CASA DE VERANO.

**FUNDAMENTADA EN LOS ARTÍCULOS 28 Y 30 DE LA LEY GENERAL
DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE; Y
EN LOS ARTÍCULOS 5°, 9°, 10° Y 12° DEL REGLAMENTO DE LA LEY
DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN
MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.**



Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	7
I.1 Proyecto.....	7
I.1.1 Nombre del Proyecto.....	7
I.1.2 Sector.....	7
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.....	8
I.2 Datos Generales del Promovente.....	8
I.2.1 Nombre o razón social	8
I.2.2 Clave Única de Registro de Población	8
I.2.3 Registro Federal de Contribuyentes del representante legal	8
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	8
I.3 Datos Generales del Responsable del Estudio de Impacto Ambiental.	8
I.3.1 Nombre o razón social.	8
I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP.....	9
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.....	9
I.3.4 Dirección del Responsable técnico del estudio.	9
II. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO.	11
II.1.1 Naturaleza del Proyecto.....	11
II.1.2 Selección del Sitio.....	11
II.1.3 Ubicación Física del Proyecto y Planos de Localización.	12
II.1.4 Inversión Requerida.....	13
II.1.5 Dimensiones del Proyecto	13
II.1.6 Uso Actual del Suelo.....	14
II.1.7 Urbanización del Área y Descripción de los Servicios Requeridos.	15
II.2 Características Particulares del Proyecto.	16
II.2.1 Programa general de trabajo.....	19



II.2.2 Descripción de obras y actividades	20
II.2.3 Descripción de las obras asociadas al proyecto.	23
II.2.4 Etapa de abandono del sitio.....	23
II.2.5 Utilización de explosivos.	23
II.2.6 Generación, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos, Líquidos y Emisiones a la Atmósfera.....	23
II.2.7 Infraestructura Adecuada para el Manejo y Disposición Adecuada de los Residuos.	24
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.	29
III. 1 Análisis de los Ordenamientos Jurídicos.	29
III.2 Leyes y Reglamentos.	46
III.2.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.	46
III.2.2 Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.	47
III.2.3 Ley General de Vida Silvestre.....	48
III.2.4 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. ..	48
III.2.5 Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.....	49
III.2.6 Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.....	50
III.3 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatal y Municipal.....	51
III.3.1 Plan Estatal de Desarrollo 2012-2018.....	51
III.4 Área Natural Protegida.	52
III.5 Normas Oficiales Mexicanas.	52
IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	55
IV.1 Delimitación del área de estudio.	55



IV.2 Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental.	57
IV.2.1 Aspectos abióticos.	57
IV.2.2 Aspectos Bióticos.....	66
IV.3. Medio socioeconómico.	80
IV.4 Diagnóstico ambiental.	82
V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN, Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	86
V.1 Metodología para Evaluar los Impactos Ambientales.....	86
V.1.1 Indicadores de impacto.....	87
V.1.2 Criterios y metodologías de evaluación.	88
V.2 Descripción de los Impactos Esperados por la Obra o Actividad y sus Correspondientes Medidas.	95
V.3 Análisis de los Impactos que se Pueden Generar por el Proyecto.	102
VI.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	105
VI.1 Descripción de la Medida o Programa de Medidas de Mitigación o Correctivas por Componente Ambiental.	105
VII.- PRONOSTICOS AMBIENTALES.	111
VII.1 Pronósticos del Escenario.	111
VII.2.- Programa de Vigilancia Ambiental.	113
VII.3.- Conclusiones.....	114
VIII.- IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.	115



Capítulo I



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

I.1 Proyecto.

I.1.1 Nombre del Proyecto

“Casa de Verano”

I.1.2 Sector

Sector Turístico.

I.1.2.1 Ubicación del Proyecto.

El proyecto pretende llevarse a cabo en el predio rústico con número catastral tres mil cuatrocientos cincuenta en la zona costera del municipio de Dzemul, en el estado de Yucatán, a la altura del kilómetro 26.8 de la carretera Chicxulub Puerto-Telchac Puerto.



Figura I.1 Localización satelital del área donde se pretende implementar el proyecto.



Tabla I.1 Colindancias del polígono envolvente del proyecto.

ORIENTACIÓN	COLINDANCIAS
Norte	Playa
Oriente	Acceso público a la playa
Sur	Carretera estatal Km. 26.8
Poniente	Predio rústico particular

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.

No existe un tiempo de vida límite de los elementos físicos de las casas habitación en el momento de su operación. Es de esperarse que con la correcta aplicación de los programas de mantenimiento, su operación pueda prolongarse por un tiempo indefinido y así asegurar su buen y correcto funcionamiento.

1.2 Datos Generales del Promovente.

I.2.1 Nombre o razón social

Eliminado: Un renglón. Fundamento Legal Artículo 116 de la LGTAIP y Artículo 113 LFTAIP, en la cual se establece, que se considera información confidencial la que contiene datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable en base a la resolución 508/2017 emitida el 06 de Noviembre del presente año.

I.2.2 Clave Única de Registro de Población

Eliminado: Un renglón. Fundamento Legal Artículo 116 de la LGTAIP y Artículo 113 LFTAIP, en la cual se establece, que se considera información confidencial la que contiene datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable en base a la resolución 508/2017 emitida el 06 de Noviembre del presente año.

I.2.3 Registro Federal de Contribuyentes del representante legal

Eliminado: Un renglón. Fundamento Legal Artículo 116 de la LGTAIP y Artículo 113 LFTAIP, en la cual se establece, que se considera información confidencial la que contiene datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable en base a la resolución 508/2017 emitida el 06 de Noviembre del presente año.

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

Eliminado: Dos renglones. Fundamento Legal Artículo 116 de la LGTAIP y Artículo 113 LFTAIP, en la cual se establece, que se considera información confidencial la que contiene datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable en base a la resolución 508/2017 emitida el 06 de Noviembre del presente año.

I.3 Datos Generales del Responsable del Estudio de Impacto Ambiental.

I.3.1 Nombre o razón social.

Ing. Carlos Gabriel Ek Briceño (Cédula Profesional: 5670770)



I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP.

EBCA750603

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.

Biol. Guadalupe Inés Alonzo Basto (Cédula Profesional: 6812104).

I.3.4 Dirección del Responsable técnico del estudio.

Calle 50 # 337 entre 19, Fraccionamiento Terranova. C.P 97203. Mérida, Yucatán.



Capítulo II



II. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO.

II.1.1 Naturaleza del Proyecto.

El presente proyecto se trata de una construcción nueva (una casa habitación) en la zona norte del estado. El predio del proyecto seleccionado para la realización de este proyecto presenta vegetación de duna costera. El área del predio del proyecto es una zona que ha demostrado un notable incremento en la ocupación de espacios libres por infraestructura turística y habitacional, debido principalmente por la atracción turística de la región.

El proyecto en estudio se ubica en la zona de la franja costera comprendida entre Chicxulub Puerto y Telchac Puerto. En sitios aledaños al predio se observan casas habitación, por lo que la continuidad del ecosistema en ésta área ha sido interrumpida.

La obra que se pretende desarrollar en el predio corresponde a una vivienda de segunda residencia.

Yucatán cuenta con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero (POETCY), para regular el uso de suelo en el estado, en éste ordenamiento se observa que el área del proyecto se encuentra inmerso en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) **DZE01-BAR_C3-R**, teniendo entre sus usos actuales al de **vivienda unifamiliar**, lo que significa que el uso de suelo para el proyecto se encuentra permitido.

II.1.2 Selección del Sitio.

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

1. El área del proyecto es una zona impactada y en donde la continuidad ha sido interrumpida por las construcciones existentes.



2. De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán el predio del proyecto se ubica dentro de una UGA que incluye entre sus usos de suelo actuales al de vivienda unifamiliar.
3. 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.
4. Se cuenta con la carretera de Progreso-Telchac que facilita la comunicación y el acceso al sitio del proyecto donde se implementará el proyecto.
5. La zona presenta algunos servicios de tipo urbano, con la posibilidad de extender su cobertura al sitio del proyecto.
6. La construcción del proyecto permitirá apoyar al sector secundario de la zona, aunque de manera temporal y poco significativa.

II.1.3 Ubicación Física del Proyecto y Planos de Localización.



Figura II.1 Localización satelital del área donde se pretende implementar el proyecto.



El polígono envolvente del proyecto se encuentra ubicado en el predio rústico con número catastral tres mil cuatrocientos cincuenta en la zona costera del municipio de Dzemul, en el estado de Yucatán, a la altura del kilómetro 26.8 de la carretera Chicxulub Puerto-Telchac Puerto.

Tabla II.1 Coordenadas del polígono envolvente.

COORDENADAS		
VERTICE	X	Y
1	249,908.3733	2,360,295.7029
2	249,918.3062	2,360,297.0852
3	249,908.7803	2,360,192.5182
4	249,898.8883	2,360,191.1322
1	249,908.3733	2,360,295.7029
Superficie = 1,023.37 m ²		

Sus colindancias inmediatas son: al norte con playa; al sur con la carretera Chicxulub puerto-Telchac Puerto km 26.8, al oriente con acceso público a la playa, y al poniente con predio rústico particular.

En el plano de planta contenido en el anexo 1 se muestra las dimensiones del proyecto indicando las coordenadas geográficas del polígono envolvente.

II.1.4 Inversión Requerida.

El costo económico de la totalidad del proyecto es de \$1'300,000 (un millón trescientos mil de pesos 00/100 M.N). Lo que considera, el diseño del proyecto, permisos municipales, estudios ambientales, topográficos, preparación del sitio, construcción y contratación de servicios básicos.

II.1.5 Dimensiones del Proyecto

Se manifiesta que antes de realizar el diseño del presente proyecto, se realizó el Estudio de la Capacidad de Carga establecido en el anexo I del Ordenamiento



costero del estado de Yucatán, mismo que se puede consultar en el anexo 2 de este Manifiesto de Impacto Ambiental.

De acuerdo al estudio de capacidad de carga realizado, en el predio de 1,023.37 m² de superficie se podría aprovechar un total de 573.72 m² para las distintas obras y actividades que se requieran.

Como se puede apreciar en el plano de planta, la superficie de afectación del presente proyecto será de 495.00 m², lo que representa un 48.37 % del predio; y 528.37 m² (51.63 %) no tendrán afectación.

La casa constará de dos plantas, la planta baja de 495.00 m² de construcción y la planta alta de 184.25 m² de construcción, haciendo un total de construcción de 679.25 m².

Los elementos que conformarán la totalidad del proyecto se enlistan en la tabla siguiente.

Tabla II.2 Superficies generales del proyecto.

Concepto	Superficie m ²	Superficie del predio m ²	%
Afectación en planta baja	495.00	1,023.37	48.37
Superficie sin afectar en planta baja	528.37		51.63
Superficie en planta alta	184.25	---	---

El límite norte del predio se encuentra a una distancia mínima de 2.69 m de distancia de la primera duna, mientras que la distancia mínima que existirá entre la obra más cercana a la primera duna será de 23.68 m, tal como puede verificarse en el plano de planta incluido en el anexo 1.

II.1.6 Uso Actual del Suelo

Actualmente el predio del proyecto es rústico y se encuentra en desuso, presentando vegetación de duna costera. El predio se localiza en la zona norte del estado de Yucatán y por sus colindancias tiene el uso dominante de casas de verano y para la realización de actividades turísticas.



Se puede observar vegetación de duna costera, 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 rústicos. Uno de los usos actuales de suelo en el área circundante es de tipo vivienda unifamiliar.

De acuerdo al POETCY los usos del suelo actuales para el área donde se ubica el proyecto son los siguientes:

Tabla II.3 Usos del suelo con respecto al POETCY.

COMPATIBILIDAD DE USO DEL SUELO DZE01-BAR_C3-R	
1.-Área para el cuidado y preservación de las condiciones naturales protegidas.	
2.- Aprovechamiento doméstico de flora y fauna.	
4.-Unidades de manejo de vida silvestre y aprovechamiento cinegético.	
9.-Agricultura de plantaciones perennes (henequén, coco, frutales)	
10.-Agricultura semiintensiva (horticultura, floricultura, pastos de ornato).	
22.- Vivienda unifamiliar	

II.1.7 Urbanización del Área y Descripción de los Servicios Requeridos.

El predio seleccionado para la construcción de la casa de playa se encuentra en la zona costera del municipio de Dzemul, unos metros antes del kilómetro 27 de la carretera Chicxulub Puerto-Telchac Puerto, esta vía de comunicación es de doble carril y facilita el transporte del área del predio hacia las poblaciones de Progreso y Telchac Puerto entre otros.

El área cuenta con el servicio de electricidad por lo que se pretende realizar la interconexión con el ramal correspondiente, después de celebrar un contrato con la autoridad competente.

Se cuenta con cobertura telefónica domiciliaria a través de postes telefónicos y cuenta además con cobertura de telefonía celular.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto se prevé el establecimiento de baños portátiles para el uso del personal que realiza la obra.



La energía que se requiera durante las actividades constructivas se cubrirá mediante una planta de energía portátil. El agua necesaria para las actividades constructivas se obtendrá mediante pipas. Los residuos sólidos no peligrosos que genere la construcción serán depositados en bolsas y trasladados en vehículo propiedad de la empresa constructora al sitio de disposición final del municipio, la periodicidad con la que se lleve a cabo dicha actividad dependerá de los volúmenes generados por el personal de obra.



Figura II.2 Imagen de la urbanización y servicios del área del proyecto.

II.2 Características Particulares del Proyecto.

El terreno tiene forma rectangular midiendo 10 m de frente por 105 de fondo y con inclinación hacia el este; la superficie total es de 1,023.37 m². Es un terreno rústico sin uso, poblado por vegetación de tipo duna costera, se ubica en el kilómetro 26.8 y colinda con la carretera estatal que conecta las localidades de Chicxulub Puerto y Telchac Puerto.

De acuerdo al levantamiento topográfico realizado con un equipo de estación total de la marca Sokkia, la primera duna del sitio se encuentra a una distancia mínima



de 2.69 m con respecto al límite del terreno, y a 23.68 m de distancia mínima con respecto a la obra. La zona federal marítimo terrestre se encuentra a una distancia mínima de 29.79 m con respecto a la obra.

La casa será de dos plantas, las áreas y superficies de la planta baja se presentan en la tabla II.5. La planta alta estará conformada por tres recámaras, dos baños, terraza, tendedero, escaleras y balcón, haciendo un total de 184.25 m² de construcción.

Tabla II.4 Superficies del proyecto.

Concepto	Superficie m ²	Superficie del predio m ²	%
Afectación en planta baja	495.00	1,023.37	48.37
Superficie sin afectar en planta baja	528.37		51.63
Superficie en planta alta	184.25	---	---

Tabla II.5 Superficies de los elementos del proyecto en planta baja.

Áreas	Superficies m ²	
Alberca	56.7146	495.0066
Jardín 1	3.0004	
Jardín 2	11.4633	
Jardín 3	1.8005	
Jardín 4	3.4308	
Pasillo 1	53.5301	
Regadera	2.0158	
Terraza	54.9364	
Baño 1	7.0732	
Sala	19.8016	
Comedor	22.0823	
Escalera	7.0207	
Jardín 5	1.8899	
Cocina	21.2585	
Pasillo 2	4.9499	
Recámara 1	18.9878	
Pasillo 3	9.9362	
Alacena	5.1461	



Jardín 6	5.4398	
Pórtico	10.2537	
Closet	4.9348	
Baño 2	6.4211	
Lavadero	5.5663	
Tendedero	6.3016	
Cuarto de servicio	20.1958	
Escalones	1.2247	
Jardín 7	14.3862	
Pasillo 4	20.1706	
Baño 3	5.8666	
Bodega	7.9323	
Garaje	39.5390	
Espacio para maniobra	41.7360	
Sin construcción	528.366	528.366
Total	----	1,023.37



II.2.1 Programa general de trabajo.

Tabla II.6 Duración de la construcción del proyecto.

CONCEPTO	BIMESTRES																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Preliminares																		
Obtención de permisos																		
Preparación																		
Trazo topográfico																		
Delimitación de obras																		
Desmonte																		
limpieza																		
Instalación de bodega temporal																		
Construcción																		
Cimientos																		
Muro de block																		
Castillos																		
Columnas																		
Cadena de cerramiento																		
Cubiertas																		
Firme																		
Piscina																		
Instalaciones (Eléctricas, hidráulicas, sanitarias y de drenaje)																		
Instalaciones especiales																		
Acabados																		
Recubrimiento de pisos																		
Limpieza final de la obra																		



II.2.2 Descripción de obras y actividades

II.2.2.1 Obras provisionales del proyecto.

Como se sabe, los procedimientos constructivos tienen la necesidad de contar con un espacio en el cual se puedan almacenar y resguardar los materiales y equipos que no deban exponerse al intemperismo. Esta área por lo general se realiza de manera provisional y con materiales fácilmente desmontables para que pueda ser retirada una vez terminada la obra.

En este caso esta área se construirá a base de una estructura de fajillas de madera que estará recubierta con láminas de cartón negro.

II.2.2.2 Preparación del sitio.

Las primeras actividades que se realizarán en el predio corresponden a ubicación y delimitación de las áreas que serán afectadas por el proyecto, para evitar la afectación de áreas distintas durante las actividades constructivas.

El trazo se realizará mediante equipo topográfico, y la delimitación se hará por medio de cuerdas.

Se proseguirá con el desmonte de las áreas identificadas como afectación y el retiro de la materia orgánica resultante, la cual se trasladará al sitio de disposición final ubicado en el municipio de Dzemul, siendo la empresa contratista la encargada de este traslado.

II.2.2.3 Construcción.

Alberca: Tendrá una forma irregular con una superficie de 56.7146 m², con desniveles irregulares en toda el área de las mismas que en promedio tendrá una altura de 1.5 m. Dentro de la superficie de la alberca se construirá una palapa hecha con 4 horcones de madera techo de huano y un murete de concreto, con una superficie de 13.8933 m², además tendrá tres escalones que permitirán acceder a la palapa desde el pasillo 1. Las paredes de la piscina serán construidas con mampostería de piedra de la región y tendrá un acabado de poliéster



prefabricado que suelen ser de un color único. Las descargas para su limpieza irán directamente a un desnatador que será el encargado de darle un tratamiento de hidromasaje al agua para su reutilización; servirá como un filtro para la limpieza del agua y se descargará finalmente a un área verde cercana a la piscina.

Pasillo 1: el pasillo 1 constará de un piso de firme situado en el frente norte de la casa, y tendrá una superficie de 53.5301 m².

Regadera: este elemento estará situado entre la piscina y el pasillo 1, tendrá firme de concreto y la regadera.

Construcción tradicional: la mayoría de las áreas de la casa contará con una construcción realizada con el método convencional para construcciones cimentadas, de bloques de 20x20x40 ligados con mortero de cemento-arena-agua para las paredes, piso de firme con acabados de cerámica y techos de viga y bovedilla, todos los elementos tendrán un acabado fino y contarán con sistemas eléctricos y de plomería. Éstos elementos son: terraza, baño 1, sala, comedor, escalera, cocina, pasillo 2 recámara, pasillo 3, alacena, pórtico, closet, baño 2, lavadero, tendedero, cuarto de servicio, baño 3, bodega y garaje.

Pasillo 4: éste solamente constará de cuatro figuras cuadradas hechas de concreto y asentadas sobre el suelo de arena.

Espacio para maniobras: no tendrá sellamiento alguno, constando solamente de suelo desnudo.

Lo primero será la excavación en los sitios donde se realizará la cimentación de la obra, los cimientos tendrán una profundidad variable que les permita tener estabilidad pero sin romper la capa caliche. La arena que resulte de la excavación no se desalojará del predio, ya que una vez que la cimentación concluya, esta misma arena servirá para relleno y nivelación del sitio de obra. Lo mismo ocurrirá con la arena que resulte de la excavación de la piscina.

Una vez terminada la cimentación se proseguirá a la construcción de las cadenas, castillos, muros y techos de la casa. Los muros serán de blocks, el techo de losa



de vigueta y bovedilla, y piso de firme de concreto. Se emplearán acabados en paredes, pisos y techos. Además contarán con interconexión hidráulica y eléctrica.

Tanto el espacio para maniobras, como las áreas destinadas para jardines no sellarán el piso. La casa no contempla accesos a la playa, toda vez que existe un acceso público a la playa localizado junto al predio en el lado este.

El sistema de tratamiento de aguas residuales se conformará por un biodigestor para el tratamiento primario y un filtrado para el tratamiento secundario.

El agua de la piscina se mantendrá mediante un sistema de filtrado, mientras que para el desalojo de la misma servirá para riego de las áreas verdes y de haber un sobrante, se destinará a un pozo de absorción que estará ubicado en el área de jardín 3. Antes de realizar el pozo se realizará el trámite correspondiente ante la Comisión Nacional del Agua.

II.2.2.4 Operación y mantenimiento.

Al tratarse de una vivienda de segunda residencia, la operación será la típica de una casa de verano, habitándose mayormente en los meses de abril, julio y agosto. La operación de la obra generará residuos sólidos de tipo urbano, mismos que se depositarán en el sitio de disposición final del municipio, éstos estará a cargo de las personas que hagan uso de la vivienda.

Por otro lado también se generarán aguas residuales provenientes de baños, lavadero, bar y cocina, para esto se contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales; las aguas tratadas que se generen serán destinadas al riego de las áreas verdes y de haber un sobrante, se destinará a un pozo de absorción que estará ubicado en el área de jardín 2, lo mismo ocurrirá con el agua que se desaloje de la piscina. Antes de realizar el pozo se realizará el trámite correspondiente ante la Comisión Nacional del Agua. Los lodos estarán a cargo de una empresa especializada que se contratará cada vez que se requiera.

El mantenimiento de la vivienda se realizará conforme se vaya requiriendo y será con respecto a plomería, electricidad, remozamiento, pintura, etc.



II.2.3 Descripción de las obras asociadas al proyecto.

No se requerirá de la construcción de obras asociadas al proyecto.

II.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.

II.2.5 Utilización de explosivos.

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

II.2.6 Generación, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos, Líquidos y Emisiones a la Atmósfera.

Residuos sólidos vegetales: se generarán en la etapa de preparación del sitio al realizar el desmonte en las superficies requeridas. El tipo de vegetación presente en el predio es propia de duna costera, lo que se traduce en herbáceas y arbustivas mayormente; los residuos de dicho desmonte estarán a cargo de la empresa que llevará a cabo la construcción y serán depositados en el sitio de disposición final del municipio.

Residuos sólidos tipo urbano: éste tipo de residuos se generarán en todas las etapas del proyecto, sin embargo en la etapa de operación su generación no será de manera constante, debido a que el proyecto pertenece a una casa de segunda residencia. Se tendrá un sitio específico para el acopio temporal de este tipo de residuos que luego serán recolectados y transportados al sitio de disposición final del municipio. Esto estará a cargo del encargado de obra durante la preparación del sitio y construcción, mientras que para las etapas de operación y mantenimiento la recolección y traslado estará a cargo de las personas que hagan uso de la vivienda.

Residuos sólidos propios de construcción: este tipo de residuos se trasladarán al sitio de disposición final del municipio. El encargado de la obra será el responsable del traslado de estos residuos.



Residuos sanitarios: durante las etapas de preparación del sitio y construcción se instalará un sanitario portátil, siendo la empresa arrendadora la que se encargue del manejo de este tipo de residuos.

Las aguas residuales que se generen durante la etapa de operación serán tratadas mediante un sistema de tratamiento de aguas residuales; las aguas tratadas servirán para riego y de haber sobrante se depositarán en un pozo de absorción (mismo que se perforará cuando se haya obtenido la autorización correspondiente ante la Comisión Nacional del Agua), mientras que los lodos serán desalojados del sistema y manejados por una empresa especializada que se contratará cada vez que se requiera.

Agua de piscina: el agua que se utilice para la piscina se limpiará mediante un sistema de filtrado, cuando sea necesario desalojar parcial o totalmente el agua, ésta servirá para riego de las áreas verdes, mientras que el sobrante se depositará en el pozo de absorción que se localizará en el área de jardín 2 (éste se perforará cuando se haya obtenido la autorización correspondiente ante la Comisión Nacional del Agua).

II.2.7 Infraestructura Adecuada para el Manejo y Disposición Adecuada de los 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.



El manejo y disposición final de estos residuos correrá por cuenta de una empresa especializada.

En la etapa de operación se contará con contenedores para el acopio temporal de los residuos sólidos urbanos que se generen.

Para el tratamiento de las aguas residuales que sean generadas en la etapa de operación del proyecto, se instalará un sistema de tratamiento de aguas residuales de la marca comercial ROTOPLAS (figura II.3), el cual está certificado por la Comisión Nacional del Agua, bajo la Norma Oficial Mexicana NOM-006-CNA-1997.

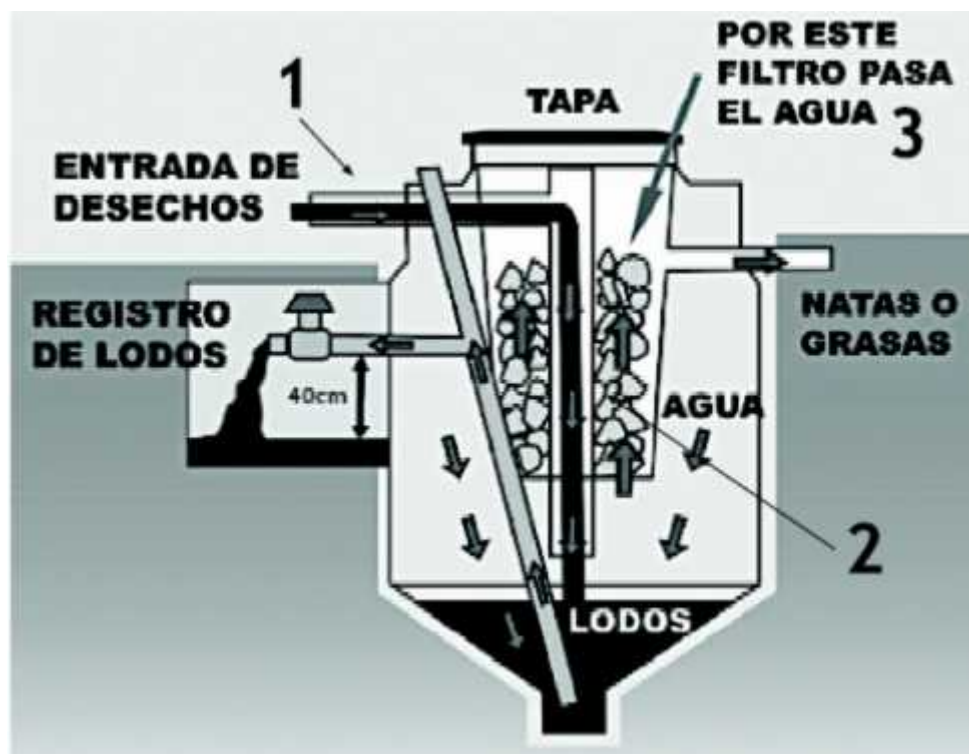


Figura II.3 Esquema de funcionamiento del sistema de tratamiento de aguas residuales.

No obstante lo anterior y tal y como señala la misma Norma, la fosa séptica efectúa únicamente un proceso preparatorio en la depuración de las aguas residuales domésticas, por lo que se propone realizar un tratamiento al efluente



mediante **zanjas de infiltración** (sugerida también en la citada Norma).

La zanja de infiltración recibe directamente el efluente de la fosa séptica y está conformada por una serie de tuberías, que estarán colocadas en unas zanjas de 25 cm. de ancho (dimensión mínima recomendada) a 60 cm. de profundidad, y con un espaciamiento entre cada una de 1.50 m.

La construcción de la zanja de infiltración contará con los siguientes materiales: Grava o piedras trituradas de granulometría variable (entre 20 y 50 mm.), tubería de 100 mm. de diámetro con perforaciones y una cubierta impermeable de polietileno. Las tuberías serán instaladas sin juntar con las aberturas de 0.05 m. Para evitar obstrucciones, se recubrirán las juntas en la parte superior con una nueva capa de grava o piedras trituradas de manera que cubra los tubos y deje una capa de 50 mm. de espesor mínimo por encima del borde superior de la tubería.



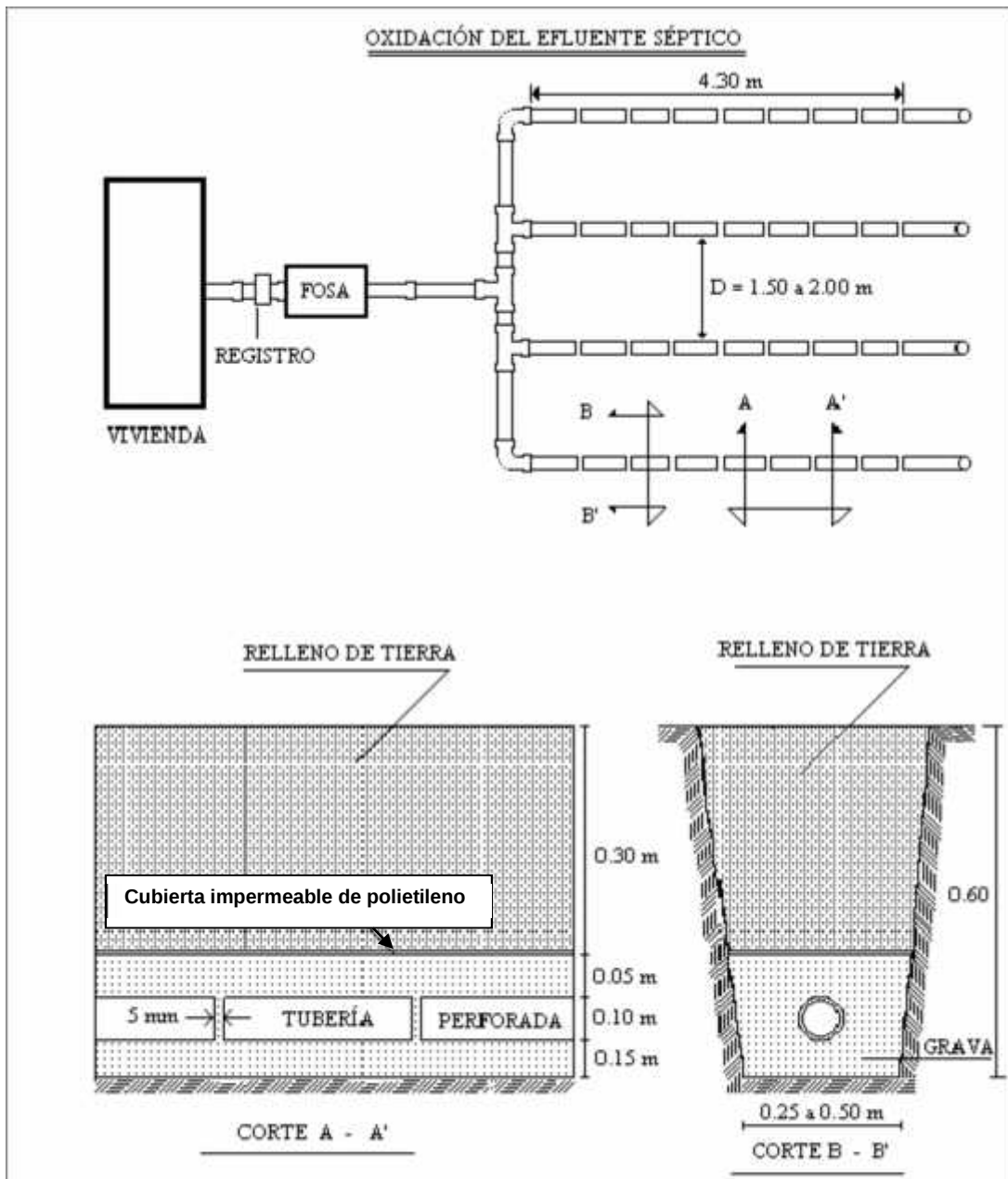


Figura II.4 Zanjas de infiltración para el tratamiento de las aguas residuales del proyecto.

Posteriormente se colocará la cubierta impermeable de polietileno, cuya función será mantener el lecho de grava libre de partículas de tierra y finalmente, cubrir la zanja con una capa de tierra compactada de 0.30 m. de espesor mínimo para aislar la zanja. Es importante señalar que los lodos resultantes serán recolectados por una empresa autorizada para su disposición final.

Capítulo III



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

A manera de marco jurídico se identifican, analizan y aplican las Leyes, Reglamentos, Decretos, Ordenamientos y Normas que regulan la zona.

III. 1 Análisis de los Ordenamientos Jurídicos.

➤ **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán.**

El área donde se localiza el polígono envolvente en el que se pretende llevar a cabo la construcción de la casa habitación de segunda residencia corresponde en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (D.O.E. 26 de julio de 2007), a una planicie costera de cordones litorales, playas arenosas y dunas; denominada como Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 1.A, la cual abarca un área de 55.43 km². El uso predominante establecido en esta UGA es: Conservación de ecosistemas en la zona costera, también posee un uso compatible con el Turismo alternativo y de playa.





Figura III.1 Ubicación del polígono del proyecto con respecto al POETY (UGA 1.A.).

Esta UGA en particular presenta las siguientes características:

Tabla III.1 Características de la UGA 1.A. Cordones litorales

Unidad de Gestión Ambiental del POETY		
Clave UGA	1A.	
Nombre	Cordones litorales	
Área	55.43 Km ²	
Usos		
Predominantes	Conservación de ecosistemas de la zona costera	
Compatibles	Turismo alternativo y de playa	
Condicionados	Asentamientos humanos, extracción de sal, infraestructura básica y de servicios.	
Incompatibles	Industria de transformación, extracción de materiales pétreos.	
Políticas	P – 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 15. C – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13. A – 7, 8, 10, 12, 17, 18, 19. R – 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.	



1.A Cordones litorales.- Planicie costera de cordones litorales, playas arenosas y dunas, < 5 m de altura snm; relieve plano y ligeramente ondulado (0-0.2 grados de pendiente) formado por acumulación de arena, sobre depósitos cuaternarios de origen marino con desarrollo de dunas y playas, suelos regosoles incipientes; vegetación de dunas costeras, plantaciones de coco y asentamientos humanos. Superficie 55.43 km².

Como se puede observar en la tabla anterior, las obras y/o actividades del proyecto son compatibles con los usos destinados para la UGA, sin descartar que el Uso predominante es la conservación de ecosistemas de la zona costera, por lo que, el proyecto que nos ocupa propone acciones ambientales que conllevan a la conservación del hábitat de la diversidad de especies de flora y fauna presentes en el sitio.

A continuación se realiza un análisis de cada uno de los criterios contenidos para este UGA (Cordones litorales).

Tabla III.2 Criterios ecológicos aplicables a la UGA 1.A Cordones litorales.

Criterios de protección	
No. 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.	Este criterio no es aplicable, ya que no se contemplan actividades forestales, agrícolas, pecuarias y/o extractivas.
No.2.- Crear las condiciones que generen un desarrollo socioeconómico de las comunidades locales que sea compatible con la protección.	El proyecto pertenece al municipio de Dzemul, sin embargo no tiene relación directa con el mismo, debido a la distancia a la que se encuentran, las actividades económicas no se ven reflejadas en el municipio fuera de los períodos vacacionales, ya que la población de la zona es flotante.
No. 4.- No se permiten los asentamientos	El predio no se encuentra en un ecosistema



humanos en ecosistemas altamente deteriorados con riesgo de afectación a la salud por acumulación de desechos, salvo que hayan sido saneados.	deteriorado que represente riesgos para la salud humana.
No. 5.- No se permite el confinamiento de desechos industriales, tóxicos y biológico-infecciosos.	El área del proyecto no será un sitio de disposición de materiales y residuos peligrosos, el proyecto pertenece a la construcción de una casa habitación de segunda residencia.
No. 6.- No se permite la construcción a menos de 20 mts. de distancia de cuerpos de agua, salvo autorización de la autoridad competente.	La distancia mínima que existirá entre la obra y la pleamar máxima será de 49.79 m.
No. 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.	La distancia mínima que existirá entre la zona afectada por el proyecto y el límite federal será de 29.79 m. La distancia mínima que existirá entre la zona afectada por el proyecto y la playa será de 49.79 m. La distancia mínima que existirá entre la zona afectada por el proyecto y la primera duna será de 23.68 m.
No. 8.- No se permite la construcción de edificaciones en áreas bajas inundables, pantanos, dunas costeras y zonas de manglares que estén reconocidas dentro de las áreas de alto riesgo en los ordenamientos ecológicos locales y regionales.	El terreno del proyecto no se encuentra ubicado dentro de alguna de las áreas mencionadas en este criterio. , y no afectará la primera duna.
No. 9.- No se permite la quema de vegetación, de desechos sólidos ni la aplicación de herbicidas y defoliantes.	Los residuos vegetales derivados del desmonte para la construcción de la casa, así como los residuos sólidos de tipo urbano que se generen durante todas las etapas del proyecto serán trasladados al sitio de disposición final del municipio de Dzemul. En ninguna de las etapas se utilizará herbicidas ni defoliantes.
No. 10.- Los depósitos de combustible deben someterse a supervisión y control, incluyendo la transportación marítimo terrestres de estas sustancias, de acuerdo a las normas vigentes.	Este criterio no es aplicable al proyecto, en virtud de que no se almacenará combustibles en la zona del proyecto.



No. 12.- Los proyectos a realizar deben garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permitan la movilidad de la fauna silvestre.	Como puede observarse en el plano de planta incluido en el anexo 1, se mantendrán zonas que no será afectadas, por lo que la vegetación de estos sitios no será removida, de esta forma se daría cumplimiento a este criterio.
No. 13.- No se permiten las actividades que degraden la naturaleza en las zonas que formen parte de los corredores biológicos.	No aplica el presente criterio, ya que dentro del área no se encuentran corredores biológicos.
No. 15.- No se permite el pastoreo ni la quema de vegetación en las dunas costeras.	No aplica al proyecto. No se contemplan actividades de pastoreo, por otro lado se manifiesta que la primera duna no será afectada por el proyecto. La misma tendrá una distancia mínima de 23.68 m con respecto al sitio de afectación.
Criterios de conservación	
No.1.- Los proyectos de desarrollo deben considerar técnicas que disminuyan la pérdida de la cobertura vegetal y de la biodiversidad.	Antes de realizar el desmonte, se realizará el trazo topográfico de las áreas que serán afectadas, posteriormente se marcará mediante cuerdas o cita dicho trazo, esto con la finalidad de ubicar bien los sitios que no deberán ser afectados por el desmonte.
No. 2.- Prevenir la erosión inducida por las actividades antropogénicas.	La única área de la casa que tendrá suelo desnudo será la denominada “espacio para maniobras”, por lo que no se considera que el predio tenga riesgo de erosionarse.
No. 3.- Controlar y/o restringir el uso de especies exóticas.	En proyecto no se introducirán especies exóticas. Por el momento no se tiene un listado de las especies que se usarán para las áreas de jardín, sin embargo, se manifiesta que no se usará ninguna especie exótica.
No. 4.- En el desarrollo de proyectos, se debe proteger los ecosistemas excepcionales tales como selvas, ciénagas, esteros, dunas costeras entre otros; así como las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de	En el polígono envolvente del proyecto no se registró algún individuo de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. La distancia mínima que tendrá la obra con respecto a la primera duna será de 23.68 m.



extinción, que se localicen dentro del área de estos proyectos.	
No. 5.- No se permite la instalación de bancos de préstamo de materiales en unidades localizadas en ANP's cerca de cuerpos de agua y/o dunas costeras.	El proyecto no establecerá banco de préstamo de material, los materiales serán obtenidos de bancos de materiales autorizados.
No. 6.- Los proyectos turísticos deben de contar con estudios de capacidad de carga.	Por tratarse de una casa habitación de segunda residencia, no será necesario este tipo de capacidad de carga, ya que no habrá un flujo de turistas en el predio.
No. 7.- Se debe establecer programas de manejo y de disposición de residuos sólidos y líquidos en las áreas destinadas al ecoturismo.	El presente proyecto no está dirigido o encaminado al ecoturismo.
No. 8.- No se permite la disposición de materiales derivados de obra, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítimo terrestre, zonas inundables y áreas marinas.	Los materiales sobrantes producto de la obra serán trasladados al sitio de disposición final del municipio de Dzemul.
No. 9.- Las vías de comunicación deben de contar con drenajes suficientes que permitan el libre flujo de agua, evitando su represamiento.	No aplica al presente proyecto ya que no se trata de la construcción de vías de comunicación sino de la construcción de una casa habitación de segunda residencia.
No. 10.- El sistema de drenaje de las vías de comunicación debe sujetarse a mantenimiento periódico para evitar su obstrucción y mal funcionamiento.	No aplica al presente proyecto ya que no se trata de la construcción de vías de comunicación sino de la construcción de una casa habitación de segunda residencia.
No. 11.- Para la ubicación de infraestructura sobre las playas y dunas, se debe establecer una zona de restricción de construcción, basada en un estudio de procesos costeros de la zona de acuerdo a los ordenamientos ecológicos regionales y locales.	La infraestructura del presente proyecto no afectará la playa ni la primera duna.
No. 13.- Los proyectos de desarrollo deben identificar y conservar los ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región.	Como se ha mencionado con anterioridad, la primera duna no será afectada.



Criterios de aprovechamiento	
No. 7.- Permitir el ecoturismo de baja intensidad en las modalidades de contemplación y senderismo.	No aplica al presente proyecto. El proyecto no contempla actividades de ecoturismo.
No. 8.- En las actividades pecuarias debe fomentarse la rotación de potreros y el uso de cercos vivos con plantas nativas.	No aplica al presente proyecto. No se contemplan actividades pecuarias.
No. 10.- Permitir las actividades de pesca deportiva y recreativa de acuerdo a la normatividad vigente.	No aplica al presente proyecto, debido a que no se contemplan actividades de pesca deportiva.
No. 12.- Utilizar materiales naturales de la región en la construcción de instalaciones ecoturísticas.	No se trata de un proyecto ecoturístico, los materiales a utilizar son los tradicionales de construcción.
No. 17.- No se permite la ganadería extensiva en dunas, sabanas, selvas inundables, manglares salvo previa autorización de la autoridad competente.	No aplica al presente proyecto, no se realizará este tipo de actividad.
No. 18.- Permitir la extracción de arena en sitios autorizados exclusivamente para programas y proyectos de recuperación de playas. Para otros fines, deberá constarse con la autorización de las autoridades competentes.	No aplica el presente proyecto, no se realizará este tipo de actividad.
No. 19.- No se permite la construcción de espigones, o estructuras que modifiquen el acarreo litoral salvo aquellas que se sometan al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.	No se realizará este tipo de obras.
Criterios de restauración	
No. 1.- Recuperar las tierras no productivas y degradadas.	No aplica. El proyecto no contempla acciones de recuperación de tierras degradadas.
No. 3.- Restaurar las áreas de extracción de sal o arena.	No aplica. El proyecto no contempla actividades de extracción de sal.
No. 4.- Promover la recuperación de la dinámica costera y acarreo litoral.	No aplica al presente proyecto. El proyecto no incidirá en el acarreo litoral.
No. 5.- Recuperar la cobertura vegetal en zonas con procesos de erosión y perturbadas.	El predio no se encuentra en una zona con procesos de erosión.
No. 6.- Promover la recuperación de	No aplica al presente proyecto.



poblaciones silvestres.	
No. 7.- Promover la recuperación de playas, lagunas costeras y manglares.	No aplica al presente proyecto. Estos procedimientos no competen al promovente.
No. 8.- Promover la restauración del área sujeta a aprovechamiento turístico.	No aplica al presente proyecto.
No. 9.- Restablecer y proteger los flujos naturales de agua.	No aplica al presente proyecto, el predio no se encuentra dentro de algún cuerpo de agua.

➤ **Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán.**

Con base en las coordenadas proporcionadas, el predio en cuestión se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental DZE01-BAR_C3-R. De acuerdo al modelo del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) los usos actuales son:

Tabla III.3. Actividades y Usos de Suelo de la UGA DZE01.

Clave	Política	Actividades y Usos de suelo			Criterios de Regulación Ecológica
		Actuales	Compatibles	No Compatibles	
DZE01-BAR	AP1-R	1,2,4,9,10,22	1,2,3,4,9,10,20,21,22,25	5,6,7,8,11,12,13,14,15,16,17,18,19,23,24,26,27,28,29	2,9,11,,12,18,19,20,21,23,25,30,31,32,33,37,38,39,41,47,57,59,61,63,64





Figura III.2 Unidad de Gestión Ambiental del proyecto, de acuerdo al POETCY.

Tabla III.4 Criterios de regulación ecológica de la UGA DZE01-BAR_C3-R.

	Criterio de regulación	Cumplimiento
2	Dada la aptitud de este territorio y su grado de vulnerabilidad se restringe el establecimiento de nuevas zonas para la extracción de sal, de cultivo de artemia o de acuacultura, así como la ampliación de las existentes.	No se realizará este tipo de actividades, el proyecto es respecto a una casa habitacional de segunda residencia.
9	La extracción de arena queda supeditada a la autorización de los permisos por parte de las autoridades municipales y de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, con excepción de las zonas de acumulación en las escolleras orientales de los puertos de abrigo habilitadas como bancos de préstamo por la Secretaría de Comunicaciones	No se realizará este tipo de actividades, el proyecto es respecto a una casa habitacional de segunda residencia.



	Criterio de regulación	Cumplimiento
	y Transportes, y aquellos que se encuentren en zonas federales, en cuyo caso, deberán contar con autorización de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y en aquellas que se encuentren en áreas naturales protegidas, deberá contar con la autorización de la dirección de la reserva.	
11	De acuerdo con los artículos de la Ley General de Vida Silvestre, cuando se requiera delimitar los terrenos particulares, fuera de zonas urbanas y los bienes nacionales que hayan sido concesionados, con previa autorización de la autoridad competente, esta delimitación se deberá realizar garantizando el libre paso de las especies y que no fragmenten el ecosistema.	De requerirse la delimitación del terreno, la misma se realizaría colocando "postes" de madera (sin cimentación) y cuerdas, o vigas (sin cimentación) y alambre de púas.
12	La construcción e instalación de infraestructura en zonas federales que afecten la dinámica litoral, tales como, espigones, espolones, escolleras, geotubos y bardas, que obstruyan o modifiquen los causes principales del flujo y reflujo de manera, así como proyectos de restitución de playas, quedará 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	En el presente proyecto no se realizarán este tipo de construcciones o instalaciones.



■	Criterio de regulación	Cumplimiento
	transporte litoral de sedimentos.	
18	No se permiten nuevas construcciones o expansiones de desarrollos habitacionales, turísticos o educativos en las zonas de acreción (terrenos ganados al mar) de los márgenes orientales de las escolleras de los puertos de abrigo o marinas, debido a los impactos generados al transporte litoral de sedimentos y a las necesidades de mantenimiento de los procesos.	El presente proyecto no involucra zonas de acreción.
19	Las autorizaciones de construcción de hoteles, condominios, villas, casas-habitación, desarrollos habitacionales y urbanos, piscinas, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles y calles de los predios ubicados frente a la playa requerirán de una delimitación de zona federal marítimo terrestre y los promoventes deberán identificar en un plano topográfico la primera duna y en su caso, la presencia de matorral costero, el cual deberá ser protegido, por lo que no nivelará 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 fácilmente removibles manteniendo la condición de protección total a la vegetación de	Como puede observarse en el plano de planta, la zona federal y la primera duna se establecen fuera del predio en el que se pretende establecer el proyecto.



■	Criterio de regulación	Cumplimiento
	duna presente. Estos criterios aplican también a los permisos de ampliación, remodelación, o reconstrucción, de edificaciones preexistentes, los cuales también requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental.	
20	Para las autorizaciones 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.	No será necesario recurrir a la construcción sobre pilotes.
21	En caso de que la primera duna esté alterada o poco definida, las construcciones deben incluir trampas de arena para reconstruirlas; 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.	Como puede apreciarse en la imagen satelital, la primera duna no se encuentra alterada. 
22	Las construcciones de 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	En el anexo 2 se presenta el Estudio de Capacidad de Carga realizado para el presente proyecto. El proyecto acata y cumple cabalmente este criterio; según los cálculos realizados para la capacidad de carga habitacional efectiva, el



■	Criterio de regulación	Cumplimiento
	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. El paisaje 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.	porcentaje de ocupación es de 59.5%.a CCF= $1,023.37\text{m}^2/300\text{ m}^2$ CCF= 3.41 lotes. A = $(0.9 + .75 + 0.75) / 3 = 0.80$ B = $(0.5 + 0.5) / 2 = 0.5$ SMAD = $(0.80*0.5)= 0.40$ CCR= $0.40*1,023.37= 409.34 = 409.34\text{ m}^2$ CM = $1 + ((0.5 + 0.5 + 0.5 + 0.5 + 0) / 5) = 1.4$ CCE = $409.34 *1.4 = 573.07= 573.07\text{ m}^2$ Porcentaje de ocupación = 56% Como puede observarse el proyecto respeta la ocupación máxima que resulta del estudio de capacidad de carga, toda vez que ocupará una superficie de 495.00 m^2 (48.37%).
23	El diseño por viento de las construcciones en la barra arenosa deberá considerar velocidades de 250 km/h.	El diseño de la construcción se realizó tomando en cuenta este criterio.
24	La altura máxima de los edificios construidos en la barra arenosa dentro del área que resulte del estudio de capacidad de carga determinada por el anexo I o el estudio de contexto, será equivalente a la que determine el número máximo de lotes unifamiliares que pudiera establecerse en la superficie máxima de aprovechamiento para el desarrollo, es decir el número de lotes máximos que pueden ser distribuidos de manera horizontal o vertical. Se toma como base para este cálculo, los lotes con una superficie de 300 m^2 y las restricciones por conceptos de	En el anexo 2 se presenta el estudio de capacidad de carga para el presente proyecto. La vivienda unifamiliar que se pretende construir será de dos niveles, los cuales no rebasarán los 10 m de altura, con lo que se cumple el presente criterio.



■	Criterio de regulación	Cumplimiento
	vialidades o circulaciones y áreas de destino o áreas comunes. Para el cálculo de altura en metros, se tomará como base que la altura máxima por piso se considerará de tres metros. En el caso de una vivienda unifamiliar, la altura máxima de dicha vivienda será de diez metros.	
25	Los desarrollos urbanos y turísticos sometidos a autorización de la autoridad competente deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos.	Los residuos urbanos que se generarán durante el proyecto manejados de acuerdo a las especificaciones ambientales.
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 proyecto no tendrá caminos de acceso a la playa, puesto que la colindancia este del predio corresponde a un acceso público a la playa.
31	Las áreas actuales ocupadas por desarrollos turísticos, vivienda y las de futura expansión, deberán contemplar los accesos públicos 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.	El predio del presente proyecto colinda con un acceso público a la playa, con el que se asegura el libre paso a la playa.
32	La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales dispondrá las	Los ocupantes de la casa de playa de la presente evaluación, acatarán lo dispuesto por la Secretaría



ID	Criterio de regulación	Cumplimiento
	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 población correspondiente a la primera duna costera, salvo en casos de inspección, vigilancia y emergencia.	en este 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.	No se pondrá iluminación directa al mar y a la playa durante el periodo de anidación y eclosión de las tortugas marinas.
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 de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, excepto cuando tengan como finalidad el drenaje de cuerpos lagunares o charcas salineras derivado de fenómenos hidrometeorológicos severos.	No se realizará este tipo de actividades, el proyecto es respecto a una casa habitacional de segunda residencia.
38	Las vialidades de acceso público a las playas deberán mantener su permeabilidad por lo que cualquier	No se realizará este tipo de actividades, el proyecto es respecto a una casa habitacional de segunda residencia.



	Criterio de regulación	Cumplimiento
	propuesta de recubrimiento o pavimentación deberá cumplir con este requisito.	
39	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 los casos 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.	No se realizará este tipo de actividades, el proyecto es respecto a una casa habitacional de segunda residencia.
41	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.	No se realizará este tipo de actividades, el proyecto es respecto a una casa habitacional de segunda residencia.
47	Dada la vulnerabilidad y fragilidad del sitio, no se permite la construcción de campos de golf.	No se realizará este tipo de actividades, el proyecto es respecto a una casa habitacional de segunda residencia.



■	Criterio de regulación	Cumplimiento
57	Los proyectos de construcción de viviendas, desarrollos turísticos de hospedaje y servicios, los desarrollos urbanos y, en general, cualquier edificación sometida a la evaluación de la autoridad competente deben incluir la implementación de sistemas ahorradores de agua y sistemas integrales de tratamiento y disposición de aguas residuales previo a la separación de aguas grises de las negras.	Las instalaciones de la casa de playa contarán con sistemas ahorradores de agua, así como de un sistema de tratamiento de aguas residuales.
59	No se permite que se realicen en playas y lagunas el mantenimiento de embarcaciones, motores y depósitos de aceite y combustibles, lo anterior deberá hacerse adecuadamente en los refugios y puertos de abrigo de acuerdo con lo establecido en las leyes aplicables en la materia. En el caso de motobombas para la actividad salinera, los arreglos mayores se realizarán en talleres establecidos para tal efecto.	No se realizará este tipo de actividades, el proyecto es respecto a una casa habitacional de segunda residencia.
61	Dada la vulnerabilidad del territorio, se restringe la disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, tóxicos, peligrosos y biológico-infecciosos.	No se realizará este tipo de actividades, el proyecto es respecto a una casa habitacional de segunda residencia.
63	Los residuos de la actividad pesquera como eviscerado, 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	No se realizará este tipo de actividades, el proyecto es respecto a una casa habitacional de segunda residencia.



□	Criterio de regulación	Cumplimiento
	lo que su disposición en las playas está restringida.	
64	No se permite el vertimiento de salmuera a los humedales lagunas, manglares y blanquiales.	No se realizará este tipo de actividades, el proyecto es respecto a una casa habitacional de segunda residencia.

III.2 Leyes y Reglamentos.

III.2.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

La cual establece en su Artículo 15, fracción IV, que quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que impliquen las afectaciones provocadas. Con este procedimiento se busca establecer las condiciones a que se sujetaran los proyectos que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar las condiciones o límites establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas. Para ello, en los casos que determina el reglamento correspondiente, quienes pretendan llevar acabo alguna obra o actividad, requieren de obtener la autorización previa de la Secretaría en materia de impacto ambiental.

En este término, el **Artículo 28** de la Ley, estipula que la evaluación del impacto ambiental, es el procedimiento mediante el cual se establecerán las condiciones a que deberá sujetarse la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico, o rebasar los límites establecidos en las disposiciones legales aplicables para proteger y preservar el ambiente.

El proyecto en cuestión requiere de una Manifestación de Impacto Ambiental, ya que se encuentra entre los proyectos considerados en la fracción IX que incluye a los desarrollos inmobiliarios, que afectan a los ecosistemas costeros.



Con este documento (Manifestación de Impacto Ambiental), el interesado (promovente) cumple con esa disposición vinculante e inicia el procedimiento para obtener la autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en materia de impacto ambiental.

Art. 134. Fracc. III. Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficiente.

Al tratarse de una casa unifamiliar de segunda residencia, la generación de residuos sólidos no será significativa, sin embargo, se aplicará el reuso y reciclaje. El traslado hasta el sitio de disposición final del municipio de Dzemul estará a cargo de las personas que utilicen la vivienda.

III.2.2 Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

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

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecten ecosistemas costeros.

Con el presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental para la evaluación del proyecto, se da cumplimiento al presente artículo del Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental.



III.2.3 Ley General de Vida Silvestre.

Esta Ley, establece los criterios de conservación, manejo y aprovechamiento de la vida silvestre y sus hábitats, además del aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, cuando que se trate de especies o poblaciones en riesgo.

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

Las actividades correspondientes a la operación de la casa habitación no implicarán fragmentación de la vegetación de la zona, ni la pérdida de hábitats de las poblaciones de fauna silvestre que ahí se encuentran. El diseño del proyecto contempla la implementación de infraestructura y acciones de capacitación que eviten la perturbación de la fauna durante el desarrollo de las actividades.

Durante las etapas constructivas que contempla el proyecto, se contará con la supervisión ambiental que evite la afectación excesiva o fuera de autorización en cuanto a utilización de la superficie y que vigile la ejecución de los trabajos sin afectación a la fauna del sitio.

Art. 30. Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre.

La fauna registrada en el predio se encuentra formada por especies de aves y reptiles, éstas no serán dañadas en ninguna de las etapas del proyecto; durante las etapas de preparación del sitio y construcción, el residente de obra será el encargado de que esta especificación sea cumplida. De encontrarse reptiles en el momento de preparación del sitio y construcción éstas serán ahuyentadas a predios cercanos donde no se esté desarrollando actividades.

III.2.4 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003 **Última reforma publicada DOF 19-06-2007**



Artículo 5.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:

XXXVIII. Separación Primaria: Acción de segregar los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en orgánicos e inorgánicos, en los términos de esta Ley;

Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

La recolección y traslado de los residuos sólidos serán responsabilidad del residente de obra durante las etapas de preparación del sitio y construcción. Durante la operación del proyecto la recolección y traslado de los residuos sólidos urbanos estarán a cargo de las personas que habiten la vivienda. El sitio en el cual se dispondrán finalmente dichos residuos será el establecido y autorizado en el municipio de Dzemul.

III.2.5 Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.

Art. 81. Fracc. II y III. Para la prevención y control de la contaminación del suelo se consideran los siguientes criterios: deberán ser controlados los residuos de cualquier índole, en tanto que puedan constituir una fuente de contaminación de los suelos; racionalizar la generación de residuos sólidos e incorporar técnicas y procedimientos para su reuso del suelo...

Durante la implementación del proyecto y la operación del mismo se aplicará un manejo de los residuos evitando en todos los casos la disposición de los mismos directo al suelo natural, mediante la implementación de un área para el almacenamiento en contenedores de dichos residuos.

Artículo 107.- Queda prohibida la quema a cielo abierto de cualquier tipo de residuos....



En la prevención y control de los residuos sólidos en el predio, se consideran los siguientes criterios:

No se efectuara en ninguna de las etapas de la obra la quema de cualquier tipo de residuos.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción de la obra se instalaran contenedores de basura.

III.2.6 Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.

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

Se empleará el uso de un sistema de tratamiento de aguas residuales, este es un contenedor cerrado, dentro del cual se depositará el material orgánico a fermentar (que provendrá de los baños, cocina y todas las áreas que generen aguas residuales) en determinada dilución de agua para que a través de la fermentación anaerobia se produzca gas metano y fertilizantes orgánicos ricos en nitrógeno, fósforo y potasio para disminuir potencialmente el contaminante de los desechos fisiológicos.

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.

Artículo 197.- La Secretaría (SEDUMA), en coordinación con los ayuntamientos, establecerá las especificaciones y métodos de prueba de las fosas sépticas construidas en el sitio o prefabricadas, para el tratamiento preliminar de las aguas residuales de tipo domestico...

Artículo 199.- Los ayuntamientos reglamentarán la construcción de las fosas sépticas...,



De conformidad con las Normas Oficiales Mexicanas vigentes en la materia.

En ese sentido las aguas residuales del proyecto serán vertidas a un sistema de tratamiento consistente en un sistema de tratamiento de aguas residuales.

III.3 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatal y Municipal.

III.3.1 Plan Estatal de Desarrollo 2012-2018.

El Plan Estatal de Desarrollo establece 6 Pilares para el desarrollo del Estado de Yucatán, a los cuales les da el mismo valor, es decir, todos los pilares tienen la misma importancia, sin embargo, para este estudio lo más importante son el Pilar II en el que el Desarrollo Regional para el Crecimiento Equilibrado agrupa las políticas públicas enfocadas a la Planeación Regional, Protección al Medio Ambiente, Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial, entre otros rubros.

Y el Turismo en el Pilar III, en donde se hacen los planteamientos para un Fomento Económico Moderno.

El objetivo principal en materia de Protección al Medio Ambiente, es el de conservar el capital natural a través del uso racional de la biodiversidad y los ecosistemas de la entidad, consolidando el sistema estatal de áreas naturales protegidas, proteger los ecosistemas acuáticos y terrestres vinculados al ciclo hidrológico y detener la deforestación, evitar descargas de aguas residuales al manto freático sin antes ser procesadas, etc.

En este sentido el presente proyecto, cumple con todos los requerimientos antes planteados, al estar en una zona habitacional veraniega, al no ubicarse en ningún área natural protegida, el contar con un sistema biodigestor, y cuidar la vegetación.

También se menciona en este Pilar que por medio de un Ordenamiento Territorial idóneo se puede garantizar tanto la protección al ambiente como el desarrollo sustentable; en este rubro, también se cumple con este orden territorial, ya que se encuentra ubicado en una zona habitacional veraniega.



Cabe recalcar que el presente proyecto cumple a cabalidad con éste, ya que está ubicado en una zona habitacional veraniega y que ha contemplado realizar acciones tendientes al respecto y cuidado de los recursos naturales, tanto en la etapa de construcción como en la operación del predio.

III.4 Área Natural Protegida.

El proyecto no se encuentra dentro de algún Área Natural Protegida.

III.5 Normas Oficiales Mexicanas.

- NOM-001-SEMARNAT -1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos de agua y bienes nacionales.

Vinculación: El agua que surge del biodigestor tiene calidad de riego y será utilizada precisamente para regar las áreas verdes del predio, de haber sobrante de agua esta se destinará a un pozo de absorción, mismo que se construirá de acuerdo a las características determinadas por la Comisión Nacional de Agua, y con previo permiso de la misma. El único residuo indeseable es un lodo que se acumula en un registro hermético y se extrae aproximadamente cada dos años. Éste será manejado y dispuesto por una empresa especializada que se contratará cada vez que se requiera.

- NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- NOM-045-SEMARNAT-2006, Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.

Vinculación: Los vehículos que utilicen gasolina o diesel y que se ocupen durante la obra, serán objeto de mantenimiento mayor periódico y sometido a verificación vehicular conforme al calendario oficial del Estado.



- NOM-052-SEMARNAT-2005, Establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Vinculación: Los residuos peligrosos que se generen en la construcción se identificarán y manejarán conforme al reglamento específico

- NOM-080-SEMARNAT-1994, Establece los límites máximos permisibles y de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores y su método de medición.

Vinculación: Los vehículos que se ocupen durante la obra, serán objeto de mantenimiento mayor y sometidos a verificación vehicular, de manera que se fomente su operación óptima y por ende se reduzcan las emisiones sonoras derivadas de su circulación.



Capítulo IV



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

IV.1 Delimitación del área de estudio.

Para efectos de delimitación del área de estudio se tomarán en cuenta las características bióticas y abióticas descritas en el POETCY, que ubica al área del proyecto con paisaje de **Isla de Barrera**. El área del proyecto se encuentra ubicada dentro de la UGA denominada **DZE01-BAR_C3-R**, escrito dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Costero del Estado de Yucatán (POETCY). El cual describe las condiciones climáticas y bióticas del sitio, permitiendo el uso de suelo para casa habitación de segunda residencia que es la que se determina en este estudio.

Considerando las dimensiones del proyecto se puede considerar que los alcances de los impactos provocados por la construcción y operación del mismo, serán circunscritos sólo a las áreas del mismo y sus colindancias inmediatas, por lo que se tomó un área de influencia de 50 m para el proyecto.

Para complementar la delimitación de la zona de estudio y sus colindancias, se presentan las dimensiones en sus ámbitos físicos (espacial, temporal).

Dimensiones del proyecto:

El predio donde se pretende construir la casa de segunda residencia cuenta con 1,023.37 m², de superficie total y, el proyecto contempla una afectación de 495.00 m² (48.37%) de su superficie, estando dentro de lo permitido de acuerdo al estudio de capacidad de carga establecido en el POETCY, y a los usos permitidos en la UGA DZE01-BAR_C3-R.

El proyecto contará con la infraestructura necesaria para dotar de servicios al mismo, como es la energía eléctrica y agua potable; para las aguas residuales se contará con un sistema biodigestor y filtrado. En cuanto al manejo de los residuos,



serán depositados de manera temporal en un área asignada para este fin, para luego ser transportados por cuenta del promovente hasta el sitio de disposición final determinado por el municipio.

El proyecto contará con diversas áreas verde, sin embargo no se introducirán especies exóticas dentro del proyecto.

El paisaje natural de la zona donde se encuentran los predios del proyecto, durante años se ha ido modificando, dando paso a infraestructura que brinde algún tipo de servicio a las personas, esto puede observarse por las diversas construcciones, como viviendas, departamentos y hoteles, utilizados mayormente para fines de semana o período vacacional. También existe infraestructura carretera, eléctrica, telefonía móvil.



Figura IV.1 Área de influencia del proyecto.

El polígono envolvente con numero de tablaje tres mil cuatrocientos cincuenta, cuenta con una superficie total de 1,023.37 m², el desplante de obras estará situado fuera de la zona federal y la primera duna; en este sentido se cumple con las disposiciones que regulan los límites de ubicación respecto a la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) del golfo de México, y al Programa de



Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán publicado en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán, el 20 de marzo de 2014 y modificado el 14 de Octubre de 2015.

Tabla IV.1 Coordenadas del terreno del proyecto.

COORDENADAS		
VERTICE	X	Y
1	249,908.3733	2,360,295.7029
2	249,918.3062	2,360,297.0852
3	249,908.7803	2,360.192.5182
4	249,898.8883	2,360,191.1322
1	249,908.3733	2,360,295.7029
Superficie = 1,023.37 m ²		

IV.2 Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental.

IV.2.1 Aspectos abióticos.

a) Clima: El área del proyecto, presenta tipo de clima seco, con cociente de precipitación y temperatura (P/T) menor a 22.6, con un régimen de lluvias en verano con porcentaje invernal mayor de 10.2 con respecto al anual, presenta una canícula o sequía inter-estival, con poca oscilación térmica y se identifica con las letras BSo(h')(x')", de acuerdo al sistema de Köppen, modificado por García (1981). Cálido con temperatura media anual de 22 a 26°C, árido, con presencia de canícula o sequía de medio verano, isothermal (oscilación anual de temperatura menor de 5°C).

La zona costera del municipio de Dzemul, Yucatán, en la cual se localiza el terreno del proyecto está influenciada principalmente por los vientos adventicios regidos por el centro anticiclónico de la corriente Bermudas Azores. Los vientos dominantes en general de la Península de Yucatán provienen del sureste y forman parte de la corriente de los alisios. El centro anticiclónico se desaloja hacia el norte y hacia el sur siguiendo los movimientos del sol con un retraso aproximado de dos meses. Así, su posición más boreal se presenta en el mes de agosto y el más austral hacia el mes de febrero.



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





Figura IV.2 Tipo de clima de la zona donde se ubica el proyecto (tomado de Bitácora Ambiental de Yucatán).

Huracanes.- El área en la cual se encuentra ubicado el predio del proyecto se ve afectada por fenómenos meteorológicos de intensidad, dichos fenómenos son representados por depresiones tropicales, tormentas tropicales, nortes y huracanes, los cuales en su mayoría ingresan a la Península por la región del Caribe Oriental, aproximadamente en la latitud correspondiente a 13° Norte. Los huracanes son generados cuando el aumento en la temperatura invade la región insular de las Pequeñas Antillas, dichos huracanes son de gran recorrido y de potencia extraordinaria, las características de generación descritas son dadas principalmente durante los meses de agosto, septiembre y octubre. Algunos de estos intemperismos llegan a cruzar la Península de Yucatán, entrando por las costas del Estado de Quintana Roo, específicamente en las regiones comprendidas entre las localidades de Cozumel y Cancún o entrando por la costa norte del estado de Yucatán, siguiendo sus trayectorias hasta incidir en los estados de Tamaulipas y Veracruz así como en la porción suroriental de la costa de los Estados Unidos de América.



En la tabla 4.2 se presenta un registro de los principales huracanes que han afectado a la Península de Yucatán; se incluyen aquellos considerados como los más intensos que han afectado la zona, registrado como en la escala de Saffir-Simpson (García, 2003).

Los datos de los últimos huracanes registrados fueron tomados del National Hurricane Center (NOAA).

Tabla IV. 2 Huracanes y tormentas tropicales que han afectado a la Península de Yucatán en los últimos años, la categoría de los huracanes corresponde a la escala Saffir-Simpson. (Adaptado de Nat. Hurr. Center).

Año	Nombre	Categoría al tocar tierra	V-max. Al tocar tierra	Punto donde toca tierra	Principales estados mexicanos afectados
1988	Gilberto	Huracán 5	296	Cancún Qroo.	Quintana Roo, Yucatán, Tamaulipas, Nvo. León
1990	Diana	Huracán 1	140	Chetumal Qroo.	Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco y Veracruz
1995	Roxane	Huracán 3	185	Tulum Qroo.	Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco
1995	Opal	Depresión tropical	55	B. Espíritu Santo Qroo.	Quintana Roo, Yucatán y Campeche
1996	Dolly	Huracán 1	130	Felipe Carrillo Qroo.	Quintana Roo, Yucatán y Campeche
1998	Mitch	Tormenta tropical	65	Campeche, Campeche	Campeche, Chiapas y Tabasco
1999	Katrina	Depresión tropical	55	Chetumal Qroo.	Quintana Roo, Campeche, Yucatán, Tabasco y Chiapas
2000	Keith	Huracán 1	140	Chetumal, Qroo	Quintana Roo, Campeche, Tabasco y Tamaulipas
2000	Gordon	Depresión tropical	55	Tulum Qroo.	Quintana Roo y Yucatán
2001	Chantal	Tormenta	115	Chetumal Qroo	Quintana Roo, Yucatán,



		tropical			Campeche
2002	Isidore	Huracán 3	205	Telchac Puerto, Yucatán	Quintana Roo, Yucatán, Campeche y Tabasco
2005	Emily	Huracán 3	215	Cozumel Qroo.	Quintana Roo y Yucatán
2005	Wilma	Huracán 4	240	Cozumel Qroo.	Quintana Roo y Yucatán
2007	Deam	Huracán	260	Chetumal, Qroo.	Quintana Roo, Yucatán y Campeche
2008	Dolly	Tormenta tropical	75	No tocó tierra (canal de Yucatán)	Quintana Roo y Yucatán
2010	Karl	Tormenta tropical	110	Quintana Roo	Quintana Roo y Campeche
2011	Rina	Tormenta tropical		Quintana Roo	Quintana Roo
2012	Ernesto	Huracán	85	Quintana Roo	Quintana Roo y Campeche
2017	Franklin	Tormenta tropical		Quintana Roo	Quintana Roo y Yucatán

De los eventos señalados en la tabla anterior, se puede decir que los que han afectado a estas áreas son Gilberto e Isidoro en los años de 1988 y 2002 respectivamente.

Eventos climáticos extremos

El Atlas de Riesgos de Peligros Naturales del Municipio de Mérida Yucatán, en cuanto a eventos climáticos extremos se refiere y que define y explica claramente algunos que son poco considerados en otras bibliografías.

El Atlas de Riesgos de Peligros Naturales del Municipio de Mérida Yucatán, México, en su capítulo 6 IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS NATURALES Y ANTRÓPICOS, señala entre otras cosas:

Los principales fenómenos hidrometeorológicos que afectan a esta zona son:

- Los meteoros tropicales
- Los frentes fríos

Algunos fenómenos meteorológicos de menor incidencia son:



- Trombas o turbonadas
- Granizadas
- Tormentas eléctricas
- Sequías
- Temperaturas extremas

La depresión tropical, tormenta tropical y los huracanes son popularmente conocidos como meteoros tropicales o ciclones tropicales que afectan al municipio las perturbaciones meteorológicas se originan en cuatro centros de origen siendo el más peligroso el que se localiza en las aguas atlánticas que bañan la porción occidental del Continente Africano, cuyo vórtices avanzan con trayectorias irregulares de este a oeste a una velocidad promedio de 25 kilómetros por hora.

Todos estos fenómenos en conjunto ocasionan grandes pérdidas tanto físicas, materiales, como económicas que repercuten en el desarrollo tanto de la entidad como del municipio en general, provocando desde la escasez del agua hasta la migración de aves entre otras.

Los meteoros tropicales son fenómenos meteorológicos de baja presión localizadas dentro de los trópicos, en las cuales el viento circula en sentido contrario a las manecillas del reloj en el hemisferio norte, y tienen al menos una isobara cerrada, se conoce como de circulación “ciclónica”.

La Organización Meteorológica Mundial (OMM), los ha clasificado en: depresión tropical, tormenta tropical y huracanes de acuerdo a la intensidad del viento y marea que generan, en base a la Escala de Beuffort.

Los meses de mayor incidencia de estos fenómenos, para el estado de Yucatán, son: agosto, septiembre y octubre. Sin embargo, el período de ocurrencia para toda la Península de Yucatán, se extiende desde junio hasta noviembre. La península de Yucatán está considerada como área crítica con categoría de Alta Influencia ya que es visitada por todos los eventos analizados (depresión tropical, tormenta tropical y huracán).



b) Geología y geomorfología

La porción septentrional de Yucatán está formada, en su mayor parte, de calizas del Plioceno, y es en este período que la falla cercana a las montañas Cockscomb y hacia Tenosique, Tabasco, dieran un salto vertical, separando geológicamente a la Península de Yucatán con Chiapas y Centroamérica al sur. A esta falla, le siguió el hundimiento en los bordes noreste, norte y este de Yucatán, que fueron invadidos por el mar.

A partir de este momento, fueron tres los eventos geológicos importantes que determinaron la configuración actual de las zonas costeras modernas de Yucatán.

El primero es la estabilización de la línea de costa del Pleistoceno, durante el período interglacial Sangamon, en 5 y 8 metros sobre el nivel actual del mar, hace aproximadamente 80,000 años. Este evento permitió la formación de las ondulaciones de playa a lo largo de la línea de costa que se asocian con las lagunas costeras presentes.

El segundo evento ocurrió durante el descenso de 130 m del nivel del mar durante la glaciación del Winsconsin, acaecida hace aproximadamente 18,000 años. La actual plataforma continental fue expuesta a procesos terrestres, atmosféricos y sujeta a la erosión de valles y cuencas, así como a la sedimentación en las planicies y deltas. Esto dio como resultado el estado geológico para el desarrollo de las modernas lagunas costeras durante la trasgresión del Holoceno. Las presiones topográficas fueron llenas y expuestas a la energía marina.

El tercer evento importante comenzó cuando la trasgresión disminuyó alrededor de 5,000 años atrás, llegando a un nivel de 3 a 4 m por debajo del nivel actual, iniciándose la deposición de sedimentos carbonatados del cuaternario en las áreas costeras actuales.

Durante los últimos 5,000 años, el nivel del mar se ha incrementado gradualmente hasta llegar a la presente elevación y los procesos constructores de barras



comenzaron a encerrar pequeñas porciones internas de la plataforma y a llenar depresiones.

De acuerdo con la descripción que realiza Duch (1988), la franja costera en donde se localiza el proyecto se distingue por la ausencia casi total de declives y contrastes topográficos; salvo por ligeras ondulaciones que resultan de la formación de pequeñas dunas costeras sobre la barra arenosa.

c) Fisiografía

El terreno en la costa yucateca no tiene accidentes orográficos relevantes, presenta muy leves ondulaciones de dunas sobre el cordón litoral arenoso y micro elevaciones formadas en las ciénagas debido al comportamiento de las aguas vertidas a través de los manantiales. De manera general, el suelo presenta una pendiente con un valor de desnivel de 0.31 m/km. en dirección perpendicular a la línea de costa, las zonas más altas se encuentran en la parte sur y sólo llegan a alcanzar alturas de 3 m.s.n.m., las zonas más bajas se encuentran en la zona de ciénaga inundable donde alcanzan valores de hasta -0.50 m.s.n.m.

d) Suelos

Las características de los suelos están determinadas por las interacciones existentes entre la roca madre, los organismos presentes, la topografía y el clima. De acuerdo a la clasificación propuesta por la FAO-UNESCO e INEGI, el suelo en el área del proyecto es de tipo regosol calcáreo por encontrarse en la parte litoral.

Estos suelos son poco desarrollados y su cercanía con el mar les confiere características hídricas y salinas, son someros y su profundidad puede variar entre 10 y 120 cm., son altamente susceptibles a la erosión eólica e hídrica por lo que preferentemente se deben mantener bajo una cubierta vegetal para evitar erosión.



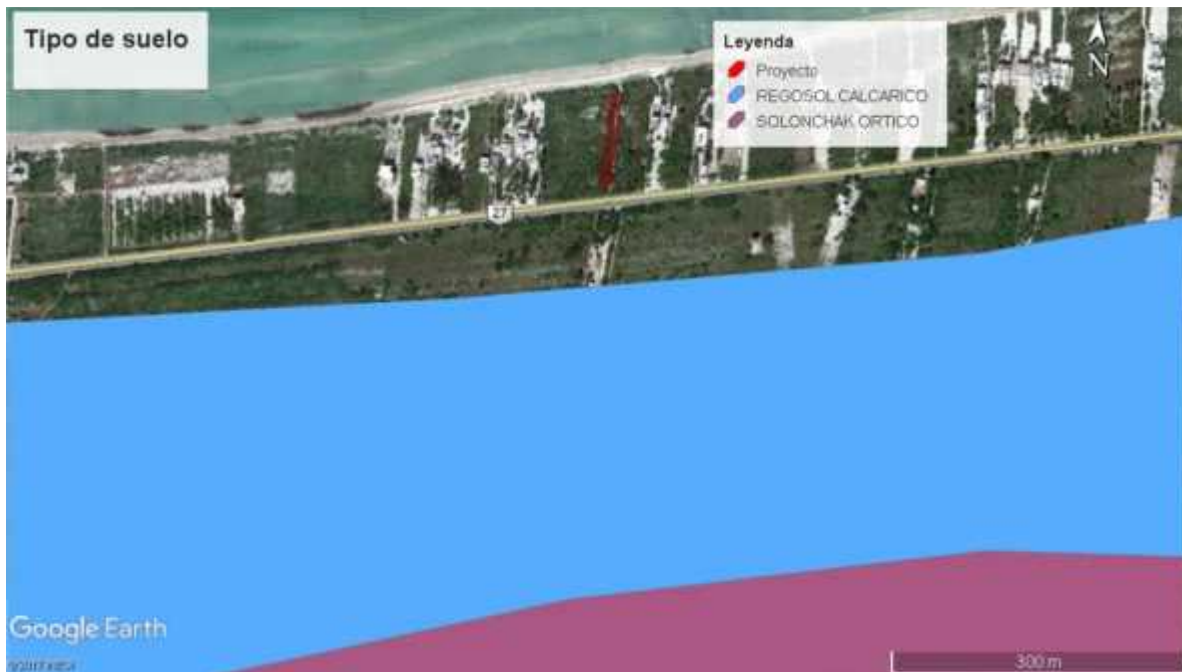


Figura IV.3 Mapa edafológico donde se ubica el área del proyecto (tomado de Bitácora Ambiental de Yucatán).

d) Hidrología superficial y subterránea

En el Estado de Yucatán, el acuífero puede considerarse como uno solo, de tipo freático y cárstico, muy permeable y heterogéneo en términos hidráulicos; tiene un espesor medio de 150 m y está limitado en su extremo inferior por rocas arcillosas de baja permeabilidad (magras 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 hacia tierra adentro, siendo menor de 30 m a una distancia de 20 Km de la costa, entre 30 y 100 m en las llanuras y del orden de 100 m en el área de lomeríos. Se ha comprobado la presencia de una cuña salada a distancias mayores de los 100 Km. del litoral.

El agua que se encuentra en el subsuelo circula a través de la red de fracturas y conductos de disolución que están a diferentes profundidades en el manto freático. Toda esta agua subterránea de la península se mueve de las zonas de mayor precipitación (sur de la península), hacia la costa en una dirección norte-noroeste,



donde se realiza la descarga natural del acuífero en el mar, por medio de una serie de manantiales ubicados a todo lo largo del litoral.

Entre la duna costera y la planicie cárstica, el acuífero yucateco se confina por una capa de calcita precipitada por evaporación, denominada localmente como “caliche” que cementa los poros y las fisuras de la coraza calcárea superficial, precisamente en la zona de descarga continental del acuífero hacia la costa, la zona de petenes y ciénagas. Esta delgada capa (0.5 a 1.4 m) se extiende a lo largo de los 373 Km. de litoral yucateco y en una franja de 2 a 20 Km. de ancho.

Más de la mitad del agua almacenada en el acuífero yucateco es retenida por esta frágil capa de caliche costero. Es de esperarse que cualquier ruptura de esta capa traiga como consecuencia una disminución del nivel piezométrico y una mayor reducción del espesor del lente dulceacuícola que descansa sobre aguas saladas del subsuelo.

La calcárea permite en términos generales, una fácil lixiviación del terreno y rápido filtrado del agua proveniente de la precipitación hasta el manto freático, el cual se presenta a una profundidad de 2 m aproximadamente. El agua filtrada encuentra la superficie nuevamente por afloramientos del manto y que, a manera de manantiales, aportan agua dulce al sistema tanto en los bordes y en el interior, como en la zona costera adyacente (el caso del ojo de agua Baldosiera y Venecia son ejemplos). Estos manantiales y la precipitación pluvial son por lo tanto los únicos aportes de agua dulce al sistema.

IV.2.2 Aspectos Bióticos.

IV.2.2.1. Vegetación

a) Características de la Vegetación:

Los tipos de vegetación que dominan la zona costera de la península de Yucatán, son selva baja caducifolia, selva baja inundable, selva baja espinosa, manglar de franja, pastizales inundables, retenes y matorral de duna costera. Particularmente,



en la zona del proyecto, se presenta el tipo de vegetación de matorral de duna costera.

De acuerdo con Rzedowski (1983), la zona pertenece a la provincia florística península de Yucatán, región caribeña del reino neotropical; la flora de esta región es de influencia antillana y de la península de Florida (Rzedowski, 1983; Espejel, 1984). La fisiografía del área permite la existencia de varios tipos de hábitat caracterizados por su proximidad al mar.

Este tipo de vegetación se puede dividir en dos subtipos: la zona con pioneras con halófitas anuales localizada entre la línea de costa lo que se llama: primera duna con pendiente hacia sotavento; y el subtipo de matorral, en el cual se localizan especies arbustivas que pueden o no tener espinas.

La zona de pioneras se caracteriza principalmente por poseer especies que se desarrollan en forma de amacollada (rolletes) o rastreras, y pueden alcanzar alturas de hasta 3 o 4 metros. La zona de matorral se caracteriza por tener una composición vegetal más compleja que la de pioneras, encontrando arbustos tales como: *Bravaisia tubiflora*, *Agave angustifolia*, *Metopium brownei*, *Cordia sebestena*, entre otras, así como especies de palmas como la *Thrinax radiata* y *Coccothrinax readii*. También se forman claros de vegetación con especies como el *Cenchrus echinatus*, *Dactyloctenium aegyptium*, entre otras.

En términos generales, esta vegetación se mantiene en suelos de arena calcárea pura con partículas de arcilla, escasos de nitrógeno por la nula descomposición de materia, los cuales retienen la humedad y algunos nutrientes. El agua de lluvia se filtra rápidamente dejando una superficie seca donde muy pocas semillas pueden germinar. El manto freático es el que humedece al suelo y su profundidad varía dependiendo del lugar y estación del año. Los vientos son fuertes y transportan sal. En ausencia de vegetación la arena se transfiere tierra adentro formando montículos que se conocen como dunas móviles. Cuando las dunas se cubren por vegetación, las raíces fijan la arena y se acumula materia orgánica, iniciando la formación del suelo.



Tipo de vegetación

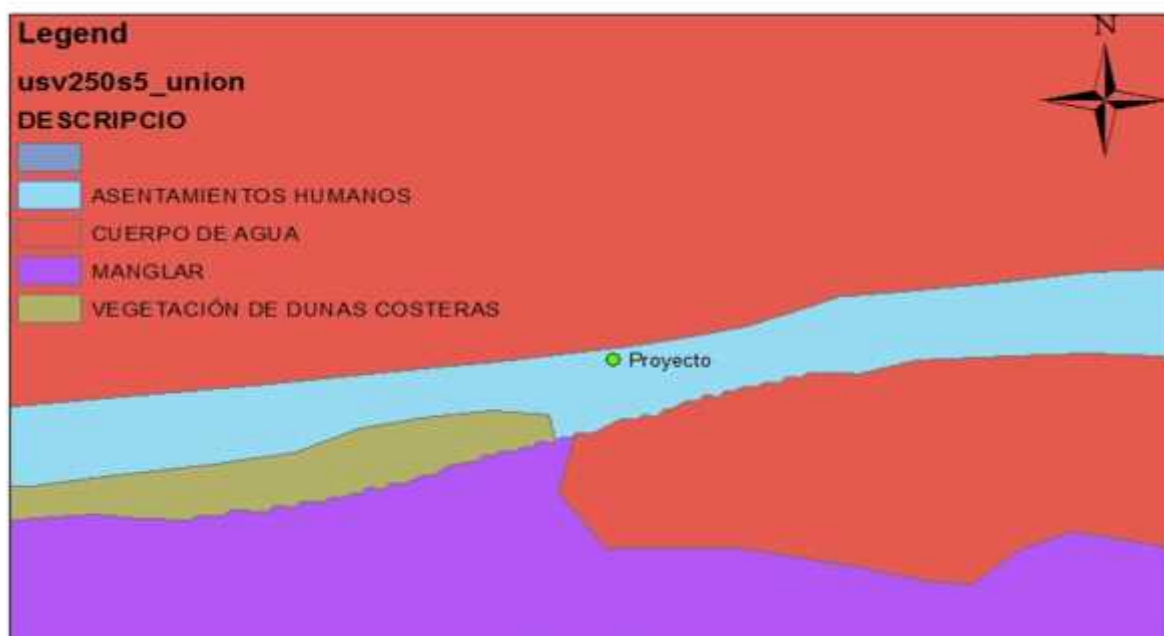


Figura IV. 4 Tipo de vegetación del sitio del proyecto (INEGI serie V).

b) Vegetación del área de estudio:

La vegetación presente dentro del predio y sus colindancias es secundaria derivada de duna costera, misma que se encuentra afectada por la actividad antropogénica.

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. Sin embargo, el matorral de duna costera se encuentra en sucesión con algunos elementos con una altura máxima de 2 m, lo cual es indicativo que fue afectado anteriormente.

Con la finalidad de efectuar la caracterización, el diagnóstico del estado actual que presenta la vegetación natural y la composición florística, se realizaron recorridos en el área del proyecto y se llevó a cabo un inventario de los muestreos. En total se llevó a cabo un inventario basado en el levantamiento de datos en 6 puntos de muestreo con cuadrantes de 25 m² (5 m x 5 m). Adicionalmente a lo anterior se realizaron recorridos por todo lo largo y ancho del predio con la finalidad de hacer un listado florístico general.

Asimismo, se realizó una comparación de las especies identificadas dentro del predio con la lista de especies mencionadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.



Tabla IV. 3 Coordenadas UTM (zona 16 Q) del punto centro de localización de los sitios de muestreo florístico del área de estudio.

CUADRANTES	X	Y
1	249,902.1065	2,360,195.7811
2	249,907.8249	2,360,212.6262
3	249,905.3391	2,360,231.1359
4	249,910.8796	2,360,248.8227
5	249,908.9483	2,360,269.5224
6	249,914.7619	2,360,289.7963



Figura IV.5 Imagen de los sitios de muestreo.

Resultado de los muestreos realizados

Los resultados más importantes en cuanto a la composición y estructura de la flora silvestre registrada en los sitios de muestreo (cuadrantes) en el predio es el siguiente:

En total se registró dentro de los cuadrantes de muestreo la presencia de 21 familias taxonómicas, 35 géneros y 35 especies de plantas. A continuación se presentan las especies registradas en los sitios de muestreo:



Tabla IV. 4 Listado de especies registradas.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría
Acanthaceae	<i>Bravaisia berlandieriana</i> (Nees) T.F. Daniel	Juluub	
Agavaceae	<i>Agave angustifolia</i> Haw.	Ch'elem	
Anacardiaceae	<i>Metopium brownie</i> (Jacq.) Urb.	Box cheechem	
Asteraceae	<i>Ambrosia hispida</i> Pursh.	Muuch' kook	
Asteraceae	<i>Bidens alba</i> (L.) DC.	K'an mul	
Asteraceae	<i>Flaveria linearis</i> Lag.	K'an lool xiiw	
Asteraceae	<i>Porophyllum punctatum</i> (Mill.) S.F. Blake	Uk'íl	
Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i> L.	Ta'ulum	
Boraginaceae	<i>Tournefortia gnaphalodes</i>	Sik'imay	
Cactaceae	<i>Acanthocereus tetragonus</i> (L.) Hummelinck	Tsakan	
Cactaceae	<i>Opuntia stricta</i> (Haw.) Haw.	Tsakam	
Cactaceae	<i>Selenicereus donkelaarii</i>	Tsakam ak	
Capparidaceae	<i>Capparis incana</i> (Kunth)	Bojk'anche'	
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i> L.	Paj ts'a	
Convolvulaceae	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	Riñonina	
Euphorbiaceae	<i>Croton punctatus</i> Jacq.	Sak chuum	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia cyathophora</i> Mur.	Jobon xiiw	
Goodeniaceae	<i>Scaevola plumieri</i> (L.) Vahl.	Chunup	
Leguminosae	<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	Frijolillo	
Leguminosae	<i>Pithecellobium keyense</i> Britton in Britton & Rose.	Ya'ax k'aax	Endémica
Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum</i> L.	Taman ch'up	
Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	Bisil	
Malvaceae	<i>Waltheria indica</i> L.	Sak mis bil	
Palmae	<i>Sabal japa</i>	Xa'an	
Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i> L.	Túubok	
Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Mul	
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	K' an su'uk	
Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	Chimes su'uk	
Poaceae	<i>Distichlis spicata</i> (L.) E. Greene. var. <i>spicata</i>	Baakel aak'	
Poaceae	<i>Spartina spartinae</i> (Trin.) Hitchc.	K'oxol aak'	
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i>	Ni'che'	



Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría
Sapotaceae	<i>Sideroxylon americanum</i>	Mulche'	
Simarroubiaceae	<i>Suriana marítima</i>	Pats'il	
Theophrastaceae	<i>Bonellia macrocarpa</i> (Cav.) B. Ståhl & Källersjö.	Chak sik'iix le'	
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	Mo'ol peek	

La composición florística arriba mencionada se encuentra distribuida dentro del estrato herbáceo con 19 especies, arbustivo con 15 y arbóreo con 1 especie, tal como se puede observar en la siguiente figura.

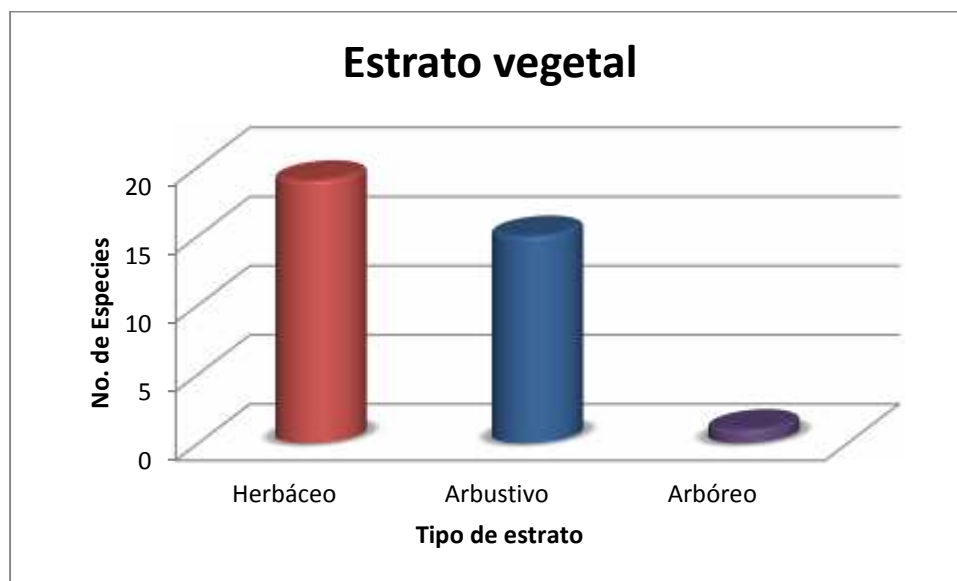


Figura IV.6 Número de especies registradas en cada estrato.

A continuación se presenta la distribución de las especies registradas por estratos en el área de estudio:

Especies registradas por estrato vegetal.

Tabla IV. 5 Especies por estrato.

Especies herbáceas	Especies arbustivas	Especies arbóreas
<i>Agave angustifolia</i>	<i>Bravaisia berlandieriana</i>	<i>Sabal japa</i>
<i>Ambrosia hispida</i>	<i>Metopium brownei</i>	
<i>Bidens alba</i>	<i>Tournefortia gnaphalodes</i>	



Especies herbáceas	Especies arbustivas	Especies arbóreas
<i>Flaveria linearis</i>	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	
<i>Porophyllum punctatum</i>	<i>Selenicereus donkelaarii</i>	
<i>Tridax procumbens</i>	<i>Capparis incana</i>	
<i>Opuntia stricta</i>	<i>Croton punctatus</i>	
<i>Commelina erecta</i>	<i>Scaevola plumieri</i>	
<i>Ipomoea pes-caprae</i>	<i>Pithecellobium keyense</i>	
<i>Euphorbia cyathophora</i>	<i>Gossypium hirsutum</i>	
<i>Canavalia rosea</i>	<i>Malvaviscus arboreus</i>	
<i>Waltheria indica</i>	<i>Coccoloba uvifera</i>	
<i>Passiflora foetida</i>	<i>Sideroxylon americanum</i>	
<i>Cenchrus echinatus</i>	<i>Suriana marítima</i>	
<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Bonellia macrocarpa</i>	
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>		
<i>Distichlis spicata</i>		
<i>Spartina spartinae</i>		
<i>Lantana camara</i>		

Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Dentro del área de estudio no fue registrada especie alguna catalogada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Únicamente fue registrada la especie *Pithecellobium keyense* que es endémica de la región.

IV.2.2.2. Fauna

Se reconoce que la fauna se distribuye conforme a características del hábitat tales, como la heterogeneidad y complejidad vegetal, las características del sustrato, la presencia de competidores y depredadores, así como en respuesta al grado de perturbación (entendida como la actividad atribuible al hombre). De acuerdo a lo anterior y a la ubicación del proyecto se puede mencionar que la fauna presente dentro del área del predio es probable experimente movimientos de un lado hacia el otro.



Como sea mencionado dentro del predio bajo estudio se cuenta con una cobertura de vegetación derivada de duna costera en diferentes grados de recuperación y con áreas con vocación forestal. Lo que de cierta manera contribuye a la presencia de diversos nichos y áreas de oportunidad para el desarrollo de la fauna. Esto es relevante puesto que las especies presentes en el área del proyecto son predominantemente las de afinidad terrestre, asociadas a este tipo ecosistema.

Con el fin de obtener el mayor reconocimiento posible de la fauna y otras características de la región, se revisaron listados y trabajos elaborados previamente en la zona del proyecto. En la tabla IV.6 se presenta una comparación de la fauna silvestre con ocurrencia regional y local.

Revisión de literatura

Con el fin de obtener el mayor reconocimiento posible de la fauna de la región, se revisaron listados y trabajos elaborados previamente en la zona del proyecto. En la siguiente tabla se presenta una comparación de la fauna silvestre con ocurrencia regional con respecto a la que se presenta en el país en su conjunto.

Tabla IV. 6 Comparativo de la fauna silvestre regional y local.

Grupo	Península de Yucatán	Quintana Roo
Anfibios	43	18
Reptiles	139	87
Aves	528	456
Mamíferos	84*	89
Total	794	650

*No se incluye la totalidad de murciélagos y roedores

Por último, para determinar las especies de vertebrados terrestres presentes en el predio bajo estudio, se procedió a realizar una valoración de la fauna. Los monitoreos estuvieron dirigidos para cada grupo de vertebrado (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), así como también las especies consideradas en alguna



categoría de conservación de acuerdo a la normatividad ambiental y otros ordenamientos aplicables.

Metodología de muestreo para cada grupo de fauna.

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), 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 del método por transectos en línea (TL) una caracterización basada en un sitio de 1,300 m² (abarcando un recuadro de 130 m por 10 m). 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.



Tabla IV.7 Coordenadas UTM (zona 16Q) de los transectos lineales trazados dentro del predio.

Transecto	Punto	X	Y
1	Inicio (5)	249899.8786	2360191.2710
	Final (6)	249909.3638	2360295.8407
2	Inicio (7)	249903.8399	2360191.8260
	Final (8)	249913.3256	2360296.3921
3	Inicio (9)	249907.8012	2360192.3810
	Final (10)	249917.2874	2360296.9434



Figura IV.7 Transecto en línea trazado dentro del predio bajo estudio.

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.

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 la 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 descritos.

Método de muestreo de anfibios y reptiles.

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).

Método de muestreo para Aves.

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

Método de muestreo para Mamíferos.

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).

Especies verificadas en campo.

Como **RESULTADO** de los muestreos realizados, se pudo verificar la presencia de 7 especies de vertebrados de fauna silvestre, mismas que se presentan y enlistan a continuación:

Tabla VI. 8 Las especies verificadas se enlistan a continuación:

Grupo	Familia	Especie	Nombre común	Atributos	Registros	Tipo de registro			
						Visual	Auditivo	Excreta	Madriguera
Reptiles	Scincidae	<i>Aspidoscelis angusticeps</i>	Huico yucateco, Merech rayado	*	1				
	Scincidae	<i>Holcosus undulata</i>	Ameiva metálica o arcoiris, Yax merech		2	X			
Aves	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Tapacaminos	R	1	X			
	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	R	2	X			
	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tórtola rojiza	R	4	X			



	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	R	2	X			
	Icteridae	<i>Icterus gularis</i>	Yuya	R	4	X			
	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Zenzontle tropical	R	1		X		
	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán oliváceo	R	1	X			
	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario	R	1	X			
SIMBOLOGÍA: *=Endémica, R= Residente									

*= endémica a la provincia biótica península de Yucatán

R= residente; M= migratoria

A=Amenazada NOM-059-SEMARNAT-2010

Mamíferos medianos y grandes.

No se registraron mamíferos en el área del proyecto, quizá se deba a que el área del proyecto está muy restringida y los mamíferos suelen presenta una distribución muy amplia.

Especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Dentro del área de estudio en ningún momento se avistó la presencia de especie alguna catalogada bajo algún estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En general es importante mencionar que a través del presente proyecto probablemente se afectara en primera instancia a individuos pertenecientes dentro de estas especies; ya que una especie en sí está conformada por grupo de poblaciones naturales con cruzamiento entre sí, que están aisladas reproductivamente de otros grupos (Mayr, 1991). Por otro lado, las especies antes mencionadas tienen una amplia distribución en toda la península de Yucatán e incluso es común observarlas en áreas urbanas.



Adicionalmente, el proyecto aplicará un Programa de acción para la protección de la fauna silvestre.

IV.3. Medio socioeconómico.

Es difícil caracterizar las condiciones socioeconómicas de la zona, ya que por características de ser área de viviendas veraniegas de alto poder adquisitivo, que solamente se ocupa tres meses al año, que las actividades económicas no se ven reflejadas en el municipio fuera de esas épocas y que por consiguiente la población de la zona es flotante.

El proyecto se encuentra ubicado en el municipio de Dzemul, la población afectada por el proyecto es la zona costera del municipio, a los 22.5 km de la carretera chixchulub- Telchac Puerto. Se presenta una dinámica baja de población debido a que sus tasas de natalidad, mortalidad y migración son bajas.

Crecimiento y distribución de la población

Según el Censo de Población y Vivienda de 2010 del INEGI, el municipio cuenta con una población total de 3,489 habitantes (lo que representa el 0.1784% de la población total del estado de Yucatán) de los cuales la población total de hombres es de 1,777 y de mujeres 1,712

Natalidad y mortalidad.

Nacimientos y defunciones por sexo al año 2011. Según INEGI 2011.

Concepto	Total	Hombres	mujeres
Nacimientos	54	24	30
Defunciones	24	10	14



Vivienda y Urbanización

Con base al censo de población realizado por el INEGI en el 2010, el municipio cuenta con 1,008 viviendas particulares de las cuales: 801 disponen de agua en tubería pero dentro del mismo terreno, lo cual equivale a un 79.46% del total; 843 cuenta con un sistema de drenaje, la cual equivale a un 83.63% y un 997 cuenta con energía eléctrica, teniendo un 98.90% del total de las viviendas.

Del total de viviendas particulares, el tamaño promedio de los hogares es de 3.5, de los cuales 827 son hogares con jefatura masculina y 181 con jefatura femenina.

Salud y Seguridad Social

Según el Anuario Estadístico del Estado de Yucatán, editado por el INEGI, al año 2011 se cuenta con 31 unidades médicas de primer nivel, una del Instituto Mexicano del Seguro Social ([IMSS](#)) y el resto de otros organismos de salud.

De la población total del municipio de Dzemul 2,698 (77.32%) son derechohabientes a servicios de salud, 784 habitantes no son derechohabientes y 493 son beneficiadas por el seguro popular.

Educación

Número de escuelas por nivel educativo en Dzemul, al año 2010, de acuerdo al censo de población realizado por el INEGI en el 2010

Institución	Numero de escuela
Preescolar	2
Primaria	2
Secundaria	1
Profesional Técnica	0
Bachillerato	1



Aspectos Económicos

De acuerdo con las cifras al año 2000 presentadas por el INEGI, la población económicamente activa del municipio asciende a 1349 personas, de las cuales 1341 se encuentran ocupadas y se presenta de la siguiente manera

Sector	Porcentaje
Primario(agricultura, ganadería, caza y pesca)	25.80
Secundario(minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad)	43.69
Terciario(comercio, turismo y servicios)	631.32
otros	1.56

Reservas territoriales para el desarrollo urbano

No se cuenta con este dato para el municipio de Dzemul y como la mayoría de las localidades costeras no cuentan con planes de desarrollo urbano y por consiguiente no están consideradas las reservas territoriales para la zona.

IV.4 Diagnóstico ambiental.

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

El uso actual del suelo donde se realizará el proyecto “Casa de Verano”, es de tipo vivienda unifamiliar y solamente se ocupara al igual que la mayoría de las casas de la zona, en épocas de verano y semana santa, por lo que se puede considerar que la población es flotante.

Cabe destacar que de las áreas cercanas al predio del proyecto se encuentra ocupada con infraestructura de vivienda veraniega, siendo las características de las edificaciones residenciales de concreto.



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

Los eventos climatológicos que representan un riesgo de afectación son los huracanes y tormentas tropicales que tienen potencial de afectación a la zona costera, sin embargo, el diseño constructivo que tendrá el proyecto está hecho con base a soportar este tipo de eventos climáticos.

Particularmente, la zona en la que se localiza el lote del proyecto, carece de declives pronunciados o contrastes topográficos, por lo que no corre riesgos de deslaves o hundimientos.

En la zona de influencia del proyecto “Casa de Verano” el grupo de suelos dominante es el regosol calcáreo estos suelen ser altamente susceptibles a la erosión eólica, sin embargo la superficie con suelo desnudo sólo corresponde al área de maniobras, por lo que no existe un riesgo potencial de erosión por las actividades del proyecto.

En cuanto a la hidrología de la zona, esta no se verá afectada por el riesgo de perforación de la capa caliche, ya que el proceso constrictivo de la cimentación es la tradicional del Estado.

La zona centro del territorio costero del estado de Yucatán es donde se concentra la mayor cantidad de casas de veraneo, así como el establecimiento y la construcción de más infraestructura portuaria y carretera. Ello ha ocasionado un alto grado de fragmentación de la vegetación costera.

El proyecto no pone en riesgo a alguna especie o población de flora o fauna del sitio, la política ambiental de la UGA a la que pertenece es de aprovechamiento de muy baja intensidad.

En cuanto al aspecto socioeconómico del municipio al que pertenece el proyecto, es difícil caracterizarlo ya que al ser un área de viviendas veraniegas de alto poder



adquisitivo, que solamente se ocupa tres meses al año, que las actividades económicas no se ven reflejadas en el municipio fuera de esas épocas y que por consiguiente la población de la zona es flotante, este rubro no será abordado ya que no reflejaría la realidad municipal.

Por todo lo anterior expuesto se concluye que el proyecto “Casa de Verano” es totalmente compatible con la zona en la que se encuentra y no representa un riesgo ambiental significativo, lo que lo hace totalmente viable.



Capítulo V



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

V.1 Metodología para Evaluar los Impactos Ambientales.

Reconociendo que ninguna de las técnicas utilizadas a la fecha abarca con profundidad los tres ámbitos de: identificación de impactos, predicción y evaluación de los mismos, el procedimiento llamado “Adaptativo” en la bibliografía, resulta ser el más adecuado al caso que nos ocupa, ya que, es maleable ante muy distintas circunstancias, a la vez que responde a la sencillez y simplicidad del presente proyecto.

Como primer paso, se establece la necesaria disociación del problema en sus componentes, sean estas obras o actividades, para así poder describirlos con precisión en el espacio y el tiempo, es decir, en las fases de: Preparación, construcción, y operación del proyecto.

Para continuar profundizando en los procedimientos analíticos, el siguiente paso será describir con minuciosidad estos tres ámbitos recurriendo tanto a la consecuente revisión documental, como a los trabajos de campo.

Consecuentemente, la siguiente etapa metodológica implica la Identificación, predicción y evaluación de los efectos que traerá consigo la instrumentación del proyecto en las fases antes mencionadas, desde su diseño hasta la posible etapa de abandono del sitio.

Fase 1: Identificación

Consistente en circunscribir separadamente las actividades del proyecto que podrían provocar impactos sobre el ambiente en las etapas de preparación del sitio; construcción, operación, mantenimiento. Asimismo se identifican los factores ambientales y sus atributos que se verían afectados.



Fase 2: Predicción

Consiste en establecer la naturaleza y extensión de los impactos ambientales de las actividades identificadas para prever su significado, magnitud e importancia en el futuro. En esta fase se requiere cuantificar con indicadores efectivos el significado de los impactos.

Fase 3: Evaluación

Consiste en analizar los impactos ambientales cuantitativa y cualitativamente. De hecho, la política de estudiar los efectos en el ambiente carecería de utilidad si no se contara con una determinación cualitativa y cuantitativa de los impactos.

Al conocer la naturaleza y dimensión de un impacto es posible tomar una decisión, la cual puede consistir en:

- ❖ Diseñar alguna medida de prevención o mitigación, o
- ❖ Determinar una alternativa del proyecto que genere impactos de menor magnitud e importancia.

La elección de cualquiera de estas opciones implica las correspondientes consideraciones técnicas, económicas, sociales y financieras.

Retomando el contenido del presente inciso tenemos que, para la identificación de impactos se adaptaron las rutinas implícitas en la conformación de un catálogo de impactos según describen Batelle (ver Dee, et al 1973) que contempla las cuatro categorías citadas: a) ecología; b) contaminación ambiental; c) estética, y d) interés humano; a la vez que se consideraron los criterios "Metodología Georgia" (Instituto de Ecología, University of Georgia 1971), que incorpora componentes ambientales adicionales para la evaluación de alternativas.

V.1.1 Indicadores de impacto.

Siguiendo los lineamientos metodológicos esbozados en la propia "Guía" que define el contenido de las manifestaciones de Impacto Ambiental como la que



integra el presente documento, recurriremos a indicadores que resulten: representativos, relevantes, cuantificables y de fácil identificación.

Los principales impactos recaen en los componentes del Ambiente físico, Ambiente biológico y Ambiente social (Tabla V.1).

Tabla V.1 Indicadores por ámbito

Ámbito	Indicadores
Ambiente físico	▪ Drenaje/filtración ▪ Calidad del agua ▪ Ruido ▪ Calidad del aire ▪ Calidad del suelo
Ambiente biológico	▪ Cobertura vegetal ▪ Desplazamiento de fauna
Ambiente social	▪ Empleos

V.1.2 Criterios y metodologías de evaluación.

V.1.2.1 Criterios

Para la calificación de los impactos identificados se recurrió a los procedimientos de Leopold *et.al*; 1971, adaptándolos a las condiciones del proyecto, para lo cual se consideraron los criterios siguientes:



a. El carácter genérico del impacto.

Esto hace referencia al carácter positivo (benéfico); o, negativo (adverso) de la acción realizada con respecto al estado previo o inicial del desarrollo de actividades u obra proyectada.

b. La magnitud de los impactos ambientales.

Para brindar certidumbre al proceso de dotar de parámetros cuantitativos a elementos cualitativos, recurrimos a los postulados de Atkins y Burke (1971), otorgando artificialmente valores a los factores por calificar; parámetros que en el presente estudio se acotan entre el -3 y el +3 todo ello para obtener una escala práctica de valores relativos entre ellos durante las etapas de construcción y operación.

1) Poco significativo: cuando la recuperación de las condiciones a las originales, requieren de acciones preventivas y con respuesta positiva en el corto plazo.

2) Significativo: Cuando la magnitud del impacto requiere de la aplicación medidas y acciones correctivas específicas para la recuperación o compensación de las condiciones iniciales del ambiente, el cual se obtiene después de un tiempo relativamente prolongado.

3) Crítico: Cuando la magnitud del impacto es superior al umbral de lo aceptable y se caracteriza por producir la pérdida permanente de la calidad de las condiciones o características ambientales, sin la posibilidad de recuperación, incluso con la aplicación de medidas o acciones correctivas específicas.

Por otra parte, las características particulares de los impactos se califican de acuerdo a cuatro posibles categorías, según los siguientes criterios:

a) El tipo de acción del impacto

En donde se indica la forma en que se puede producir el efecto de la obra o actividad que se desarrolla sobre los elementos o características



ambientales, así se considera el efecto como **Directo** (ejemplo: el desplante del predio); o **Indirecto** (ejemplo: posterior erosión del suelo).

b) Las características de los impactos en el tiempo.

Se relaciona con la permanencia del impacto: si este ocurre y luego se retorna a las condiciones originales se considera de tipo **Temporal**, o bien, si este es continuo y sin posibilidad de que se restablezcan las condiciones iniciales, se considera de tipo **permanente**.

c) La extensión del impacto

Considera la situación de que las modificaciones producidas sean de carácter puntual es decir que solo afecte una superficie de escasas proporciones, situación cuando se califica como **Localizado**, o bien, si se afecta una superficie extensa se denomina de tipo **Extensivo**.

d) la reversibilidad de las modificaciones realizadas

En este caso si las características originales del sitio afectado retornan a las condiciones iniciales después de cierto tiempo y únicamente por la acción de mecanismos naturales el impacto es de tipo **Reversible**, mientras que el impacto será **Irreversible** si se da el caso contrario.

e) Sinergia

Cuando existe la posibilidad de que la ocurrencia de dos o más impactos simultáneos, resulte mayor que la simple suma de los efectos considerados de manera individual.

f) Mitigable o no

Valorar la viabilidad de que un impacto ambiental previsto tenga posibilidades reales de ser mitigado o no, mediante el empleo de estrategia, sistemas, equipos o rutinas claramente identificables y que sean objeto de



un monitoreo tal que permita valorar continuamente el éxito de tal supuesta mitigación.

A continuación se describen uno a uno los impactos detectados, sobre los cuales se aplicarán juicios que permiten la obtención de valores cuantificables para facilitar la ponderación, valorando su magnitud, su persistencia, la amplitud de sus afectaciones, o las consecuencias benéficas y perjudiciales que pudiera traer consigo. Así como una relatoría que se presenta estructurada teniendo como ejes principales, los cuatro grandes recursos naturales y la incidencia sobre estos de las actividades programadas para cada fase del proyecto.

Con el objeto que evitar repeticiones innecesarias y sobre el supuesto de que la relatoría que se presenta en seguida abarca y describe con detalle suficiente los procesos objetos de este análisis, el presente trabajo omite la presentación de matriz alguna.

Tabla V.2 Categorización de impactos.

M= Magnitud	I= Importancia
+= positivo; - = adverso	
1 Impacto poco significativo	1 Reducida importancia
2 Impacto significativo	2 Relevante importancia
3 Impacto muy significativo	3 Muy relevante importancia

V.1.2.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Justificación para el uso de la metodología seleccionada.

Ante la complejidad de los fenómenos naturales y socioeconómicos a observar y frente a la enorme diversidad de los proyectos de desarrollo, los estudiosos y profesionales del tema han diseñados distintas estrategias de aproximación hacia el proceso de la manifestación de impactos ambientales.



La clasificación más ampliamente aceptada divide a las técnicas para identificar, predecir y evaluar los impactos ambientales en los siguientes grupos:

Tabla V.3 Técnicas para Identificar, Predecir y Evaluar impactos ambientales.

Procedimientos pragmáticos	Grupo interdisciplinario
Listados	Lista estandarizada de impactos asociados con el tipo del proyecto.
Matrices	Listas generalizadas de las posibles actividades de un proyecto y de los factores ambientales afectados por más de una acción.
Redes	Trazado de ligas causales.
Modelos	Conceptual: describe las relaciones entre las partes del sistema. Matemático: modelo conceptual cuantitativo. Simulación en computadora: representación dinámica del sistema.
Sobreposiciones	Evaluación producto de la sobre posición de imágenes o mapas capaces de ilustrar los escenarios y las condiciones ecológicas antes y después del proyecto.
Procedimiento adaptativo	Combinación de varias técnicas.

Los métodos antes mencionados, han sido elaborados en los Estados Unidos y demás países desarrollados y están diseñados conforme a los lineamientos técnicos legales de aquellos países, por lo que para ser aplicados en México deben adecuarse a las condiciones nacionales. A continuación se presenta una breve descripción de las características generales de las técnicas mencionadas para así fundamentar la elección de cada una de éstas.



Procedimientos pragmáticos: Consiste en integrar un grupo de especialistas en diferentes disciplinas para identificar impactos en sus áreas de especialidad (por ejemplo flora, fauna, contaminación, aspectos económicos, etc.), buscando satisfacer los requerimientos de la legislación ambiental vigente en el sitio del estudio, referentes a la evaluación de impactos. En esta metodología no se definen parámetros específicos que deben de ser investigados ni se realiza una evaluación formal de la magnitud de los impactos.

Algunos métodos hacen uso de un catálogo de los impactos que podrían esperarse de las actividades implícitas en el proyecto sujeto de análisis. Esto es valioso por sí mismo, pero dice muy poco acerca del alcance o de la importancia relativa del impacto. Por ejemplo Batelle (ver Dee, et al 1973) divide los impactos potenciales en cuatro categorías principales: a) ecología; b) contaminación ambiental; c) estética, y d) interés humano.

Estas se dividen a su vez en 18 componentes y 78 parámetros.

Si bien el método hace hincapié en el impacto cuantitativo, la metodología para ponderar los varios parámetros de los impactos y convertirlos a una base común (unidades de calidad ambiental) mediante gráficos específicos y funciones de valores es un tanto complicado.

Otras metodologías relacionadas con las listas de impactos incluyen la "Metodología Georgia", que incorpora 56 componentes ambientales específicos para la evaluación de alternativas (Instituto de Ecología, University of Georgia 1971). Las matrices combinan una lista de posibles impactos con diferentes actividades que podrían estar asociados con determinadas consecuencias. La intención es ser más explícito para discernir las acciones específicas que harán impacto sobre características ambientales determinadas, para tratar establecer relaciones de causa y efecto.

El hoy clásico enfoque de Leopold et al (1971) utiliza una matriz para identificar 100 actividades de proyectos y 88 características ambientales o condiciones que podrían recibir el impacto. Como Leopold lo ha presentado, se hace hincapié en



los impactos ecológicos y físico-químicos en vista de que los impactos sociales y económicos, así como los impactos secundarios no son evaluados.

Las propuestas de los sistemas de distribución intentan referirse enteramente a las relaciones directas de causa y efecto. Al igual que en otros métodos, los impactos son puestos en una lista, pero las indicaciones de cómo se logran son presentadas por medio de diagramas de flujo.

Sorensen (1971) y Sorensen y Pepper (1973) utilizan ejemplos de este enfoque. Las ventajas estriban en sus capacidades para trazar las sendas que permitirán identificar tanto los impactos primarios como los secundarios.

Un método más es el de la **sobreposición de mapas** para tratar de encontrar áreas con menos conflictos entre los usos de recursos y los valores ambientalmente importantes. Uno de los pioneros en el desarrollo de este enfoque fue McHarg (1968, 1969). Su ventaja es que puede ser utilizado como un método de primera clase para identificar alternativas de sitios para proyectos a fin de efectuar posteriormente análisis más detallados de los impactos. Sin embargo, resulta difícil establecer la importancia relativa de las interrelaciones entre los usos de los recursos.

En todos estos métodos, uno de los mayores problemas es saber cómo otorgar valores de significación para pronosticar cambios; las cosas, actividades y procesos deben ser considerados con mayor o menor importancia de acuerdo con alguna escala.

Los índices resultantes son inevitablemente arbitrarios debido a que dependen en gran medida de la ponderación subjetiva utilizada. También hay desventajas al sustituir un solo número por un ordenamiento de información que podría resolver los conflictos más provechosamente (Lord y Warner, 1973). Es muy obvio también que los actuales procedimientos y métodos no son adecuados para dar un balance justo de los valores económicos, técnicos y ambientales en la planificación de proyectos, ni tampoco ejercen una influencia apropiada a través del proceso de planificación.



V.2 Descripción de los Impactos Esperados por la Obra o Actividad y sus Correspondientes Medidas.

Tabla V.4 Análisis de los impactos ambientales.

Fase de preparación		
Limpieza del terreno		
Recurso	Ámbito	Impacto
Suelo	Erosión	-1/1 Este impacto se daría por el desmante requerido para el proyecto, sin embargo, se espera que no exista una afectación importante debido a que tanto en el lado norte como en el lado sur del predio no se realizará desmante.
Aire	Ruido	-1/1 Durante la limpieza del terreno se considera mínimo el efecto a causa de ruido, trabajando siempre en horario diurno y asegurándose de no exceder los niveles de decibeles permitidos.
	Calidad del aire	-1/1 Por la naturaleza de la actividad a desarrollar, se estima que durante esta etapa el impacto sería mínimo si los movimientos de materiales fueran siempre en fase húmeda para evitar el traslado por el viento.
Vegetación terrestre	Cobertura	-2/2 Este elemento se verá impactado permanentemente debido al desmante necesario para proyecto, sin embargo se dejarán áreas sin desmontar, las cuales se delimitarán previo al desmante para evitar afectarlas.
Fauna	Desplazamiento	-2/2 Ídem como consecuencia de lo dicho en el apartado anterior. Medida de mitigación.
Sociales	Paisaje	-2/2 La composición escénica se verá afectada. Este impacto (significativo y de relevante importancia), derivado del proceso de limpieza parcial del terreno, es, junto con los dos anteriores, uno de los mayores de toda la obra.
	Económicos	+1/1 la preparación y limpieza del terreno tiene un efecto benéfico para la comunidad por los empleos que genera aunque sean estos en reducidos en número y temporales.
Residuos sólidos		



Recurso	Ámbito	Impacto
Agua	Calidad del agua	-1/1. Por las características y dimensión de la obra este impacto, aunque negativo, se considera de baja importancia y magnitud.
Suelo	Calidad del suelo	-1/1. Por las características y dimensión de la obra este impacto, aunque negativo, se considera de baja importancia y magnitud.
Aire	Calidad del aire	-1/1 La disposición inadecuada de residuos sólidos de origen doméstico, provocan la presencia de olores que alteran y deterioran la calidad del aire en la zona aunque el impacto sería reducido y poco significativo.
Vegetación terrestre	Cobertura	-1/1 La disposición inadecuada de residuos sólidos derivados de la presencia de personal durante esta fase de preparación puede atraer fauna nociva que pudiera significar una influencia negativa sobre las comunidades vegetales silvestres establecidas en la zona.
Fauna	Desplazamiento	-1/1 Un mal manejo de los residuos sólidos podría provocar el desarrollo de fauna nociva. En este caso el impacto sería mínimo tanto en magnitud como en importancia.
Sociales	Paisaje	-1/1 La mala disposición de residuos sólidos provoca un deterioro en los elementos de la composición original del paisaje y disminuyendo la calidad escénica. Siendo un perjuicio para los propios ocupantes de la vivienda..
	Calidad de vida	-1/1 La mala disposición y deficiente manejo de los residuos sólidos, propicia el desarrollo de especies nocivas, lo cual puede convertirse en vector de enfermedades.
	Empleos	+1/1 Esta actividad generará empleos lo que significa un impacto positivo no obstante la mayoría de estos sea de carácter temporal.
Residuos sanitarios		
Recurso	Ámbito	Impacto
Agua	Calidad del agua	-1/2 Dada la vocación turística de la zona, cualquier impacto derivado de este factor tendría consecuencias negativas.
Suelo	Calidad del suelo	-1/2 Por la misma razón expuesta antes, se considera que este componente ambiental durante esta fase del proceso deberán prever cualquier mal manejo de residuos sanitarios en el área



		de trabajo.
Aire	Calidad del aire	-1/2 Por la misma razón expuesta antes, se considera que este componente ambiental durante esta fase del proceso deberán prever cualquier mal manejo de residuos sanitarios en el área de trabajo.
Fauna terrestre	Desplazamiento	-1/2 El mal manejo de residuos sanitarios podría propiciar el desarrollo de fauna nociva y con esto problemas de salud.
Sociales	Paisaje	-1/2 En un sitio de valor turístico, un mal manejo de residuos sanitarios puede devaluar todo un escenario, no obstante, el impacto de este rubro que los trabajadores involucrados en esta fase del proyecto generarían sería poco significativo aunque relevante.
	Calidad de vida	-1/2 Aun asumiendo un número reducido de trabajadores, cualquier mal manejo de los residuos sanitarios representa un impacto en la calidad de vida de los propios trabajadores al propiciar el potencial desarrollo de especies nocivas, lo cual se puede convertir en vector de enfermedades.

Fase de construcción

Residuos sanitarios		
Recurso	Ámbito	Impacto
Agua	Calidad del agua	-1/2 Dada la vocación turística de la zona, cualquier impacto derivado de este factor tendría consecuencias negativas.
Suelo	Calidad del suelo	-1/2 Por la misma razón expuesta antes, se considera que este componente ambiental durante esta fase del proceso deberán prever cualquier mal manejo de residuos sanitarios en el área de trabajo.
Aire	Calidad del aire	-1/1 Efectos sobre la calidad del aire por generación de olores desagradables durante la utilización de los sanitarios portátiles. Se considera un impacto de baja importancia y magnitud.
Fauna	Desplazamientos	-1/3 Una mala disposición de residuos sanitarios podrá provocar la proliferación de fauna nociva o incurrir en deterioro de la fauna silvestre del sitio.
Social	Paisaje	-1/1 Se presenta un efecto de carácter temporal en los



		elementos de la composición del paisaje en la zona, por la presencia de trabajadores que tendrán que realizar sus necesidades fisiológicas y de sanitarios portátiles.
	Calidad de vida	-1/2 Aun asumiendo un número reducido de trabajadores, cualquier mal manejo de los residuos sanitarios representa un impacto en la calidad de vida de los propios trabajadores al propiciar el potencial desarrollo de especies nocivas, lo cual se puede convertir en vector de enfermedades.
Edificación de estructuras		
Recurso	Ámbito	Impacto
Agua	Drenaje y filtración	-1/1 Por las dimensiones de las áreas que tendrán sellamiento del suelo, por la topografía llana del predio, el tipo de suelo (regosol calcárico) y su consecuente alta permeabilidad, se considera que no existiría impacto alguno sobre este ámbito, el tipo de acción del impacto sería indirecto
Aire	Ruido	-1/1 El ruido generado en esta etapa será por los vehículos de transporte de materiales y por la maquinaria, sin embargo el tipo de maquinaria que se requiere para este tipo de obra de pequeña dimensión, así como el número de vehículos será reducido.
Fauna	Desplazamiento	-1/1 El constante movimiento de personas, vehículos y maquinarias por la implementación del proyecto provocará que la fauna evite transitar en el predio durante esta etapa. En este caso el impacto sería mínimo tanto en magnitud como en importancia, el tipo de acción del impacto sería indirecto.
Social	Paisaje	-1/1 Derivado de la Instrumentación de esta fase, el paisaje sufrirá ciertos efectos visuales imposibles de evitar. Sin embargo por sus dimensiones y características, estos impactos se consideran temporales, de baja importancia y magnitud. Si se consideran las limitaciones definidas en el POET costero del estado de Yucatán
	Empleo	+1/1 Esta actividad generará empleos de manera temporal para los habitantes de las zonas aledañas.
Abastecimiento de agua		
Recurso	Ámbito	Impacto
Agua	Hidrológico	-1/1 El abastecimiento de agua, para la construcción, será por



		medio de pipas de agua, por lo que no implicará impacto de ningún tipo.
Aire	Ruido	-1/1 Se considera mínimo el efecto a causa de ruido, en el entendido de que el abastecimiento se realizará, en horario diurno y el vehículo de transporte no deberá exceder los niveles de decibeles permitidos.
	Aire	La afectación del aire únicamente estar dado por el vehículo de transporte de agua.
Residuos sólidos		
Recurso	Ámbito	Impacto
Agua	Calidad del agua	-1/2 Impacto que en esta fase se estima de magnitud reducida pero de importancia media en tanto la susceptibilidad del área a este tema por su vocación turística.
Suelo	Calidad del suelo	-1/2 La generación y la inadecuada disposición de residuos generados durante la construcción, así como los de origen doméstico generados por los trabajadores, pueden afectar la calidad del suelo por contacto directo y percolación de lixiviados de origen orgánico. Este impacto se presenta de baja intensidad y magnitud; tendría una extensión localizada.
Aire	Calidad del aire	-1/2 La disposición inadecuada de los residuos sólidos de origen doméstico provocaría la presencia de olores que alteran y deterioran la calidad del aire en la zona.
Fauna	Desplazamientos	-1/2 Un mal manejo de los residuos sólidos podría provocar el desarrollo de fauna nociva.
Social	Paisaje	-1/2 La mala disposición de residuos sólidos provoca un deterioro en los elementos de la composición original del paisaje y por tanto disminuye su calidad escénica.
	Calidad de vida	-1/2 De baja magnitud pero de importancia, la mala disposición y deficiente manejo de los residuos sólidos, propicia el desarrollo de especies nocivas, la cual pueden convertirse en vector o transmisores de enfermedades.
	Empleos	+1/1 Esta actividad generará empleos de manera temporal.
Limpieza de la obra		
Recurso	Ámbito	Impacto
	Drenaje y	+1/1 Esta actividad se considera de impacto benéfico aunque



Agua	filtración	de reducida magnitud al liberar el área de todo residuo que pudiera estar afectando la calidad del hábitat y el paisaje.
Aire	Ruido	-1/1 Para efectos de esta actividad en caso de usarse maquinaria o camiones de transporte de materiales deberán tomarse las medidas capaces de evitar ruido en horarios y decibeles no permisibles.
	Calidad del aire	-1/1 Para efectos de esta actividad en caso de usarse maquinaria o camiones de transporte de materiales deberán tomarse las medidas capaces de evitar la contaminación del aire apegándose a la Norma Oficial.
Vegetación terrestre	Cobertura	+1/1 Esta actividad se considera de impacto benéfico al liberar superficies que fueron afectadas por la preparación, construcción, almacenamiento de materiales etc., y que ahora se convertirán en áreas verdes sujetas a mantenimiento.
Fauna	Desplazamientos	+1/1 Esta actividad se considera de impacto benéfico al liberar superficies que fueron afectadas por la preparación, construcción, almacenamiento de materiales etc., y que pudieran afectar el libre paso de la fauna silvestre del sitio.
Social	Paisaje	+1/1 La limpieza de la obra se considera benéfica puesto que devuelve al área parte de sus características originales y de armonía con el escenario circundante.
	Empleo	+1/1 Esta actividad generará empleos de manera temporal.

Fase de operación

Manejo de residuos sólidos		
Recurso	Ámbito	Impacto
Agua	Calidad del agua	-1/3 El manejo inadecuado de las aguas residuales generaría un impacto de magnitud reducida pero que, de ocurrir, sería de gran importancia.
Suelo	Calidad del suelo	-1/3 La generación y la inadecuada disposición de residuos producto del funcionamiento de la casa de playa, pueden afectar la calidad del suelo por contacto directo y percolación de lixiviados de origen orgánico.
Aire	Calidad del aire	-1/1 Generación de olores por mala disposición de los residuos sólidos orgánicos. De baja magnitud e importancia.
	Desplazamientos	-1/1 Una mala disposición de residuos sólidos podrá provocar la



Fauna		proliferación de fauna nociva.
Social	Paisaje	-2/2 Por la vocación turística de la zona, este efecto se considera adverso significativo de mediana magnitud e importancia, al llegar a afectar a terceros.
	Calidad de vida	-1/2 Propicia el desarrollo de especies nocivas como ratas, cucarachas y moscas, lo cual se puede convertir en vector de enfermedades.
Residuos sanitarios		
Recurso	Ámbito	Impacto
Agua	Calidad del agua	-1/1 Dada la baja ocupación promedio de la casa de playa, se considera que se generará una pequeña cantidad de residuos sanitarios, además de que se utilizaría un sistema de tratamiento de aguas residuales.
Suelo	Calidad del suelo	-1/2 Los residuos sanitarios, pueden provocar cambios en la calidad del suelo por un mal manejo y disposición final de estos, este efecto será minimizado.
Aire	Calidad del aire	-1/2 Las fallas o deficiencias en el sistema de captación, manejo y disposición final de los residuos sanitarios, podrían provocar la contaminación de aire, malos olores y aun convertirse en vector de enfermedades Dado que se cuenta con los servicios sanitarios diseñados según dimensiones, este efecto se prevé sea minimizado.
Fauna	Desplazamientos	-1/1 Una mala disposición de residuos sólidos podrá provocar la proliferación de fauna nociva.
Social	Paisaje	-1/3 Cualquier deficiencia en el manejo de residuos sanitarios se consideraría de importancia en materia de calidad del paisaje y bienestar social. Dado que se cuenta con los servicios sanitarios adecuados.
	Calidad de vida	-2/2 La disposición inadecuada de los residuos sanitarios propicia el desarrollo de especies nocivas como ratas, cucarachas y moscas, lo cual se puede convertir en vector de enfermedades. Dado que se cuenta con los servicios sanitarios adecuados.
Limpieza y mantenimiento		
Recurso	Ámbito	Impacto



Agua	Calidad del agua	-1/2 Un manejo indiscriminado y sin cuidados especiales de las sustancias útiles en tareas de mantenimiento (barnices, solventes, detergentes, etc.), podría provocar efectos de cierta importancia y magnitud reducidas sobre la calidad del agua.
Suelo	Calidad del suelo	-1/2 De igual manera, un manejo indiscriminado y sin cuidados especiales de las sustancias útiles en tareas de mantenimiento (barnices, solventes, detergentes, etc.), podría provocar efectos sobre la calidad del suelo.
Vegetación terrestre	Cobertura	-1/2 La utilización de herbicidas para el mantenimiento de la jardinería podría llegar a provocar un efecto negativo sobre la fauna terrestre de magnitud baja e importancia reducida y de carácter temporal.
Fauna	Desplazamientos	-1/2 La utilización de biocidas para el control de plagas podría llegar a provocar un efecto negativo sobre la fauna terrestre de magnitud baja e importancia reducida y de carácter temporal.
Social	Empleo	+1/1 Esta actividad generará empleos de manera cíclica.

V.3 Análisis de los Impactos que se Pueden Generar por el Proyecto.

En cada una de las fases del desarrollo se han calificado los distintos impactos ambientales potenciales y a continuación se presenta una revisión general de la manera en como los impactos se pueden relacionar entre sí y ser mitigados sus efectos para permitir que el proyecto se pueda desarrollar sin afectar de manera importante y significativa los atributos que conforman el medio natural y el socioeconómico de esta zona de la costa norte del estado de Yucatán.

a) Etapa preparación:

Sujeta a las restricciones que imperan sobre el área de ubicación del proyecto en materia de ordenamiento ecológico, su vocación turística y sujeta a la utilización de sistemas que prevean en gran medida la generación de impactos al medio físico, biológico y social, esta fase de preparación se considera no traerá consigo afectaciones mayores.



b) Etapa de construcción.

Todo proceso constructivo y de edificación trae consigo disturbios en el área de afectación, sin embargo, teniendo en cuenta las dimensiones de la obra, que se tomarán medidas de mitigación en cuanto a polvos, residuos sólidos, aguas residuales, etc. se considera que el impacto que se generaría no es de relevancia para el medio en el que se encuentra el proyecto si se toma también en cuenta que el uso del suelo es totalmente compatible con el proyecto.

d) Etapa de operación y mantenimiento.

Dado que la población que reside en esta zona pertenece a niveles socioculturales y económicos altos, que demandan orden y calidad de servicios y a la vez que responden debidamente a los compromisos que regulan las actividades de quienes habitan bajo los estatutos de reglamentos, se contempla que la operación de esta casa de playa tendrá un comportamiento amigable con el medio en el que se desarrollará y será puntual con las obligaciones y sugerencias que las autoridades e la materia ambiental hagan para el mismo.

c) Fase de abandono:

Derivado de la aplicación de programas de mantenimiento, se asume que las instalaciones descritas tendrán una vida útil de manera indefinida. Por el momento no se prevé una etapa de abandono de las instalaciones de la casa-habitación.



Capítulo VI



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

VI.1 Descripción de la Medida o Programa de Medidas de Mitigación o Correctivas por Componente Ambiental.

A continuación se enuncian las actividades más relevantes para el proyecto y las recomendaciones puntuales para mitigar sus efectos sobre el entorno. El número asignado a cada una de estas medidas mantiene relación con el número referido en la tabla general desarrollada al final del Capítulo V.

Preparación del sitio			
Concepto	Categoría del impacto	Impacto	Medida
Erosión del suelo	-1/1	La erosión será un impacto que se generaría por el retiro de la vegetación dejando el suelo expuesto a la actividad eólica.	Para evitar que estas áreas sean erosionadas, se mantendrá humectada el área desmontada para evitar el esparcimiento de las partículas de arena por acción del viento.
Calidad del aire	-1/1	El impacto sobre este componente se daría por las partículas provenientes de la combustión de los vehículos y maquinaria requeridos en la preparación del sitio, por las partículas fecales y por los olores provenientes de desechos orgánicos (comida).	Los vehículos deberán contar con el mantenimiento necesario para que no generen humos negros; se contará con un sanitario portátil para el uso de los trabajadores; se colocarán tambos para colocar los restos de comida, para que luego sean trasladados al sitio de disposición final del municipio.
Ruido	-1/1	Desde el momento que comiencen las actividades originadas por el proyecto habrá un aumento en el nivel de ruido ocasionado por los trabajadores y los vehículos y	Los trabajos se harán en horarios diurnos. Los vehículos deberán contar con el mantenimiento necesario para no ocasionar ruidos excesivos.



		maquinaria a utilizar, este tipo de ruido contrastará con los sonidos del oleaje y del canto de las aves.	
Calidad del suelo	-1/1	De no hacer uso de los tambos para basura, podría generarse acumulación de estos desechos en el predio y lugares colindantes, lo que ocasionaría potenciales lixiviados y con esto una subsecuente contaminación del suelo. El fecalismo al aire libre es algo que de realizarse también afectaría la calidad del suelo de manera negativa.	Para el caso de los residuos sólidos se mantendrá en el área del proyecto, tambos para colocar la basura de manera temporal para luego ser trasladada al sitio de disposición final del municipio. Para evitar el fecalismo al aire libre se rentará un baño portátil.
Cobertura vegetal	-1/1	El impacto sobre la vegetación del sitio será negativo al realizarse el desmonte de las áreas a ocupar por el proyecto, reduciéndose el porcentaje de cobertura vegetal actual del terreno. Se debe tomar en cuenta que en el polígono envolvente del proyecto no se encuentran ejemplares de especies que se incluyan en la NOM-050-SEMARNAT-2010.	En el predio se mantendrán áreas sin afectación de vegetación, las cuales estarán ubicadas al norte y al sur del predio Antes de comenzar los trabajos de desmonte se delimitará mediante cuerdas y tablones de madera el área que no debe ser afectada por esa actividad.
Fauna	-1/1	Es evidente que al comenzarse las actividades en el sitio, el constante movimiento de los trabajadores y vehículos ocasionará un desplazamiento de la fauna hacia los sitios adyacentes.	Los trabajos se realizarán en horarios diurnos, para evitar ahuyentar a los mamíferos con potencial de aparición en la zona. Además el supervisor ambiental de la obra cuidará que los trabajadores no ocasionen daño alguno a la fauna de la zona.
Empleos	+1/1	Será necesario contratar mano de obra para los trabajos de preparación y limpieza del sitio.	Se contratará gente del municipio y localidades cercanas.



Construcción			
Drenaje y filtración del agua	-1/1	La capacidad de infiltración de las aguas de escorrentía se ve disminuida por el sellamiento que sufrirá algunas áreas del suelo.	No se realizará el sellamiento de todo el predio, esta disminución representa el 40.25 % (411.8597 m ²) de la totalidad del terreno, manteniendo el 59.75%, por lo que las aguas de escorrentía no tendrán dificultad para ser filtradas hacia el subsuelo.
Calidad del agua	-1/1	De no concientizar a los trabajadores, existe un riesgo potencial de que viertan residuos de algún tipo al mar, lo que estaría ocasionando un impacto negativo.	Para evitar malas prácticas que ocasionen algún riesgo ambiental innecesario, se contratarán los servicios de un supervisor ambiental.
Calidad del aire	-1/1	El impacto sobre este componente se daría por los polvos provenientes de los materiales de construcción, por las partículas provenientes de la combustión de los vehículos requeridos en la obra, por las partículas fecales y por los olores provenientes de desechos orgánicos (comida).	Los materiales se mantendrán tapados con lonas o humedecidos cuando estén siendo trasladados y cuando estén asentados en el predio; los vehículos deberán contar con el mantenimiento necesario para que no generen humos negros; se contará con un sanitario portátil para el uso de los trabajadores; se colocarán tambos para colocar los restos de comida, para que luego sean trasladados al sitio de disposición final del municipio.
Ruido	-1/1	Desde el momento que comiencen las actividades originadas por el proyecto habrá un aumento en el nivel de ruido ocasionado por los trabajadores y los vehículos a utilizar, este tipo de ruido contrastará con los sonidos del oleaje y del canto de las aves.	Los trabajos se harán en horarios diurnos. Los vehículos deberán contar con el mantenimiento necesario para no ocasionar ruidos excesivos.



Calidad del suelo	-1/1	Se producirán residuos sólidos generados por la alimentación de los trabajadores y por sobrantes de construcción.	Para el caso de los residuos sólidos se mantendrá en el área del proyecto, tambos para colocar la basura de manera temporal para luego ser trasladada al sitio de disposición final del municipio.
Fauna	-1/1	Es evidente que al comenzarse las actividades en el sitio, el constante movimiento de los trabajadores maquinaria y vehículos ocasionará un desplazamiento de la fauna hacia los sitios adyacentes.	Los trabajos se realizarán en horarios diurnos, para evitar ahuyentar a los mamíferos con potencial de aparición en la zona. Además el supervisor ambiental de la obra cuidará que los trabajadores no ocasionen daño alguno a la fauna de la zona.
Empleos	+1/1	Será necesario contratar mano de obra para los trabajos de construcción.	Se contratará gente del municipio y localidades cercanas.
Operación			
Calidad del agua	-1/1	Las descargas de aguas residuales hacia el mar o el manto freático representan un alto grado de contaminación.	Se instalará un sistema Biodigestor Autolimpiable Rotoplas y un sistema de filtrado para el tratamiento de aguas residuales, las aguas producto de estos sistemas será utilizadas para el riego del área con vegetación, mientras que los lodos serán trasladados a un sitio autorizado, motivo por el cual será necesario contratar a una empresa autorizada para este trabajo.
Calidad del suelo	-1/1	Se generarán residuos sólidos de tipo urbano cuando las viviendas sean ocupadas.	Se tendrán tambos para el acopio temporal de los residuos sólidos que sean generados,



			para luego ser trasladada al sitio de disposición final del municipio.
Fauna	-1/1	Los días que se ocupen las viviendas, la fauna se desplazará a lugares adyacentes por el movimiento que se ocasionará.	En las noches se mantendrá una iluminación de baja intensidad en la parte exterior de las instalaciones.

VI. 2 Impactos residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Por la naturaleza misma del proyecto, por sus dimensiones y por la calidad de los servicios que estas instalaciones prestarán se considera que en este caso no existen impactos dentro de esta categoría.



Capítulo VII



VII.- PRONOSTICOS AMBIENTALES.

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

VII.1 Pronósticos del Escenario.

El área donde se pretende desarrollar el proyecto denominado “Casa de Verano” está ubicada en el kilómetro 26.8 de la carretera Chicxulub Puerto-Telchac Puerto en el tablaje catastral tres mil cuatrocientos cincuenta, de la zona costera del municipio de Dzemul, en el estado de Yucatán. Tomando en consideración los lineamientos expresados en el POETCY este terreno queda incluido en la UGA DZE01-BAR_C3-R.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el análisis de la vegetación del predio, éste se encuentra ocupado con vegetación de duna costera, representada por dos estratos distintos, el arbustivo y el herbáceo. Dentro del predio no se registró la presencia de alguna especie incluida en la **NOM-059-ECOLSEMARNAT- 2010, Protección Ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres-Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo.**

La fauna que se puede apreciar en el área es básicamente de aves y las especies que fueron registradas durante los muestreos no están contempladas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010.**

Los aspectos ambientales mencionados con antelación se verán poco modificados durante el transcurso de la ejecución de la obra; además, por la magnitud del proyecto, no será necesario construir obras asociadas, por consiguiente, el ecosistema se verá poco afectado.



En este sentido este proyecto no representa un impacto considerable al ecosistema debido a su baja afectación al ambiente en general. Es importante recalcar que este proyecto tomarán las medidas tanto preventivas como de mitigación necesarias que se incluyeron en capítulos anteriores.



VII.2.- Programa de Vigilancia Ambiental.

Objetivo.-Dar seguimiento y supervisión a las medidas de prevención y mitigación establecidas, procurando que se cumplan a cabalidad por medio de una bitácora, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios y articular nuevas medidas correctivas o de mitigación en el caso de que las ya aplicadas resulten insuficientes, detectando alteraciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental, y en su caso adoptar medidas correctivas. Se contará con una persona especializada en materia ambiental para darle seguimiento y supervise que las medidas de prevención y mitigación establecidas, se cumplan a cabalidad por medio de una bitácora ambiental que estará sustentada con fotografías durante toda la ejecución de la obra.

Esta persona verificará el cumplimiento de las medidas de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios y articulará nuevas medidas correctivas o de mitigación en el caso de que las ya aplicadas resulten insuficientes.

El procedimiento de supervisión se llevara a cabo de la siguiente manera:

El supervisor contará con una bitácora ambiental, apoyado de una cámara fotográfica para registrar el cumplimiento de lo establecido por las medidas de mitigación.

El responsable contará con la documentación de las medidas de mitigación de este proyecto.

Esta bitácora estará disponible cuando la autoridad lo indique.

Es importante señalar que cualquier tipo de acción no prevista en este estudio que se pueda presentar durante la ejecución de la obra, será solucionada de manera inmediata con las personas más experimentadas en el área que le corresponda.



VII.3.- Conclusiones.

La necesidad de encontrar un equilibrio entre los compromisos de la conservación de los Recursos Naturales y el desarrollo económico de la región reclama la búsqueda constante de soluciones prácticas al problema de los impactos previsibles de éste.

En el caso que nos ocupa, se hace destacar que no se pone en riesgo la permanencia de ninguna de los recursos característicos o patrimoniales de la región, no se suponen afectaciones severas, irreversibles, ni extensivas del medio, y aquellas inherentes a un desarrollo como el descrito, encuentran en las tecnologías, y rutinas señaladas la factibilidad de lograr su mitigación a niveles aceptables por la normatividad vigente.

Por lo antes mencionado, el proyecto para desarrollar una casa de playa se considera viable ambientalmente y afín a los criterios e intensidad de uso autorizados y vigentes en la zona.



Capítulo VIII

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



ANEXO 1.

PLANOS DEL

PROYECTO.

PLANO 1. PLANO DE PLANTA.

PLANO 2. CURVAS DE NIVEL.



ANEXO 2.

ESTUDIO DE

CAPACIDAD DE CARGA.



ANEXO 3.

PROCEDIMIENTOS

APLICABLES.



ANEXO 4.

PROGRAMAS

APLICABLES.



ANEXO 5.

MEMORIA

FOTOGRAFICA.



ANEXO 6.

COORDENADAS (FORMATO DIGITAL).



ANEXO 7.

BIBLIOGRAFÍA.



BIBLIOGRAFÍA

Aranda, M . 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. CONABIO. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Veracruz, México. 212 p.

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

Arriaga Cabrera, L. V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durán, R. Jiménez Rosemberg, E. Muñoz López y E. Vázquez Domínguez (coords). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias: fichas técnicas y mapa (escala 1:4,000,000). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 142 pp.

Bibby, C., N. Burgess y D. Hill. 1993. Bird Census Techniques. Academic Press Limited. San Diego, CA. 257 p.

Butterlin, J. y Bonet, F. 1960. "Las Formaciones Cenozoicas de la Parte Mexicana de la Península de Yucatán". Instituto de Geología. Universidad Nacional Autónoma de México.

Butterlin, J y Bonet, F. 1963. "Mapas geológicos de la Península de Yucatán: las formaciones Cenozoicas de la parte mexicana de la Península de Yucatán". Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geología. México, Distrito Federal.

Byron, H. 2000. Biodiversity and Environmental Impact Assessment: A good practice guide for road schemes. The RSPB, WWF-UK, English Nature and the Wildlife Trusts, Sandy. 119 p.

Comisión Federal de Electricidad, 2002 "Estudio geohidrológico de la zona metropolitana del estado de Yucatán", Subdirección de Geohidrología.



Comisión Nacional del Agua. 1989. “Los Recursos Físicos de la Península de Yucatán”. Gerencia Regional del Sureste. Subgerencia de Estudios. Subdirección de Agrología.

Comisión Nacional del Agua. 1997. “Diagnóstico de la Región XII, Península de Yucatán”. Subdirección General de Programación. Gerencia de Planeación Hidráulica. Gerencia Regional de la Península de Yucatán. Subgerencia Regional de Programación.

Corn, P. y R. Bury. 1990. Sampling methods for terrestrial amphibians and reptiles. USDA Forest Service. 34 p.

CMAF, 1999. Clasificación Mexicana de Actividades Productivas.

Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. 1999. Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán. 23 de abril de 1999. Yucatán, México.

Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. 2000. Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán. 23 de marzo de 2000. Yucatán, México.

Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. 2002. Plan Estatal de Desarrollo Yucatán 2001 – 2007. Mérida, Yucatán. 29 de Enero del 2002.

Diario Oficial de la Federación. 1982. “Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión del Ruido”. México, Distrito Federal. 06 de Diciembre de 1982.

Diario Oficial de la Federación. 1988. “Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente”. México, Distrito Federal. 28 de Enero de 1988.

Diario Oficial de la Federación. “Reglamento de la Ley de General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos” México, Distrito Federal. Noviembre de 2006.



Diario Oficial de la Federación. 1988 c. “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”. México, Distrito Federal. 25 de Noviembre de 1988.

Diario Oficial de la Federación. 1992. “Ley de Aguas Nacionales”. México, Distrito Federal. 27 de Noviembre de 1992.

Diario Oficial de la Federación. 1993. “Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT2005, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente”. México, Distrito Federal. 2006.

Diario Oficial de la Federación. 1994. “Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición”. México, Distrito Federal. 15 de Diciembre de 1994.

Diario Oficial de la Federación. 1996. “Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales”. México, Distrito Federal. 11 de Diciembre de 1996.

Diario Oficial de la Federación. 1997. “Reglamento Federal de Seguridad. Higiene y Medio Ambiente de Trabajo”. México, Distrito Federal. 21 de Enero de 1997.

Diario Oficial de la Federación. 1997 b. “Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT1996, Que establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible”. México, Distrito Federal. 22 de Abril de 1997.



Diario Oficial de la Federación. 1999. “Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT1999, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible”. México, Distrito Federal. 06 de Agosto de 1999.

Diario Oficial de la Federación. 2000. “Ley General de Vida Silvestre”. México, Distrito Federal. 03 de Julio de 2000.

Diario Oficial de la Federación. 2002. “Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT2001, 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”. Segunda Sección. México, Distrito Federal. 06 de Marzo de 2002.85 p.

Dowler, R. y M. Engstrom. 1988. Distributional records of mammals from the southwesternYucatan Peninsula of Mexico. *Annals of Carnegie Museum* 57: 159-166.

Duch, J 1991. La conformación territorial de Yucatán. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 427 p.

Durán, R., G. Campos, J.C. Trejo, P. Simá, F. May y M. Juan. 2000. “Listado Florístico de la Península de Yucatán”. Centro de Investigación Científica de Yucatán. Mérida, Yucatán, México. 259 p.

Durán, R.; A. Dorante s; P. Simá y M. Méndez. 2000. Manuel de propagación de plantas nativas de la península de Yucatán. Volumen II. Centro de Investigación Científica de Yucatán. 105 p.

Flores, J.S. e I. Espeje I. 1994. Tipos de vegetación de la península de Yucatán. *Etnoflora Yucatanense*. Fascículo 3. Universidad Autónoma de Yucatán. México. 135 pp.



García, E. 1973. "Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen". Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 246 p.

Glasson J., R. The rivel y A. Chadwick. 1999. Introduction to Environmental Impact Assessment. 2nd Edition. Spon Press. USA. 496 p.

Hall, E. y K. Kelson. 1959. The Mammals of North America. The Ronald Press Company. New York.

Heyer, W.R. y K.A. Berven, 1973. Species diversities of herpetofaunal samples from similar microhabitats at two tropical sites. Ecology 54(3):642-645

Heyer, W., M. Donell y, R. McDiarmid, L. Hay ek y M. Foster. 1994. Medición y monitoreo de la Diversidad Biológica, Métodos estandarizados para anfibios. Smithsonian Institution Press. 364 p.

Howell, S. Y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and Nortern Central America. Oxford University Press. USA. 851 pp.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2000. Anuario estadístico Yucatán: Edición 2000. México. 506 pp.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2002. Estudio Hidrológico del Estado de Yucatán, México. 77 pp.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2003. Datos Estadísticos Yucatán. Consulta por Internet: yuc.inegi.gob.mx.

Lee, J.C. 2000. A field guide to the amphibians and reptiles of the maya world. Cornell University. U.S.A. 402 p.

Lesser-Illades, J.M. 1989. Estudio Hidrogeológico e Hidrogeoquímico de la Península de Yucatán. SRH. Dirección de Geohidrología y Zonas Áridas.

Lesser-Illades, J.M. and Weidie, A.E. 1988. Region 25 Yucatan Peninsula; Chapter 28. The



Geology of North America. Vol. O-2. Hydrogeology. The Geological Society of America.

Lips, K, J. Rehacer, B. Young y R. Ibáñez. 2001. Monitoreo de anfibios en América Latina: Manual de Protocolos. Society for the Study of Amphibians and Reptiles Herpetological Circular No.30. 122 p.

Mackinnon, B. 2002. Check-list of the birds of the Yucatan Península. Amigos de Sian Ka'an, A.C. y Secretaria de turismo de Yucatán. 36 p.

Milne, L. y Milne, M. 1980. Field Guide to North American Insects and Spiders. The Audubon Society. Published by Alfred Knopf. New York. 989 p.

Miranda, F. 1958. Estudio acerca de la vegetación de la Península de Yucatán. En: Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. Ed. Beltrán. E. Publ. Inst. Mex. Nat. Renov., (II): 215-271

Miranda, F. y Hernández, E ., 1963. Los tipos de Vegetación de México y su Clasificación. Bol. Soc. Bot. Méx. (28): 29-179.

Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. 1. España. 84 pp.

Mound, L. 1995. Insectos. Miniguía. Audrey y CONACULTA. México. 160 p. Perry, E., J. Swift, J. Gamboa, A. Reeve, R. Sanborn, L. Marín y M. Villasuso. 1989. Geologic and environment aspects of surface cementation, north coast, Yucatan, Mexico. Geology. 17: 818-821.

Navarro S., A. Al CA: C-26, Omilte mi. En: Benítez, H., C. Arizmendi y L. Marquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN, y CCA. (<http://www.conabio.gob.mx> .México).

Petts, J. 1999. Handbook of Environmental Impact Assessment. Ed. Advisers. England. 484 p.



Pozo de la Tijera, C. y J. Escobedo. 1999. Mamíferos terrestres de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. *Revista de Biología Tropical* 47:251-262.

Ramírez-Pulido, J., A. Castro-Campillo, J. Arroyo-Cabrales y F. A. Cervantes. 1996. Lista taxonómica de los mamíferos terrestres de México. *Occasional Papers The Museum Texas Tech University*, 158:1-62.

Rzedowsky, J. 1978. *Vegetación de México*. Limusa, México.

SARH. 1994. *Inventario Nacional Forestal Periódico 1992-1994*, México. SEMARNAT

SCIAN, 2000. *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte*, modificado para México.

Sistema de Integración Centroamericana . 1999. Lista de fauna de importancia para la conservación en C.A. y Méx.: listas rojas, listas oficiales y especies en apéndices CITES. UICN-WWF. Costa Rica. 230 pp.

Sosa V., J. S. Flores, V. Rico-Gray, R. Lira y J. J. Ortiz. 1985. *Etnoflora Yucatanense; Lista Florística y Sinonimia Maya*. Instituto Nacional de Investigaciones Sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Veracruz; México. 225 p.

Treweek, J. 1999. *Ecological Impact Assessment*. Blackwell Science Ltd. UK. 351 p.

UNESCO/FAO. 1972, en CARBALLAS, T. et al. 1981. *Clave para la clasificación de los suelos (UNESCO-FAO)*. Sociedad Española de la Ciencia del Suelo. Madrid.

Universidad Autónoma de Yucatán. 1999. *Atlas de procesos territoriales de Yucatán*. México. 388 pp.

Villasuso, P.M. y Méndez, R.R. 2000. "Modelo Conceptual del Acuífero de la Península de Yucatán". En "Población, Desarrollo y Medio Ambiente en la



Península de Yucatán: De los Mayas al 2030". Publicación en inglés de IIASA.
Reporte RR-00-14. pp. 120-139.

