

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

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

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

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

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

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



ESTADO DE YUCATÁN

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

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

[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA\\_22\\_2023\\_SIPOT\\_3T\\_2023\\_ART69.pdf](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_22_2023_SIPOT_3T_2023_ART69.pdf)

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

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

#### I.1 Proyecto

##### I.1.1 Nombre del proyecto

*"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"*

##### I.1.2 Ubicación del proyecto

El predio en el cual se pretende llevar a cabo la construcción y posterior operación de la vivienda unifamiliar de dos plantas, se localiza de manera general en la localidad costera del puerto de Sisal, perteneciente al municipio de Hunucmá, Yucatán.

De manera más particular, se tiene que el predio se ubica en la primera línea respecto al mar y tiene una superficie total legal de 1,555.86 m<sup>2</sup> los cuales van desde los vértices sur del camino costero de acceso actual hasta los otros dos vértices norte quedando dentro de aguas nacionales.



Figura I.1. Localización general del predio del proyecto.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

**Tabla I.1.- Superficies y Coordenadas del Predio. Sistema UTM Datum WGS84**

COORDENADAS UTM DEL PREDIO DE INTERES UTM WGS 84			
VERTICE	ZONA	X	Y
1	16Q	802284.4612	2342134.9202
2	16Q	802293.9835	2342138.2920
3	16Q	802263.4811	2342290.0971
4	16Q	802253.6644	2342288.1903
1	16Q	802284.4612	2342134.9202

### I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Por las características del proyecto se considera que tenga un tiempo de vida indefinido, considerando que las instalaciones contarán con mantenimiento preventivo y/o correctivo.

### I.1.4 Presentación de la documentación legal

En el **anexo 2**, se presenta la documentación legal que acredita la posesión del predio.

## I.2 Promovente

### I.2.1 Nombre o razón social

Norma Carolina Mendoza García

### I.2.2 Registro federal de contribuyentes del Promovente

### I.2.3 Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA**

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980  
DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

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

**I.3.1 Nombre o razón social**

/ Asesoría ambiental

**I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP**

**I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio**

/ Asesoría ambiental

**I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio**

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

### II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El presente Estudio De Impacto Ambiental consiste en las acciones y actividades a realizar para la construcción y operación de una vivienda unifamiliar a ubicarse en el lote 4980 de la localidad costera de Sisal, perteneciente al municipio de Hunucmá.

Dicho proyecto consistirá en la construcción de dos plantas en las cuales se pretende la construcción de un área para cochera, un camino de acceso al predio, camino de acceso a la vivienda, vestíbulo, cuarto de lavado, baño de visitas, sala/comedor/cocina, terraza, alberca, baño de playa, escaleras, regadera y pasillo; todo ello combinado con las áreas verdes jardinera y el camino a la playa; a fin de ocupar un área de desplante de 366.82 m<sup>2</sup>.

Debido a que el proyecto se pretende establecer en un ecosistema costero correspondiente a matorral de duna costera, se tiene que se requiere de la autorización en materia de impacto ambiental otorgada por la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), esto con base en lo estipulado en la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su reglamento. Es por ello el presente capítulo se realizará la descripción de todas las áreas que compondrán el proyecto, en la cual se pretende realizar la construcción y operación de una vivienda unifamiliar de dos plantas sobre pilotes.

### ORTOMAPA

La siguiente imagen corresponde al polígono del predio de interés.

### UBICACION GENERAL

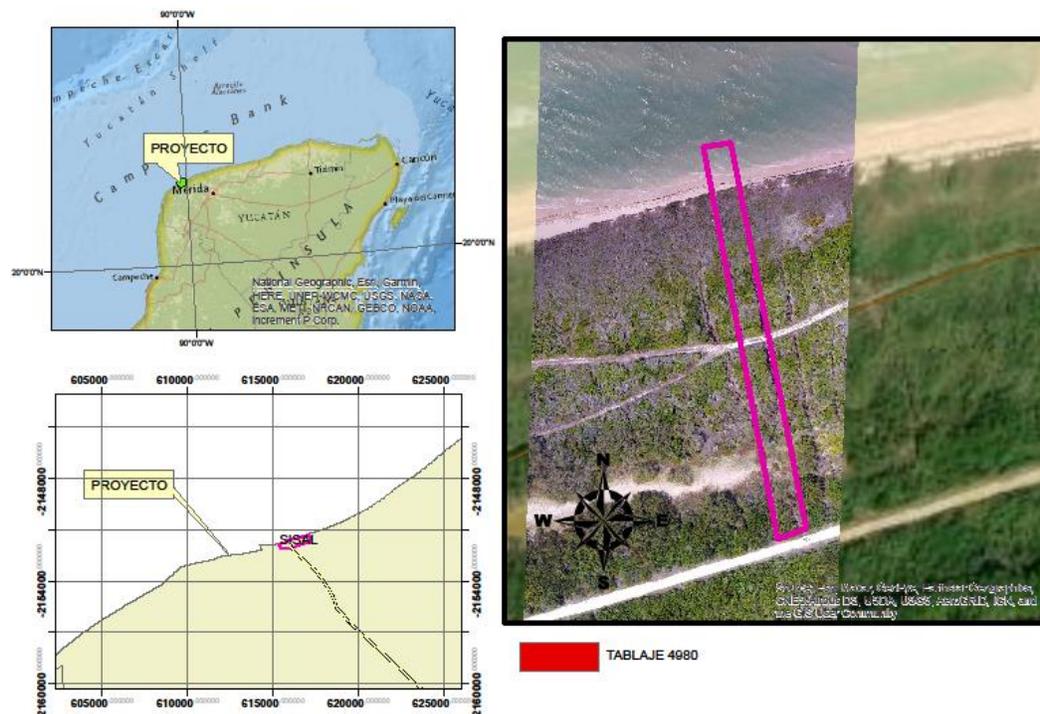


Figura II.1. Ortomapa del predio (ver anexo 1)

### II.1.1 Naturaleza del Proyecto

El predio de interés se ubica en la zona costera del puerto de Sisal del Municipio de Hunucmá y posee una superficie total legal de 1,555.86 m<sup>2</sup>, de los cuales y con base en el análisis de la capacidad de carga y así como en la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán, la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Yucatán y los Reglamentos municipales de construcción; la ocupación del lote (coeficiente de ocupación), no deberá exceder del 70% del total del mismo. De tal manera se tiene que la capacidad de carga para el presente proyecto dio por resultado la posibilidad de ocupar el 27.20% de la totalidad del predio; esto es, se podrá ocupar 366.82 m<sup>2</sup>.

Con base en lo anterior se tiene que en el predio se puede observar un área aislada con presencia de mangle, por lo que esta área no deberá ser usada. Así mismo, se tiene que en el centro del predio se ubica el antiguo camino costero, por lo que esta zona se aprecia desprovista de vegetación natural. Así mismo, se tiene que de acuerdo al plano topográfico, 21 m lineales del predio se localizan dentro del mar; por lo que la superficie del predio utilizable se reducirá a **1,348.37 m<sup>2</sup>**.

Por otra parte, se tiene que desde el diseño y planeación del proyecto se han considerado las características naturales del predio, por lo cual se pretende realizar la conformación de áreas verdes y un área de conservación o suelo natural, esta última permitirá conservar la vegetación presente en dicha zona así como cualquier hábitat asociado.

### II.1.2 Selección del sitio

Los criterios y factores considerados para la selección del sitio consistieron en:

- 1. Acceso al predio:** se consideró un predio que tuviera un camino de acceso existente a fin de no adicionar actividades complementarias, determinando la disponibilidad del predio de interés marcado como lote 4980, con una superficie total legal de 1,555.86 m<sup>2</sup>. Ya que cuenta con acceso directo desde la localidad urbana del puerto.
- 2. Servicios básicos:** Se optó por un predio que no tuviera problema al momento de solicitar el trámite para la dotación de servicios básicos. Entre los servicios básicos requeridos para la operación de la vivienda son: la recolección de residuos sólidos urbanos (basura), agua potable, energía eléctrica, servicio de telefonía, entre otros. Mismos que se podrá solicitar y tramitar una vez inicien los trabajos de urbanización de la zona.
- 3. Ambiente natural:** Se consideró un terreno con un ambiente natural costero, todo con la finalidad de tener contacto directo con la arena, viento, sol, vegetación y cercanía al mar de acuerdo al interés del promovente.
- 4. Zona considerada factible para la construcción:** Para la selección del sitio, se tomó en cuenta lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del estado de Yucatán (POETCY), para ello se ubicó al predio con respecto a las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) y se verificó que las actividades de construcción y usos del suelo fueran compatibles con el proyecto.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

5. **Capacidad de carga:** Se realizó el análisis de capacidad de carga para determinar la superficie de construcción y con ello saber si el predio es factible con el tipo de proyecto a implementar.

Después de considerar estas cinco características se determinó que el predio de interés, cumple con lo requerido para desarrollar la construcción de la vivienda de dos niveles. Además de acuerdo a las características de la **UGA HUN02-BAR\_AP1-R**, el proyecto es compatible.

### II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El predio en el cual se pretende llevar a cabo la construcción y posterior operación de la vivienda unifamiliar de dos plantas, se localiza de manera general en la localidad costera del puerto de Sisal, perteneciente al municipio de Hunucmá, Yucatán.

De manera más particular, se tiene que el predio se ubica en la primera línea respecto al mar y tiene una superficie total legal de 1,555.86 m<sup>2</sup> los cuales van desde los vértices sur del camino costero de acceso actual hasta los otros dos vértices norte quedando dentro de aguas nacionales.



COORDENADAS UTM DEL PREDIO DE INTERES			
VERTICE	ZONA	X	Y
1	15Q	802,284.4612	2,342,134.9202
2	15Q	802,293.9835	2,342,138.2920
3	15Q	802,263.4811	2,342,290.0971
4	15Q	802,253.6644	2,342,288.1903
1	15Q	802,284.4612	2,342,134.9202

Tabla II.2. Coordenadas UTM de los vértices del predio de interés

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

### ACCESO AL PREDIO

La vía de acceso a la zona del proyecto desde la ciudad de Mérida es a través de la carretera Mérida-Hunucmá, por lo cual es necesario pasar por las localidades de Cauce, Ucú y Hunucmá, para luego dirigirse hacia la desviación Hunucmá-Sisal.

Llegando al puerto de Sisal, se dirige a la segunda cuadra del puerto y dobla a mano izquierda con dirección al Oeste aproximadamente a 6 km hasta llegar al vértice del predio.



Figura II.3. Ruta de acceso al predio de interés.

**II.1.4 Inversión requerida**

Previendo las características y detalles del proyecto se prevé una inversión aproximada de \$3,350,000.00 (tres millones trescientos cincuenta mil pesos 00/100 M.N.). Es importante señalar que dentro de dicho presupuesto se contempla la inversión requerida para la aplicación de medidas de prevención y mitigación requeridas para el proyecto.

**II.1.5 Dimensiones del proyecto**

Como bien se ha mencionado el presente proyecto corresponde a la construcción y operación de una vivienda unifamiliar a llevar a cabo en un predio que cuenta con una superficie total de 1,555.86 m<sup>2</sup> localizado en la primera fila con respecto a la pleamar.

Como bien se mencionó líneas arriba, el predio cuenta con una superficie ubicada dentro del mar el cual corresponde a 207.49 m<sup>2</sup> (13.3%), situación que por obvias razones disminuye la superficie de ocupación del proyecto. Aunado a lo anterior se tiene que en el interior del predio se ubica una superficie aislada de mangle, la cual cubre una superficie de 26.90 m<sup>2</sup>.

Quedando las superficies del predio de la siguiente manera:

**Tabla II.1.** Distribución de las dimensiones para la ejecución del proyecto, tomando en cuenta la superficie dentro del mar.

DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE TOTAL (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE
Área dentro del mar	207.49	13.3
Área con mangle	26.90	1.7
Área libre para el proyecto	1,321.47	85.0
<b>Superficie total del predio</b>	<b>1,555.86</b>	<b>100%</b>

**Tabla II.2.** Distribución de las dimensiones para la ejecución del proyecto, sin incluir la superficie dentro del mar.

DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE TOTAL (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE
Área de desplante/huella	366.82	27.20
Área verdes/ajardinada	45.50	3.38
Área de conservación (incluyendo el área con mangle)	936.05	69.42
<b>Superficie total del predio</b>	<b>1,348.37*</b>	<b>100%</b>

Con base en la tabla superior, se tiene que; sin incluir la superficie dentro del mar (1,348.37 m<sup>2</sup>) la superficie de desplante o huella del proyecto incluye la superficie de la vivienda en sí, el camino de acceso a la vivienda, los muros ubicado en la entrada a la propiedad del costado Sur y, el camino de acceso a la playa. Dando por resultado una superficie total de desplante de 366.82 m<sup>2</sup>.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

La vivienda unifamiliar en su planta baja estará conformada por: cuarto de lavado, baño de visitas, sala/comedor/cocina, terraza, alberca, baño de playa, escaleras, regadera y pasillo.

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

#### Uso actual de suelo en el sitio del proyecto y en sus colindancias

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra ubicado en la **UGA HUN02-BAR\_AP1-R**, esto de acuerdo a lo establecido en el Programa de Ordenamiento del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY).

Dicha UGA presenta un paisaje de isla barrera; el cual es el paisaje que se forma como consecuencia del transporte marino de sedimentos, la anchura aproximada de este paisaje fluctúa entre 50 m a 2500 m. Y una política ambiental de AP1 lo cual indica que no se permite desarrollar ciertas actividades por la fragilidad del medio. Adicional a lo anterior, esta UGA cuenta con el símbolo R, el cual es un indicativo ya que la aplicación dependerá de la concurrencia de esfuerzos para realizarla.

Cabe indicar que actualmente el predio no tiene un uso, por lo cual conserva su vegetación original misma que corresponde a matorral de duna costera.

#### Uso actual de los cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

En los alrededores del predio como en su interior, no existen cuerpos de agua superficiales esto sin incluir el agua marina que se localiza al norte del predio, el cual es usado para actividades de pesca y recreación.

Para el abastecimiento de agua se prevé solicitarlo por medio de pipas, el cual será almacenado por medio de una cisterna para actividades diarias de lavado, limpieza general del inmueble, riego de áreas verdes y en ciertos casos; llenado de piscinas. Sin embargo se considera realizar el tratamiento de la alberca con productos orgánicos y con un sistema de filtración de agua, mismo que permitirá el uso continuo del agua. Además el agua podrá ser utilizada para el riego de las áreas verdes, de tal manera que con dichas medidas se reducirá el consumo excesivo de agua.

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

La zona en la cual se localiza el lote 4980 de interés, se encuentra en continuo crecimiento urbano ya que en toda la zona oeste del puerto de Sisal se tiene proyectada la ejecución de obras y actividades encaminadas para la construcción de viviendas particulares de dos plantas, condominios y/o cabañas para turismo nacional y extranjero. De manera que en dicha zona se prevé que los servicios básicos sean desencadenados, tales como energía eléctrica, implementación de pequeños y medianos comercios, servicios de salud, servicios de telefonía, vías de comunicación, entre otros.

En lo que respecta a los servicios que serán requeridos para el proyecto consistirán básicamente en material para construcción tales como cal, cemento, varillas, bloques, alambre, entre otros; recursos naturales: agua para la conformación de la mezcla y material pétreo de banco de material autorizado, maquinaria y equipo en general, entre otros. Mismos que serán adquiridos desde el municipio de Hunucmá, para contribuir con la economía de la zona.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

### II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

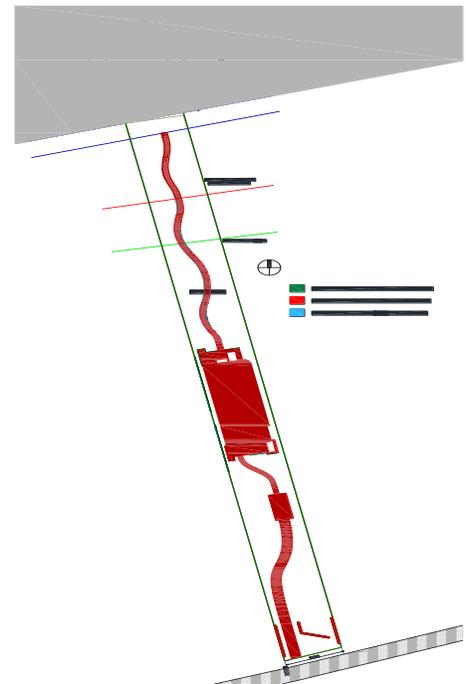
En el siguiente apartado se realizará la descripción de las áreas que compondrán el proyecto, mismas que corresponden a tres: huella de construcción, área de conservación y áreas verdes o ajardinadas.

#### 1. Huella de construcción o de desplante

Se prevé destinar una superficie de 366.82 m<sup>2</sup> para la conformación de la vivienda familiar, áreas de circulación, estacionamiento, terraza y alberca. En los siguientes apartados se describen las zonas contempladas como huella de construcción, no sin antes presentar las coordenadas geográficas de dicha zona, en la cual se removerá la vegetación actual para dar paso a la construcción de la vivienda.

**Tabla II.3** Desglose de las áreas de construcción

Área	Superficie
Vivienda unifamiliar	207.09
Camino de acceso a la casa	97.37
Muro 1	2.76
Muro 2	2.62
Muro 3	2.27
Camino de acceso a la playa	54.71
<b>Superficie total</b>	<b>366.82</b>



En la figura contigua se aprecia en color rojo la superficie que será el desplante o huella de construcción.

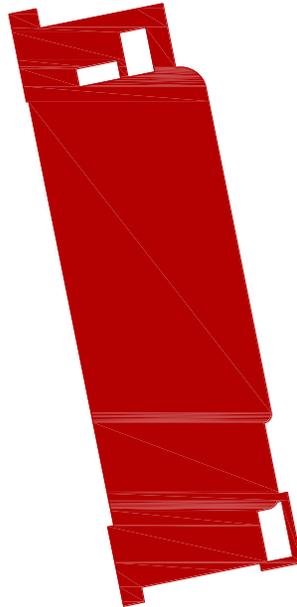
**Tabla II.4** Coordenadas de la huella de la vivienda (desplante) 207.09 m<sup>2</sup>

VERTICE	X	Y
1	X=802267.3163	Y=2342186.9042
2	X=802268.2831	Y=2342187.0992
3	X=802268.1464	Y=2342187.7849
4	X=802273.6354	Y=2342188.8859
5	X=802273.7074	Y=2342188.5450
6	X=802275.5681	Y=2342188.9190
7	X=802274.9115	Y=2342192.1885
8	X=802274.4993	Y=2342192.1062
9	X=802273.8333	Y=2342195.4034
10	X=802273.7752	Y=2342195.8001
11	X=802274.1740	Y=2342195.8416

VERTICE	X	Y
12	X=802271.1280	Y=2342211.0216
13	X=802269.9622	Y=2342210.6722
14	X=802269.7369	Y=2342211.8682
15	X=802269.1351	Y=2342214.8431
16	X=802263.4489	Y=2342213.7021
17	X=802263.2703	Y=2342214.5995
18	X=802261.9939	Y=2342214.3338
19	X=802262.8114	Y=2342210.2642
20	X=802262.9105	Y=2342210.2882
21	X=802266.8565	Y=2342190.6377
22	X=802266.5779	Y=2342190.5809

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA**

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”



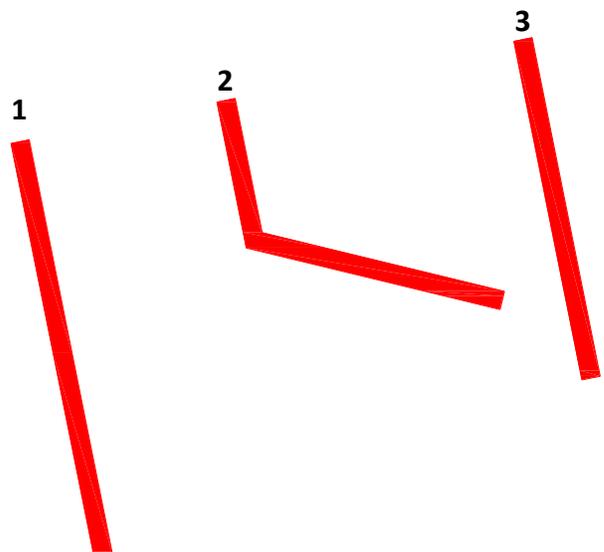
**Tabla II.5** Coordenadas de los muros (desplante)

**MURO 1: 2.76 M<sup>2</sup>**

VERTICE	X	Y
1	X=802274.8418	Y=2342146.3450
2	X=802275.1847	Y=2342146.4138
3	X=802276.7416	Y=2342138.6654
4	X=802276.3984	Y=2342138.5965
1	X=802274.8418	Y=2342146.3450

**MURO 2: 2.62 M<sup>2</sup>**

VERTICE	X	Y
1	X=802278.7156	Y=2342147.1233
2	X=802279.0584	Y=2342147.1917
3	X=802279.5664	Y=2342144.6670
4	X=802284.1204	Y=2342143.5622
5	X=802284.0390	Y=2342143.2210
6	X=802279.2661	Y=2342144.3791
1	X=802278.7156	Y=2342147.1233



**MURO 3: 2.27 M<sup>2</sup>**

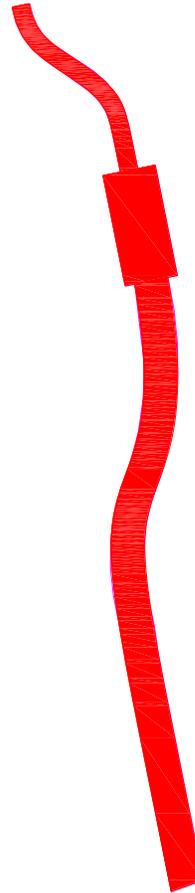
VERTICE	X	Y
1	X=802285.9205	Y=2342141.9665
2	X=802284.6409	Y=2342148.3344
3	X=802284.2978	Y=2342148.2655
4	X=802285.5774	Y=2342141.8976

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA**

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

**Tabla II.6** Coordenadas del camino de acceso (desplante): **97.37m<sup>2</sup>**

VERTICE	X	Y
1	X=802277.7387	Y=2342138.0208
2	X=802279.5480	Y=2342138.6611
3	X=802277.0324	Y=2342151.2633
4	X=802250.8509	Y=2342148.3928
5	X=802276.4333	Y=2342154.6582
6	X=802287.2948	Y=2342156.9835
7	X=802277.1947	Y=2342161.6060
8	X=802256.9821	Y=2342167.7877
9	X=802277.5478	Y=2342172.6677
10	X=802278.0836	Y=2342172.7786
11	X=802276.8349	Y=2342178.9968
12	X=802275.8553	Y=2342178.7999
13	X=802275.3385	Y=2342181.2577
14	X=802270.4359	Y=2342180.2328
15	X=802273.3491	Y=2342184.3070
16	X=802270.9859	Y=2342185.8754
17	X=802273.3182	Y=2342188.6407
18	X=802269.7411	Y=2342188.1009
19	X=802268.7654	Y=2342187.9079
20	X=802272.9171	Y=2342188.4249
21	X=802270.6195	Y=2342184.9285
22	X=802273.1017	Y=2342183.1782
23	X=802270.9937	Y=2342180.4803
24	X=802274.3221	Y=2342181.2829
25	X=802274.8725	Y=2342178.6042
26	X=802273.8886	Y=2342178.4041
27	X=802275.1387	Y=2342172.1864
28	X=802275.6829	Y=2342172.2933
29	X=802276.2262	Y=2342167.6896
30	X=802259.0108	Y=2342167.3772
31	X=802275.4401	Y=2342162.2249
32	X=802287.1764	Y=2342156.9118
33	X=802274.4752	Y=2342154.7559



**Tabla II.7** Coordenadas del camino de acceso a la playa (desplante): **54.71m<sup>2</sup>**

VERTICE	X	Y
1	X=802265.4829	Y=2342214.1110
2	X=802266.4632	Y=2342214.3081
3	X=802265.9754	Y=2342216.6613
4	X=802260.6131	Y=2342215.5469
5	X=802265.3719	Y=2342218.2579
6	X=802272.9537	Y=2342224.0360
7	X=802263.4215	Y=2342223.9522
8	X=802263.8779	Y=2342226.1155

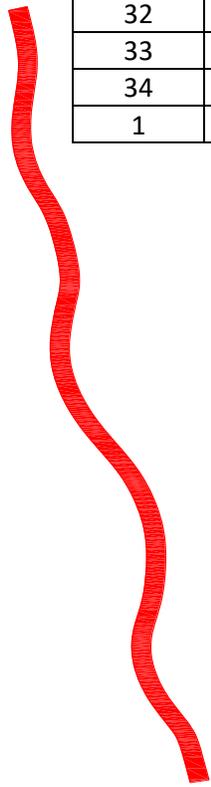
VERTICE	X	Y
9	X=802248.8864	Y=2342229.1458
10	X=802261.6567	Y=2342237.5628
11	X=802270.3532	Y=2342244.7424
12	X=802259.6721	Y=2342248.3603
13	X=802245.9307	Y=2342248.9819
14	X=802257.7859	Y=2342255.9581
15	X=802269.1001	Y=2342259.9594
16	X=802257.4713	Y=2342262.9247

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA**

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

VERTICE	X	Y
17	X=802240.9654	Y=2342263.6208
18	X=802256.9154	Y=2342267.9253
19	X=802255.9679	Y=2342267.6599
20	X=802229.2361	Y=2342261.9648
21	X=802256.5291	Y=2342263.4177
22	X=802296.4806	Y=2342258.0563
23	X=802256.1714	Y=2342258.2381
24	X=802268.3966	Y=2342260.0012
25	X=802257.5623	Y=2342254.0698
26	X=802246.9856	Y=2342249.2384

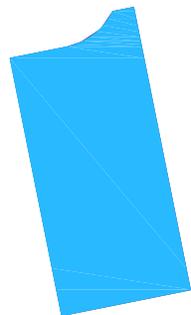
VERTICE	X	Y
27	X=802258.5494	Y=2342248.0189
28	X=802270.4610	Y=2342244.7454
29	X=802260.8785	Y=2342236.9493
30	X=802250.3044	Y=2342229.3623
31	X=802262.5203	Y=2342224.8740
32	X=802272.3626	Y=2342223.7025
33	X=802264.6859	Y=2342217.4327
34	X=802251.4133	Y=2342212.4918
1	X=802265.4829	Y=2342214.1110



2.-Áreas verdes/ajardinadas (45.50m<sup>2</sup>)

Area verde 1: 2.95 m<sup>2</sup>

VERTICE	X	Y
1	X=802273.9797	Y=2342188.9569
2	X=802275.1562	Y=2342189.1933
3	X=802274.6371	Y=2342191.7767
4	X=802274.4471	Y=2342191.7385
5	X=802273.8968	Y=2342191.9950
6	X=802274.3383	Y=2342191.5782
7	X=802273.9069	Y=2342192.0321
8	X=802274.1590	Y=2342191.4589
9	X=802274.0317	Y=2342191.4149
10	X=802273.5085	Y=2342191.3106

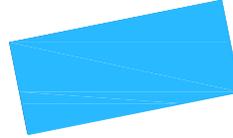


**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA**

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

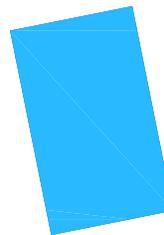
Area verde 2: **1.63 m<sup>2</sup>**

VERTICE	X	Y
1	X=802265.1047	Y=2342211.8039
2	X=802265.2674	Y=2342210.9833
3	X=802267.1810	Y=2342211.3610
4	X=802267.0151	Y=2342212.1858
1	X=802265.1047	Y=2342211.8039



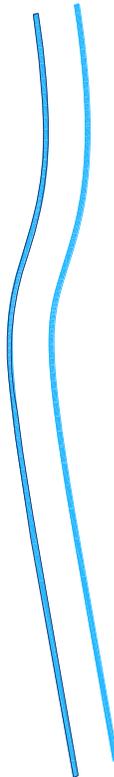
Area verde 3: **2.62 m<sup>2</sup>**

VERTICE	X	Y
1	X=802267.1137	Y=2342213.4825
2	X=802268.3387	Y=2342213.7284
3	X=802268.7517	Y=2342211.6721
4	X=802267.5271	Y=2342211.4269
1	X=802267.1137	Y=2342213.4825



Area verde 4: **8.65 m<sup>2</sup>**

VERTICE	X	Y
1	X=802277.5004	Y=2342137.9370
2	X=802277.7387	Y=2342138.0207
3	X=802275.4080	Y=2342149.7188
4	X=802274.8845	Y=2342152.5765
5	X=802274.6175	Y=2342154.3383
6	X=802285.9131	Y=2342157.0488
7	X=802275.1834	Y=2342161.4997
8	X=802260.6230	Y=2342167.0521
9	X=802276.1991	Y=2342167.5204
10	X=802244.3163	Y=2342166.4658
11	X=802275.6795	Y=2342172.2943
12	X=802275.4373	Y=2342172.2448
13	X=802275.7191	Y=2342170.2444
14	X=802275.9111	Y=2342168.1978
15	X=802259.1406	Y=2342166.8271
16	X=802275.9364	Y=2342165.8115
17	X=802262.7022	Y=2342166.8939
18	X=802275.3209	Y=2342162.7606
19	X=802274.5410	Y=2342160.4440
20	X=802285.3540	Y=2342157.2684
21	X=802274.1653	Y=2342155.9200
22	X=802274.5035	Y=2342153.3061
23	X=802275.3082	Y=2342148.6548



Area verde 5: **8.65 m<sup>2</sup>**

VERTICE	X	Y
1	X=802279.5480	Y=2342138.6611
2	X=802279.7859	Y=2342138.7455
3	X=802278.0132	Y=2342147.6211
4	X=802393.2960	Y=2342172.0381
5	X=802276.6560	Y=2342155.2621
6	X=802285.7436	Y=2342157.1573
7	X=802277.1412	Y=2342160.6465
8	X=802277.8433	Y=2342162.8039
9	X=802268.1643	Y=2342165.8138
10	X=802278.3003	Y=2342165.7419
11	X=802262.0687	Y=2342167.0942
12	X=802278.3003	Y=2342168.4465
13	X=802247.3662	Y=2342166.9358
14	X=802277.7924	Y=2342172.7188
15	X=802277.5468	Y=2342172.6697
16	X=802239.6324	Y=2342165.8700
17	X=802278.0199	Y=2342169.0541
18	X=802258.3525	Y=2342167.3572
19	X=802277.4258	Y=2342162.2682
20	X=802276.6274	Y=2342159.9595
21	X=802286.2692	Y=2342157.1011
22	X=802276.2912	Y=2342155.8458
23	X=802276.9635	Y=2342151.7522
1	X=802279.5480	Y=2342138.6611

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA**

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

Area verde 6: **10.5 m<sup>2</sup>**

VERTICE	X	Y
1	X=802273.8948	Y=2342178.4062
2	X=802274.8682	Y=2342178.6061
3	X=802274.2698	Y=2342181.4637
4	X=802271.5822	Y=2342180.7869
5	X=802273.3612	Y=2342182.9121
6	X=802268.8355	Y=2342178.4999
7	X=802271.8770	Y=2342184.0405
8	X=802270.6715	Y=2342184.8712
9	X=802274.0142	Y=2342189.3929
10	X=802269.4319	Y=2342186.1337
11	X=802272.5854	Y=2342188.1703
12	X=802268.9896	Y=2342187.0920
13	X=802271.9060	Y=2342188.3348
14	X=802268.7645	Y=2342187.9099
15	X=802268.1498	Y=2342187.7848
16	X=802268.2879	Y=2342187.0965
17	X=802267.9517	Y=2342187.0293
18	X=802272.7834	Y=2342188.0050

VERTICE	X	Y
19	X=802268.1856	Y=2342186.2280
20	X=802271.2373	Y=2342187.1276
21	X=802268.5289	Y=2342185.4582
22	X=802271.2940	Y=2342186.7546
23	X=802268.9740	Y=2342184.7687
24	X=802272.0230	Y=2342187.0453
25	X=802269.5980	Y=2342184.1129
26	X=802270.1397	Y=2342183.6861
27	X=802270.6253	Y=2342183.3674
28	X=802271.3234	Y=2342182.8996
29	X=802271.8880	Y=2342182.5413
30	X=802266.6537	Y=2342174.6086
31	X=802272.7053	Y=2342181.9370
32	X=802273.0487	Y=2342181.5630
33	X=802270.4897	Y=2342180.2102
34	X=802273.3234	Y=2342180.8008
35	X=802273.5589	Y=2342179.8868
1	X=802273.8948	Y=2342178.4062

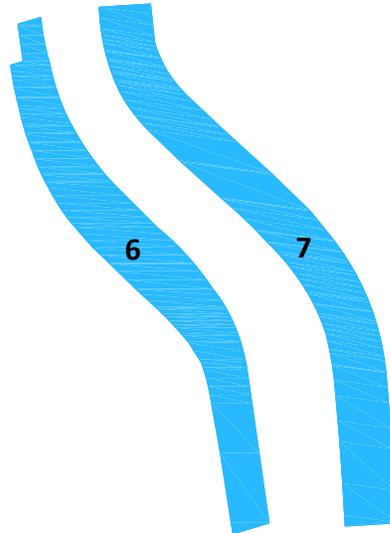
Area verde 7: **10.5 m<sup>2</sup>**

VERTICE	X	Y
1	X=802275.8552	Y=2342178.7999
2	X=802276.8349	Y=2342178.9972
3	X=802276.4698	Y=2342180.7914
4	X=802276.2304	Y=2342181.8411
5	X=802271.0924	Y=2342180.6053
6	X=802275.8180	Y=2342182.9706
7	X=802271.3274	Y=2342180.6626
8	X=802274.9060	Y=2342184.2244
9	X=802274.3516	Y=2342184.7450
10	X=802273.5003	Y=2342185.3695
11	X=802272.4096	Y=2342186.1136
12	X=802271.6580	Y=2342186.6489
13	X=802272.9961	Y=2342188.5024
14	X=802270.9065	Y=2342187.5753
15	X=802270.7239	Y=2342188.3037
16	X=802269.7459	Y=2342188.1035
17	X=802274.0108	Y=2342188.8545
18	X=802269.9717	Y=2342187.2929

VERTICE	X	Y
19	X=802273.7099	Y=2342188.7460
20	X=802270.3611	Y=2342186.5389
21	X=802272.9677	Y=2342188.4523
22	X=802271.0128	Y=2342185.8767
23	X=802271.7481	Y=2342185.3430
24	X=802272.5985	Y=2342184.7679
25	X=802267.2016	Y=2342176.2315
26	X=802273.5967	Y=2342184.0480
27	X=802270.6619	Y=2342180.0419
28	X=802274.3948	Y=2342183.3172
29	X=802271.4762	Y=2342180.7669
30	X=802274.9758	Y=2342182.4327
31	X=802269.0002	Y=2342179.9984
32	X=802275.3259	Y=2342181.2709
33	X=802275.5265	Y=2342180.4027
34	X=802275.6929	Y=2342179.6094
35	X=802275.8552	Y=2342178.7999

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA**

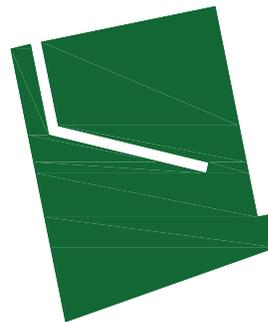
POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"



**3.- Áreas de conservación 936.05 m<sup>2</sup>**

Área de conservación 1: **47.96 m<sup>2</sup>**

VERTICE	X	Y
1	X=802279.7860	Y=2342138.7455
2	X=802286.1163	Y=2342140.9879
3	X=802285.9182	Y=2342141.9646
4	X=802285.5743	Y=2342141.8974
5	X=802284.2977	Y=2342148.2648
6	X=802279.0582	Y=2342147.1903
7	X=802279.5710	Y=2342144.6689
8	X=802284.1211	Y=2342143.5621
9	X=802284.0405	Y=2342143.2231
10	X=802279.2663	Y=2342144.3793
11	X=802278.7154	Y=2342147.1229
12	X=802278.1356	Y=2342146.9827
1	X=802279.7860	Y=2342138.7455



Área de conservación 2: **132.46 m<sup>2</sup>**

VERTICE	X	Y
1	X=802284.6409	Y=2342148.3344
2	X=802283.7371	Y=2342152.8389
3	X=802282.0143	Y=2342153.6215
4	X=802280.8777	Y=2342157.0784
5	X=802281.1938	Y=2342158.2673
6	X=802279.6605	Y=2342162.1854

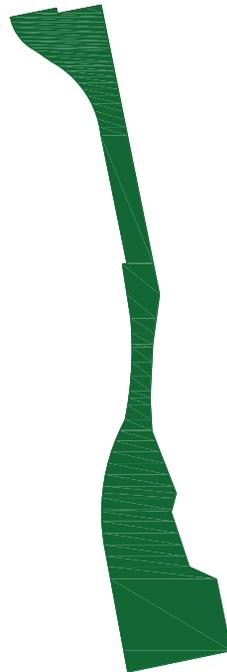
VERTICE	X	Y
7	X=802279.5414	Y=2342164.2806
8	X=802279.7085	Y=2342167.6510
9	X=802280.1374	Y=2342170.8176
10	X=802276.4528	Y=2342189.0788
11	X=802273.7053	Y=2342188.5453
12	X=802273.6357	Y=2342188.8844

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA**

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

VERTICE	X	Y
13	X=802270.7239	Y=2342188.3020
14	X=802273.6907	Y=2342188.8903
15	X=802272.3391	Y=2342186.1845
16	X=802283.7924	Y=2342201.8912
17	X=802273.3621	Y=2342185.4874
18	X=802270.3979	Y=2342180.1650
19	X=802276.4538	Y=2342180.8282
20	X=802278.0859	Y=2342172.7775

VERTICE	X	Y
21	X=802277.7931	Y=2342172.7184
22	X=802278.3286	Y=2342169.2814
23	X=802255.5307	Y=2342167.3408
24	X=802277.9759	Y=2342162.8996
25	X=802288.9120	Y=2342157.0085
26	X=802276.7967	Y=2342154.2656
27	X=802278.1331	Y=2342146.9825
1	X=802284.6409	Y=2342148.3344



Área de conservación 3: **583.94 m<sup>2</sup>**

VERTICE	X	Y
1	X=802275.5704	Y=2342188.9069
2	X=802276.4537	Y=2342189.0793
3	X=802259.6173	Y=2342272.8127
4	X=802249.9609	Y=2342270.1665
5	X=802266.7139	Y=2342186.7830
6	X=802267.3170	Y=2342186.9036
7	X=802266.5783	Y=2342190.5821
8	X=802266.8553	Y=2342190.6411
9	X=802262.9022	Y=2342210.2839
10	X=802262.8175	Y=2342210.2628
11	X=802261.9920	Y=2342214.3437
12	X=802263.2711	Y=2342214.5841
13	X=802263.4592	Y=2342213.7073
14	X=802265.4733	Y=2342214.1222
15	X=802264.7935	Y=2342217.2940
16	X=802271.9076	Y=2342223.4671

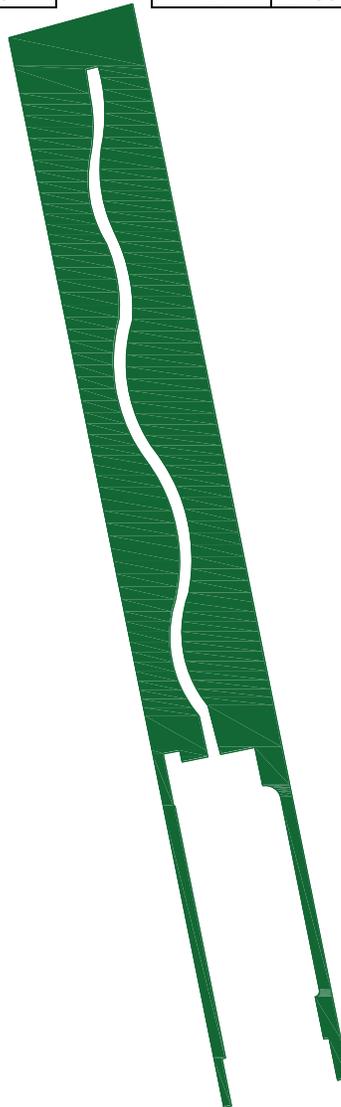
VERTICE	X	Y
17	X=802262.6858	Y=2342225.3844
18	X=802249.9164	Y=2342229.2998
19	X=802260.9435	Y=2342236.8358
20	X=802271.0137	Y=2342244.9246
21	X=802258.5552	Y=2342248.3340
22	X=802245.7811	Y=2342249.1364
23	X=802257.5893	Y=2342254.0748
24	X=802265.7031	Y=2342259.1513
25	X=802256.2386	Y=2342260.5755
26	X=802244.0326	Y=2342263.2573
27	X=802256.2697	Y=2342265.7937
28	X=802255.9712	Y=2342267.6813
29	X=802256.9307	Y=2342267.9427
30	X=802244.0042	Y=2342264.2322
31	X=802257.3219	Y=2342262.3613
32	X=802268.4996	Y=2342259.9450

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA**

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

VERTICE	X	Y
33	X=802258.1685	Y=2342255.0411
34	X=802246.0372	Y=2342248.8963
35	X=802259.6166	Y=2342248.1708
36	X=802270.6931	Y=2342244.7945
37	X=802261.6208	Y=2342237.5987
38	X=802250.3503	Y=2342229.4782
39	X=802263.9953	Y=2342226.8744
40	X=802272.4093	Y=2342223.7822
41	X=802265.4875	Y=2342218.0862
42	X=802266.4640	Y=2342214.3086

VERTICE	X	Y
43	X=802269.1297	Y=2342214.8483
44	X=802269.7375	Y=2342211.8700
45	X=802269.9456	Y=2342210.6406
46	X=802271.1500	Y=2342210.9633
47	X=802274.1779	Y=2342195.8305
48	X=802273.7619	Y=2342195.8085
49	X=802273.8361	Y=2342195.3985
50	X=802274.4997	Y=2342192.1064
51	X=802274.9109	Y=2342192.1887
1	X=802275.5704	Y=2342188.9069



Área de conservación 4: **144.79 m<sup>2</sup>**

VERTICE	X	Y
1	X=802266.7199	Y=2342186.7827
2	X=802274.8420	Y=2342146.3453

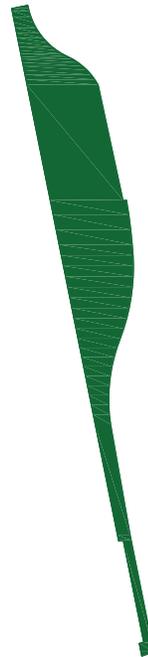
VERTICE	X	Y
3	X=802275.1844	Y=2342146.4142
4	X=802276.7421	Y=2342138.6640

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA**

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

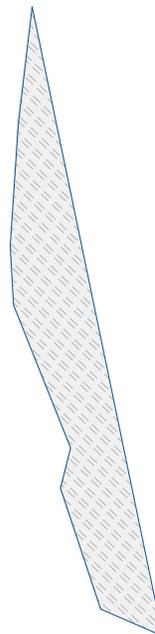
VERTICE	X	Y
5	X=802276.3989	Y=2342138.5963
6	X=802276.5955	Y=2342137.6173
7	X=802277.5006	Y=2342137.9367
8	X=802275.7239	Y=2342146.7658
9	X=802274.2360	Y=2342155.2051
10	X=802286.7178	Y=2342157.1105
11	X=802274.9285	Y=2342161.6314
12	X=802260.7385	Y=2342167.1629
13	X=802275.8770	Y=2342168.8303

VERTICE	X	Y
14	X=802238.9668	Y=2342165.7976
15	X=802275.4358	Y=2342172.2451
16	X=802275.1799	Y=2342172.1917
17	X=802273.2862	Y=2342180.9808
18	X=802268.8959	Y=2342178.5848
19	X=802270.9940	Y=2342183.1250
20	X=802273.1968	Y=2342187.9826
21	X=802267.9489	Y=2342187.0296



Área de conservación 5: **26.90 m<sup>2</sup>** (superficie de mangle)

VERTICE	X	Y
1	X=802283.7354	Y=2342152.8406
2	X=802282.0187	Y=2342153.6080
3	X=802280.9048	Y=2342157.0676
4	X=802281.1852	Y=2342158.2213
5	X=802279.6030	Y=2342162.3086
6	X=802279.5110	Y=2342163.9972
7	X=802279.7378	Y=2342167.4974
8	X=802280.1195	Y=2342170.8349
1	X=802283.7354	Y=2342152.8406



### **II.2.1 Programa General de Trabajo**

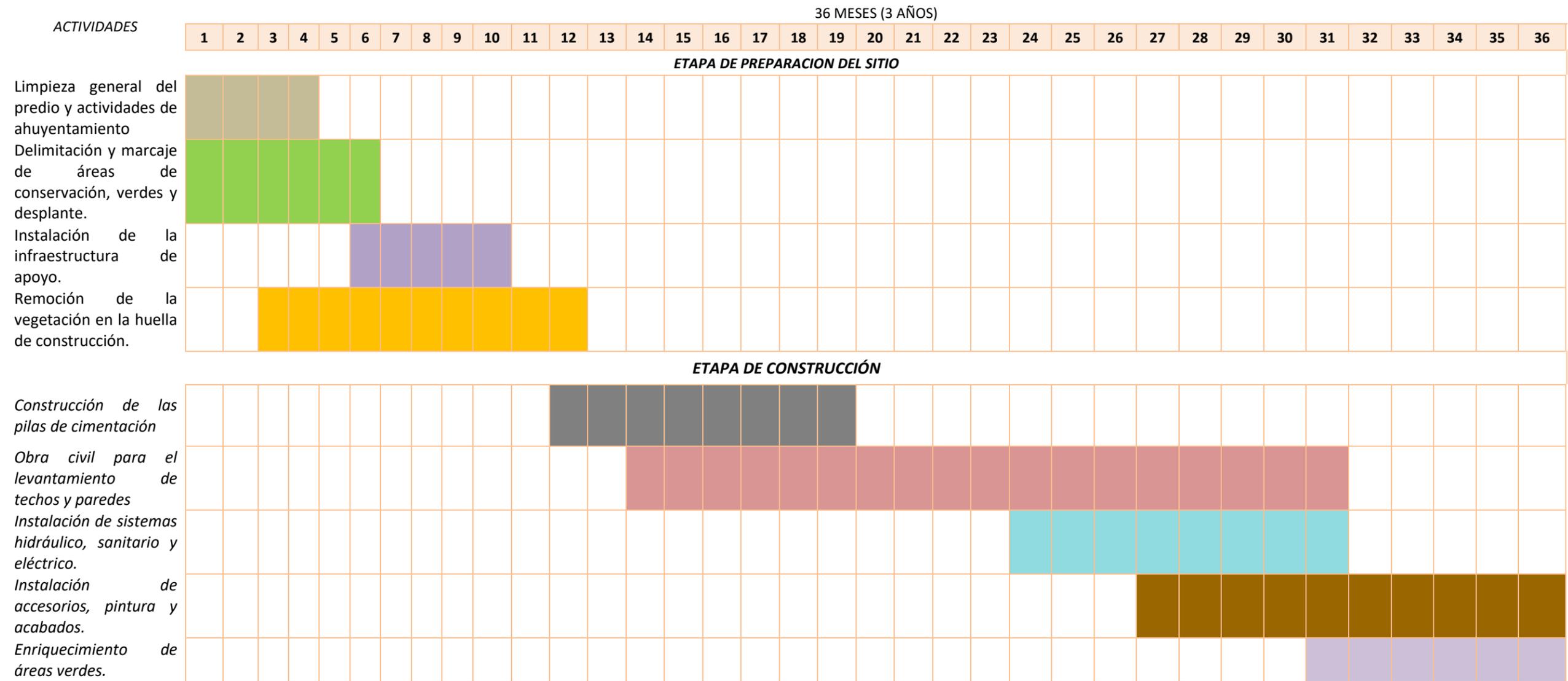
Para el desarrollo del proyecto se contempla un tiempo de construcción de 36 meses (3 años), esto previendo el desarrollo de las actividades preliminares hasta el término de los trabajos de construcción de la vivienda unifamiliar.

Es importante resaltar que el desarrollo del presente programa se realizara después de obtener el resolutive de autorización por parte de la SEMARNAT, siendo la etapa de preparación del sitio una de las primeras actividades a desarrollar.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA**

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

**Tabla II.8.** Programa General de Actividades para llevar a cabo la implementación del proyecto.



## **II.2.2. Preparación del Sitio**

Esta etapa contempla la integración y presentación de estudios preliminares, así como la espera del tiempo de respuesta por parte de las autoridades.

De manera que se pretende realizar la recolección de los residuos sólidos no peligrosos que se encuentren dentro del predio y las actividades de ahuyentamiento de la fauna silvestre una vez se cuente con el oficio resolutorio de autorización.

- *Limpieza del predio*

Esta actividad se realizará a fin de minimizar la contaminación visual de la zona así como para prevenir incendios accidentales por el efecto lupa de los cristales o vidrio existente. Los residuos no peligrosos que sean retirados serán colocados en bolsas plásticas para su mejor manipulación y traslado al basurero municipal del puerto o bien, a las instalaciones de la empresa constructora.

- *Ahuyentamiento de fauna*

En esta acción se requerirá de una cuadrilla de trabajadores que realice una caminata por la superficie del predio y que con ayuda de coas, machetes o algún altavoz realice ruido a fin de provocar el desplazamiento de la fauna existente en el sitio de obra y hacia zonas colindantes libres de personal, maquinaria y construcción en general; para evitar de esta manera el daño o muerte de los ejemplares.

- *Delimitación y marcaje de las áreas*

Para esta acción se emplearán cintas de colores y letreros que sean visibles por los trabajadores de la obra a fin de evitar el aumento de la superficie de desplante o de afectación del proyecto. Cabe señalar que, en esta actividad se delimitará el área de mangle existente a fin de no dañar a sus individuos.

- *Instalación de obras temporales*

Para el manejo de las aguas residuales, se prevé la instalación temporal de un sanitario portátil, mismo que será retirado hasta que concluya la etapa de construcción. El mantenimiento y limpieza de dicha letrina se realizará de manera constante y estará a cargo de la empresa arrendadora, siendo la encargada de la disposición final de las aguas residuales recolectadas.

Así mismo se realizará la instalación de contenedores de 200 L para el acopio temporal de los residuos sólidos urbanos (basura), los cuales se prevén generar por la alimentación de los trabajadores. De manera que dichas acciones con consideradas como la instalación de infraestructura temporal.

Finalmente, se contempla la conformación de un almacén temporal para el resguardo de material y equipo de construcción. Mismo que será levantado con materiales fácilmente removibles.

### II.2.3.- Etapa de construcción

La descripción que se presenta a continuación corresponde a las obras civiles a realizar para la construcción de la vivienda unifamiliar.

- 1. Cimentación:** Se realizarán las excavaciones necesarias para posteriormente colocar las columnas de concreto armado que funcionarán como pilas. Posteriormente se procederá a levantar muros de carga ligeros, columnas, instalación de losa de la planta baja, construidas con el sistema vigueta-bovedilla de concreto, armado de firmes, colocación de pisos, etc.
- 2. Levantamiento de muros:** se utilizará block de 15cm x 20cm x 40 cm unidos con mezcla tipo mortero a base de cemento gris y polvo de piedra, también se ha considerado la instalación de columnas y travesaños que fungirán como estructura de refuerzo y que transferirán la carga de los muros hacia las columnas y pilotes principales distribuyendo de esta forma la carga estructura de toda la construcción. Las columnas y travesaños de refuerzo constarán de concreto armado, y reforzadas con varilla de acero, y malla electro-soldada que asegure una mayor resistencia al esfuerzo estructural.

El acabado de los muros serán aplicados con masilla a base de mezcla tipo mortero con cemento gris o blanco, y polvo de piedra fino; de igual forma una vez concluido los acabados y tras haber esperado el tiempo adecuado para el curado de los materiales se procederá para el interior de la vivienda la aplicación de sellador del tipo vinílica de marca COMEX u otra marca pero de calidad similar y acabado con pintura vinílica convencional o texturizado, en el caso del exterior se aplicará sellador reforzado y pintura vinílica para exteriores resistente a la salitre de la costa.

- 3. Instalaciones eléctricas:** En esta etapa, se instalará la cometida, el medidor y los conductores. Así mismo se pondrán tubos protectores, apagadores, enchufes, registros eléctricos, lámparas de centro, fluorescentes, salidas para abanicos, control de bombas y demás.
- 4. Instalación hidráulica:** consiste en una cisterna o tanque bajo de 1100 litros de capacidad el cual recibirá el vital líquido de la red municipal de agua y un tanque elevado de 450 litros de capacidad que será llenado con ayuda de una bomba periférica de  $\frac{3}{4}$  HP que se encargara de subir el vital líquido. Aunado a esto se ha previsto la instalación de un sistema suavizador de agua, que funciona como filtro contribuyendo a reducir el exceso de carbonatos presentes en el agua de la región, así como la instalación de un sistema hidroneumático, que permita presurizar la red de suministro de la vivienda lo cual contribuye al manejo eficiente del agua a través del uso de llaves y accesorios ahorradores.
- 5. Instalación del sistema para el tratamiento de las aguas residuales:** Se canalizaran a través de un biodigestor autolimpiable Rotoplas con capacidad para 1,300 litros (ver anexo 7 ficha técnica). Para determinar la capacidad adecuada del biodigestor se consideró la ocupación de la vivienda con seis a ocho personas, de tal manera que al revisar su ficha técnica se encontró viable dicho biodigestor.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

Tabla II.9. Cuadro de capacidades biodigestor de 1.300 litros

TIPO DE USUARIO	APORTACIÓN/CONSUMO DIARIO POR USUARIO	RP-1,300 L (Personas)
Zona rural	130 L	10
Zona urbana	260 L	5
Oficina	30 L	43

Este sistema consiste básicamente en que el agua entra por un tubo hasta el fondo, donde las bacterias empiezan la descomposición, posteriormente sube por el filtro. La materia orgánica que se escapa es atrapada por las bacterias fijadas en los arcos de plástico del filtro y luego, ya tratada sale por otro tubo. Las grasas salen a la superficie, donde las bacterias las descomponen volviéndose gas, líquido o lodo pesado que cae al fondo. Así mismo se contará con una zanja de infiltración, la cual recibirá el efluente resultante del biodigestor para su tratamiento. Conformada por una serie de tuberías las cuales estarán colocadas en una zanja de 25 cm de ancho a 60 cm de profundidad y con un espaciamiento entre cada una de 1.50 m, las aguas resultantes de estas zanjas podrán ser reutilizadas para el riego de áreas verdes.

En cuanto al mantenimiento del biodigestor solo será requerido abrir una válvula para que el lodo alojado en el fondo sea extraído, dichos lodos resultantes de la zanja serán recolectados por una empresa autorizada para su disposición final.



Figura II.4.- Esquema de los componentes del biodigestor propuesto para el manejo de las aguas residuales.

- 6. Instalación de accesorios, pintura y limpieza general para su entrega:** se realizará la instalación de puertas, ventanas, muebles y accesorios de baño, muebles y accesorios de cocina, e incluso el arreglo paisajístico considerando la plantación de vegetación nativa.

### **II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento**

En esta etapa los residuos vegetales que se generarán serán muy pocas ya que se prevé provengan de las actividades de chapeo, principalmente pastos y otras herbáceas, que logren crecer en el área de ocupación. Por su parte se contempla realizar el mantenimiento de las áreas verdes lo cual involucra su riego, poda y limpieza general de material ajeno.

Así mismo considerando que en la presente etapa se prevé la ocupación y la operación de la vivienda, la intensidad de la operación ira en función del número de ocupantes (aprox. 6) y el tiempo de ocupación (época de vacaciones.), de manera que los residuos generados se prevé sean poco significativas. Puesto que el uso de ventiladores y/o aires acondicionados estará limitado para días de extremo calor, ya que por su ubicación (en primera fila a partir de la costa) la dirección e incidencia del viento ocasionará una buena ventilación natural del interior. De igual forma se tiene que durante la luz del día, no será necesaria la utilización de energía eléctrica para la iluminación, utilizando ésta únicamente durante la noche y de manera intermitente.

En lo que respecta al mantenimiento del sistema eléctrico, se considera el cambio de cables, reposición de lámparas y/o focos ahorrativos quemados, cambio de contactos, entre otros. El mantenimiento hidráulico-sanitario consistirá en la reposición de tuberías de p.v.c., de los baños, reparaciones de llaves o desagües, así como el mantenimiento periódico del biodigestor.

### **II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto**

El presente proyecto no contempla obras asociadas, ya cuenta con un camino de acceso.

### **II.2.7 Etapa de abandono del sitio**

Por la naturaleza del proyecto, NO se contempla el abandono del sitio, sin embargo; se considera el abandono en cuanto a las acciones a realizar previo a la entrega de vivienda. Dichas acciones marcaran el inicio a la etapa de operación y término de las actividades de construcción:

- Retiro de contenedores de basura: Los contenedores utilizados para la etapa de preparación del sitio y construcción serán retirados al finalizar los trabajos.
- Retiro de las letrinas portátiles: se realizara el retiro de las letrinas portátiles, las cuales fueron instaladas para el manejo adecuado de las aguas residuales.
- Desmantelamiento del almacén temporal: se retirará todo el material utilizado para la construcción del almacén temporal en la cual se resguardo todo el material y equipo utilizado durante la etapa de construcción.
- Retiro de la maquinaria y/o equipo empleado: la maquinaria que haya sido utilizada para la cimentación y cualquiera otra requerida para la ejecución de la obra; se entregará a la empresa arrendadora, la cual realizara el retiro de la maquinaria hacia sus talleres o a donde la empresa mantiene su equipo en arrendamiento.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

- Limpieza general: se realizará la limpieza general del predio, retirando todos los residuos sólidos urbanos observados, tales como: envases pet, vidrio, cartón, trastes de polietileno o cualquier otro material utilizado por los trabajadores a la hora de sus alimentos, etc. Los residuos sólidos que sean recolectados al finalizar la obra serán puestos en bolsas plásticas para su traslado directo al basurero del puerto, o bien; donde lo determine la autoridad competente.

### II.2.8 Utilización de explosivos

El proyecto no requiere el uso de explosivos. Las excavaciones necesarias para su construcción serán mínimas y de pequeñas dimensiones, por lo que podrán ser realizadas de manera manual o empleando maquinaria ligera.

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

#### Preparación del sitio:

1. Residuos vegetales: de acuerdo a las características del predio y considerando la superficie solicitada de construcción, no se prevé la generación de grandes cantidades de residuos vegetales. Aunque el poco residuo vegetal generado será trozado para ser esparcido en las áreas de verdes.
2. Aguas residuales: este tipo de residuo será manejado a través del arrendamiento de sanitarios portátiles; los cuales estarán ubicados dentro del área de construcción y en un área de fácil acceso para todo el personal involucrado en el proyecto.
3. Residuos sólidos urbanos (RSU): desde el inicio de la obra se realizará la instalación de contenedores de basura, las cuales podrán reubicarse conforme avancen los trabajos de construcción y se deberán retirar al término del mismo. Todos los residuos generados serán embolsados y entregados a la autoridad municipal correspondiente o en su caso serán trasladados a la empresa constructora.

#### Construcción

1. Residuos de construcción (material pétreo, material de construcción): No se prevé la generación de dicho residuo ya que se procurará adquirido el volumen necesario de material pétreo, en caso de registrar un excedente; éstos deberán ser trasladados al basurero municipal del puerto o trasladados a las instalaciones de la empresa constructora, ya que por ningún motivo se dejarán estos residuos sobre vegetación y/o suelo natural dentro del predio.
2. Residuos sólidos urbanos: los contenedores de basura deberán permanecer en la zona del proyecto hasta el término de la presente etapa. Para su disposición, se procederá a embolsar los residuos para ser entregados a la autoridad municipal competente en su caso serán trasladadas en las instalaciones de la empresa constructora.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

3. Aguas residuales: Se mantendrá el arrendamiento de letrinas portátiles, cabe indicar se realizará su limpieza de manera periódica con la finalidad de promover su uso entre los trabajadores.

### Operación y mantenimiento

1. Residuos domésticos: Considerando la ocupación total de la vivienda se prevé generar residuos de envases de cristal, envases de plástico, envolturas de plástico, papel, cartón, restos de comida, entre otros; los cuáles serán acopiados en contenedores dentro de la casa y almacenados temporalmente en bolsas plásticas en espera de que el camión de recolección de residuos, los traslade al sitio de disposición final.
2. Aguas residuales: como bien se ha mencionado las aguas residuales serán manejadas a través de un biodigestor marca Rotoplas con capacidad de 1,300 litros, el cual canalizará todas las aguas residuales. Los lodos que resulten de este proceso serán recolectados cada determinado tiempo por una empresa autorizada para su disposición final.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

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

#### III.1. INFORMACIÓN SECTORIAL

El presente proyecto pretende realizar la construcción y operación de una vivienda unifamiliar, el cual estará ubicado en el puerto de Sisal, municipio de Hunucmá, Yucatán. De tal manera que la vinculación del proyecto con los instrumentos normativos, leyes, reglamentos y el programa de regulación del suelo estarán dirigidos a la costa.

#### III.2. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS

##### III.2.1. Leyes y Reglamentos Federales

Ley General de Equilibrio y la Protección al Ambiente (LGEEPA) corresponde a la legislación vigente y aplicable en todo el Territorio Nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y su jurisdicción, la cual mediante su contenido y reglamentación se encarga de regular los asuntos correspondientes a la preservación, restauración, y aprovechamiento de los recursos naturales para asegurar el equilibrio ecológico.

De manera que en los siguientes apartados se realiza la vinculación de los artículos de la LGEEPA aplicables en la regulación legal de las obras de construcción previstas para el presente proyecto.)

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)	<b>TÍTULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES</b>
	<b>CAPÍTULO I NORMAS PRELIMINARES</b>
	<b>ARTÍCULO 1</b>
	La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:
	<b>Fracción V</b>
	El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.
	<b>Fracción VI</b>
	La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo
<b>Fracción VII</b>	
Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.	
<i>Observaciones: Como bien se ha mencionado en el capítulo II del presente estudio el proyecto pretende realizar la construcción y operación de una vivienda familiar, mismo que está ubicado en el puerto de Sisal. Cabe señalar que durante el proyecto se aplicarán medidas de prevención y</i>	

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

*mitigación, con el fin de mitigar o en su caso reducir los impactos generados durante el desarrollo de las etapas del proyecto, todo con el fin de realizar el manejo sustentable de los recursos presentes en la zona del proyecto.*

### Artículo 5

**Son facultades de la federación:**

#### Fracción III

**La atención de los asuntos que afecten el equilibrio ecológico en el territorio nacional o en las zonas sujetas a la soberanía y jurisdicción de la nación, originados en el territorio o zonas sujetas a la soberanía o jurisdicción de otros Estados, o en zonas que estén más allá de la jurisdicción de cualquier Estado.**

#### Fracción X

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

**Observaciones:** De acuerdo a lo establecido en el artículo 5, se faculta a la federación para poder realizar la evaluación y emitir la autorización de impacto ambiental, al respecto el presente proyecto correspondiente a una vivienda unifamiliar se presenta en su modalidad particular para ser sometido para su evaluación ante la presente secretaria federal (SEMARNAT).

### ARTICULO 20 BIS 4

**Los programas de ordenamiento ecológico local serán expedidos por las autoridades municipales, y en su caso del Distrito Federal, de conformidad con las leyes locales en materia ambiental, y tendrán por objeto:**

#### Fracción I

**Determinar las distintas áreas ecológicas que se localicen en la zona o región de que se trate, describiendo sus atributos físicos, bióticos y socioeconómicos, así como el diagnóstico de sus condiciones ambientales, y de las tecnologías utilizadas por los habitantes del área de que se trate;**

#### Fracción II

**Regular, fuera de los centros de población, los usos del suelo con el propósito de proteger el ambiente y preservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales respectivos, fundamentalmente en la realización de actividades productivas y la localización de asentamientos humanos, y**

#### Fracción III

**Establecer los criterios de regulación ecológica para la protección, reservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales dentro de los centros de población, a fin de que sean considerados en los planes o programas de desarrollo urbano correspondientes.**

**Observaciones:** Tal y como bien se ha mencionado el presente proyecto se pretende desarrollar en el puerto de sisal, de tal manera que el programa aplicable corresponde al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero Del Estado de Yucatán, el cual ubica al predio en la UGA HUN02-BAR\_AP1-R, de tal manera que se realizara la vinculación del proyecto con sus criterios de regulación del suelo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA**

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

**CAPITULO IV  
INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA AMBIENTAL**

**SECCIÓN V  
EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL**

**ARTICULO 28**

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

**Fracción IX**

**Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.**

*Observaciones:* Considerando que el presente proyecto corresponde a la construcción y operación de una vivienda unifamiliar, ubicado en el puerto de Sisal, Municipio de Hunucmá, Yucatán, podemos indicar que dicha actividad a desarrollar se encuentra clasificado en el artículo 28 como desarrollos inmobiliarios que afecten los sistemas costeros, siendo de esta manera competencia federal, es decir se faculta a la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para evaluación del presente estudio.

**ARTÍCULO 30**

Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

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

Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.

Los contenidos del informe preventivo, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

**Observaciones:** Para el debido cumplimiento de lo señalado en el presente artículo y por la naturaleza del proyecto, se realiza la entrega de la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular, la cual está compuesta por siete capítulos principales, en los cuales se describen cada una de las actividades a desarrollar para la implementación del proyecto, así como los impactos generados durante su ejecución, además se proponen las medidas de prevención y mitigación aplicables al proyecto.

### SECCIÓN VI

#### NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA AMBIENTAL

##### ARTICULO 36

Para garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas, la Secretaría emitirá normas oficiales mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, que tengan por objeto:

##### Fracción I

Establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos

##### ARTICULO 37

##### BIS

Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalarán su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.

**Observaciones:** Con la finalidad de realizar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, se aplicaran medidas de prevención y mitigación aplicables en las diferentes etapas del proyecto. Por su parte el proyecto realizará la vinculación de las actividades con las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental, referentes a las acciones de conservación previstas para el proyecto.

### TITULO TERCERO

#### APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS ELEMENTOS NATURALES

##### CAPITULO II

#### PRESERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DEL SUELO Y SUS RECURSOS

##### ARTICULO 98

Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios

##### Fracción IV

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

##### Fracción V

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

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

**Observaciones:** Con base a los planos presentados por el promovente se tiene el proyecto destinará una superficie de 936.05 m<sup>2</sup> como áreas de conservación, dentro de las cuales se encuentra incluida la zona de mangle identificada en el predio de interés. Así mismo desde el inicio de la obra se aplicarán medidas de prevención y mitigación para evitar la erosión del suelo, una de ellas corresponde a realizar las actividades de desmonte y despalme de manera gradual, así como realizar el humedecimiento del sustrato para evitar que por acción del viento se disperse la arena hacia los predios colindantes.

### ARTÍCULO 117

**Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios**

#### Fracción IV

**Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;**

**Observaciones:** El presente proyecto pretende realizar el manejo adecuado de las aguas residuales, para la etapa de operación se realizará la instalación de un biodigestor para la canalización de las aguas generadas. En lo que respecta a la etapa de construcción se realizará el arrendamiento de letrinas portátiles para uso exclusivo de los trabajadores, cabe indicar que la limpieza y disposición final de las aguas residuales estará a cargo de la empresa arrendadora.

## TITULO CUARTO PROTECCIÓN AL AMBIENTE

### CAPITULO III

#### PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA Y DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

### ARTICULO 121

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

**Observaciones:** El proyecto por ningún motivo pretende realizar la descarga de las aguas residuales en cuerpos de agua o en el suelo, de tal manera que para la canalización de las aguas residuales que sean generadas durante la operación del proyecto serán por medio de un biodigestor, este será sometido a mantenimiento cada determinado tiempo para prolongar el tiempo de vida de dicho sistema.

Para la etapa de preparación del sitio y construcción, se realizará el arrendamiento de letrinas portátiles a razón de 1 por cada 15 trabajadores. Se prevé realizar de manera periódica la limpieza de dicha letrina esto con el fin de evitar la negativa de los trabajadores para su uso, además se evita la proliferación de malos olores en el sitio del proyecto.

Cabe indicar que la disposición final de las aguas residuales generadas, estarán a cargo de la empresa arrendadora, misma que al finalizar la limpieza procederá a descargar las aguas residuales para trasladarlas al sitio de disposición final.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

CAPITULO IV, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO	
ARTÍCULO 134	
Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:	
Fracción II	
Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;	
Fracción III	Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su re-uso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes.
<p><b>Observaciones:</b> Con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido en el presente artículo 134, se pretende realizar el manejo adecuado de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) generados, desde la etapa de preparación del sitio se instalarán en puntos estratégicos contenedores de basura, mismos que estarán previamente rotulados con las leyendas de "orgánico e inorgánico" además que contarán con una tapa hermética para evitar la proliferación de malos olores.</p> <p>Previo al llenado de dichos contenedores se procederá a embolsarlos para ser entregados ante la autoridad municipal correspondiente. En lo que respecta a la etapa de operación dentro de la vivienda unifamiliar se contará con contenedores de plástico para el manejo de los RSU que sean generados, dichos residuos serán almacenados de manera temporal hasta su entrega a la autoridad municipal correspondiente encargado de su disposición final.</p> <p>De tal manera que en todas las etapas del proyecto se pretende realizar el manejo adecuado de los RSU, ya que serán clasificados desde su origen en orgánicos e inorgánicos, de esta manera se promueve el manejo adecuado de los residuos así como la conservación del medio ambiente.</p>	

REGlamento DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE	ARTÍCULO 1
	El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.
	<p><b>Observaciones:</b> Este artículo establece que el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) es aplicable en todo el territorio Nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción.</p>
ARTÍCULO 2	
La aplicación de este reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.	
<p><b>Observaciones:</b> De acuerdo a lo establecido en el presente artículo, dicho reglamento de la LGEEPA faculta a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para la supervisión de los proyectos que se desarrollen en el territorio nacional estén apegados a las leyes y normas aplicables.</p>	

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

### ARTÍCULO 5

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

#### Inciso Q

#### DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS

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

- a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;
- b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y
- c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

### ARTÍCULO 9

Los Promovente deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

**Observaciones:** *Observaciones: De acuerdo al artículo 5, podemos señalar que el proyecto se encuentra catalogado como desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros, ya que como bien se indicó el proyecto pretende realizar la construcción y operación de una vivienda unifamiliar ubicada en el puerto de Sisal.*

*De tal manera que para su autorización es necesario la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA tal y como lo señalar el artículo 9, por ello para el debido cumplimiento de lo establecido en el presente artículo se realiza la entrega de la presente MIA para ser sometida a evaluación y por consecuente su autorización. Cabe indicar que en dicho estudio se describe todas las actividades a realizar, así como los posibles impactos a generarse junto con sus medidas de prevención y mitigación previstas a implementar para mitigar o en su caso reducir los impactos generados.*

### ARTÍCULO 27

Cuando se realicen modificaciones al proyecto de obra o actividad durante el procedimiento de evaluación del impacto ambiental, el Promovente deberá hacerlas del conocimiento de la Secretaría con el objeto de que ésta, en un plazo no mayor de diez días, proceda a:

**FRACCIÓN I,** Solicitar información adicional para evaluar los efectos al ambiente derivados de tales modificaciones, cuando éstas no sean significativas, o

**FRACCIÓN II,** Requerir la presentación de una nueva manifestación de impacto ambiental, cuando las modificaciones propuestas puedan causar desequilibrios ecológicos, daños a la salud, o causar impactos acumulativos o sinérgicos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

**ARTÍCULO 28**

Si el Promovente pretende realizar modificaciones al proyecto después de emitida la autorización en materia de impacto ambiental, deberá someterlas a la consideración de la Secretaría, la que, en un plazo no mayor a diez días, determinará:

**FRACCIÓN I**, Si es necesaria la presentación de una nueva manifestación de impacto ambiental;

**FRACCIÓN II**, Si las modificaciones propuestas no afectan el contenido de la autorización otorgada, o

**FRACCIÓN III**, Si la autorización otorgada requiere ser modificada con objeto de imponer nuevas condiciones a la realización de la obra o actividad de que se trata. En este último caso, las modificaciones a la autorización deberán ser dadas a conocer al Promovente en un plazo máximo de veinte días.

*Observaciones:* La promovente tiene conocimiento de lo establecido en los presentes artículos, por ello en caso de solicitar los requerimientos antes mencionados, se encuentra en total disposición de solventar las deficiencias o en su caso, aplicar las modificaciones según convenga.

**ARTICULO 48**

En los casos de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará las condiciones y requerimientos que deban observarse tanto en la etapa previa al inicio de la obra o actividad, como en sus etapas de construcción, operación y abandono.

*Observaciones:* La promovente está en total disposición de atacar y respetar las condicionantes o sugerencias que realice la Secretaria, derivada de la evaluación de la manifestación de impacto ambiental, con la finalidad de cumplir en todos los términos y con ello asegurar la viabilidad ambiental del mismo.

**ARTÍCULO 1**

La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentario del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción

**ARTÍCULO 4**

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

Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.

*Observaciones:* Cabe señalar que el desarrollo del presente proyecto por ningún motivo pretende realizar daño a la fauna presente en la zona del proyecto, ya que entre sus alcances

LEY GENERAL DEL VIDA SILVESTRE

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

*pretende realizar acciones de prevención para evitar la afectación, extracción o comercialización de ejemplares de fauna.*

*Sin embargo de acuerdo a los recorridos realizados al predio, cabe indicar que no hubo registro de fauna de importancia regional o bien listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, esto debido a que el predio se ubica en la zona de crecimiento urbano del puerto de sisal, de tal manera que las especies registradas son ejemplares acostumbradas a la presencia antropogénica.*

### ARTÍCULO 63

**La conservación del hábitat natural de la vida silvestre es de utilidad pública.**

**La Secretaría, previa opinión del Consejo, podrá declarar la existencia de hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre, cuando se trate de:**

**a) Áreas específicas dentro de la superficie en la cual se distribuya una especie o población en riesgo al momento de ser listada, en las cuales se desarrollen procesos biológicos esenciales para su conservación.**

**b) Áreas específicas que debido a los procesos de deterioro han disminuido drásticamente su superficie, pero que aún albergan una significativa concentración de biodiversidad.**

**c) Áreas específicas en las que existe un ecosistema en riesgo de desaparecer, si siguen actuando los factores que lo han llevado a reducir su superficie histórica.**

### ARTÍCULO 64

**La Secretaría acordará con los propietarios o legítimos poseedores de predios en los que existan hábitats críticos, medidas especiales de manejo y conservación.**

**La realización de cualquier obra pública o privada, así como de aquellas actividades que puedan afectar la protección, recuperación y restablecimiento de los elementos naturales en los hábitats críticos, deberá quedar sujeta a las condiciones que se establezcan como medidas especiales de manejo y conservación en los planes de manejo de que se trate, así como del informe preventivo correspondiente, de conformidad con lo establecido en el reglamento.**

**En todo momento el Ejecutivo Federal podrá imponer limitaciones de los derechos de dominio en los predios que abarquen dicho hábitat, de conformidad con los artículos 1o., fracción X y 2o. de la Ley de Expropiación, con el objeto de dar cumplimiento a las medidas necesarias para su manejo y conservación.**

**Observaciones:** *Con la finalidad de dar cumplimiento de lo señalado en los presentes artículos, el proyecto desde su diseño pretende destinar una superficie de 45.50 m<sup>2</sup> como áreas verdes y 936.05 m<sup>2</sup> como áreas de conservación, de tal manera que la fauna podrá establecerse en dichas zonas, promoviendo de esta manera nuevos hábitats para los ejemplares de fauna presentes en la zona del proyecto.*

LEY GENERAL PARA  
LA PREVENCIÓN Y  
GESTIÓN INTEGRAL  
DE RESIDUOS

## DISPOSICIONES GENERALES

### CAPÍTULO ÚNICO

#### OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA LEY

### ARTÍCULO 1

**La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.**

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

	<p>Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Fracción VIII</b></p> <p>Promover la participación corresponsable de todos los sectores sociales, en las acciones tendientes a prevenir la generación, valorización y lograr una gestión integral de los residuos ambientalmente adecuada, así como tecnológica, económica y socialmente viable, de conformidad con las disposiciones de esta Ley;</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Fracción X</b></p> <p>Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetará su remediación,</p>
	<p style="text-align: center;"><b>ARTÍCULO 2</b></p> <p>En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Fracción III</b></p> <p>La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas;</p>
	<p style="text-align: center;"><b>ARTÍCULO 3</b></p> <p>Se consideran de utilidad pública:</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Fracción I</b></p> <p>Las medidas necesarias para evitar el deterioro o la destrucción que los elementos naturales puedan sufrir, en <b>perjuicio de la colectividad, por la liberación al ambiente de residuos</b></p>
	<p><i>Observaciones: De acuerdo a los presentes artículos de la ley general de prevención y gestión de residuos tiene la finalidad de brindar una base para el adecuado manejo de los residuos, haciendo que a través de la participación entre sociedad y gobierno se prevenga la contaminación por residuos y se propicie el desarrollo sustentable de los ecosistemas, por lo que de acuerdo a lo anterior es necesario la vinculación del presente proyecto.</i></p>

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

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

### TITULO PRIMERO DISPOSICIONES PRELIMINARES

#### ARTICULO 11

La determinación de clasificar a un residuo como de manejo especial, en términos del artículo 19, de la Ley, se establecerá en la norma oficial mexicana correspondiente.

#### ARTICULO 14

El principio de responsabilidad compartida, establecido en la Ley, se aplicará igualmente al manejo integral de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos que no se encuentren sujetos a plan de manejo conforme a la Ley, el presente Reglamento y las normas oficiales mexicanas.

*Observaciones: Se pretende realizar un manejo adecuado de los residuos que sean generados durante el desarrollo de las tres etapas del proyecto, en el caso de la etapa de preparación del sitio y construcción, se realizará la instalación de manera temporal de contenedores de basura, mismo que se ubicarán de manera estratégica en las áreas de descanso de los trabajadores.*

*Mientras que para la etapa de operación se prevé que la vivienda unifamiliar cuente con sus contenedores de uso doméstico. Cabe indicar que dichos residuos serán embolsados y almacenados de manera temporal hasta ser entregados a las autoridades municipales correspondientes.*

*Por su parte no se prevé la generación de residuos de manejo especial, ya que únicamente se transportará a la zona del proyecto el material requerido para la construcción de la vivienda unifamiliar, sin embargo en caso de su generación serán entregados a la autoridad municipal correspondiente.*

### TITULO CUARTO RESIDUOS PELIGROSOS

#### CAPITULO I IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

#### ARTICULO 35

Los residuos se clasificaran de acuerdo a lo siguiente:

#### FRACCIÓN II

Los clasificados en las normas oficiales mexicanas.

#### INCISO A

Listados de los residuos por características de peligrosidad: Corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contenga agentes infecciosos que les confieran peligrosidad.

#### ARTICULO 39

Cuando exista una mezcla de residuos listados como peligrosos o caracterizados como tales por su toxicidad, con otros residuos aquella será peligrosa.

Cuando dentro de un proceso se lleve a cabo una mezcla de residuos con otros caracterizados como peligrosos, por su corrosividad, reactividad explosividad o inflamabilidad y esta conserve dichas características, será considerada residuo peligroso sujeto a condiciones particulares de manejo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA**

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

**ARTICULO 40**

***La mezcla de suelos con residuos peligrosos listados será considerada como residuo peligroso, y se mantendrá como tal cuando se transfiera.***

***Observaciones:*** Debido a la naturaleza del proyecto no se prevé la generación de residuos peligrosos, sin embargo como medida de prevención se contará en la zona de proyecto contenedores con tapa. Esto con el fin de resguardar dicho residuo en caso de su generación.

*Cabe indicar que por ningún motivo se pretende realizar la mezcla de dicho residuo con los residuos sólidos urbanos ya que se utilizaran diferentes contenedores para su almacenamiento temporal y además estarán rotulados de acuerdo al tipo de residuo que contendrán.*

**TITULO SEXTO  
REMEDIACIÓN DE SITIOS CONTAMINADOS**

**CAPITULO 1  
DISPOSICIONES COMUNES**

**ARTICULO 129**

**Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos o residuos peligrosos que no excedan de un metro cubico, los generadores o los responsables de la etapa de manejo respectiva deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlos en su bitácoras. Estas acciones deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y atención de contingencias a emergencias ambientales o accidentales.**

***Observaciones:*** Durante el desarrollo del proyecto no se prevé la generación de residuos peligrosos, aunque debido al manejo de maquinaria en la etapa de preparación del sitio podría registrarse derrames accidentales, sin embargo en caso de reportarse o detectarse algún derrame accidental se procederá aplicar un protocolo de contención de dicho residuo.

*Este consistirá en retirar la primera capa de suelo impregnada, dicha acción se realizará con la ayuda de una pala y se procederá a disponer dicha capa de suelo en un contenedor con tapa hasta realizar su entrega a una empresa autorizada.*

**TITULO TERCERO  
DE LA CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES**

**CAPITULO VIII  
DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA**

**ARTICULO 95**

**Las emisiones contaminantes a la atmósfera tales como humo, polvos, gases, vapores, olores, ruido, vibraciones y energía lumínica, no deberán rebasar los límites máximos permisibles contenidos en las Normas Oficiales vigentes, en las normas técnicas ambientales y en las demás disposiciones locales aplicables en el Estado de Yucatán**

**ARTICULO 105**

**Los propietarios o poseedores de vehículos automotores que circulen en el territorio de la**

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

entidad tendrán la obligación de someter a verificación sus vehículos con el propósito de controlar las emisiones contaminantes, con la periodicidad y con las condiciones que el Ejecutivo del Estado establezca.

**Observaciones:** Todos los vehículos y maquinaria utilizados para los trabajos de construcción del proyecto serán sometidos a mantenimiento preventivo y/o correctivo, lo cual se realizara previo hacer trasladados hacia la zona del proyecto. Esto con la finalidad de evitar la contaminación de la atmosfera con emisiones de humo, polvos, gases, vapores, olores, ruido, vibraciones y energía lumínica, así como evita rebasar los límites máximos permisibles.

### ARTICULO 107

**Queda prohibida la quema a cielo abierto de cualquier tipo de residuos**

**Observaciones:** Por ningún motivo se pretende realizar la quema a cielo abierto de residuos, en la etapa de preparación del sitio, ya que todos los RSU observados en el predio serán entregados a la autoridad municipal correspondiente. En lo que respecta a los residuos vegetales, estos serán trozados y esparcidos en las áreas verdes o en su caso serán entregados a la autoridad municipal correspondiente.

En cuanto a la etapa de construcción se instalarán de manera estratégica contenedores de basura en las zonas donde se ubique el área destinada para el descanso de los trabajadores, puesto que se prevé que en dicho descanso se generen botellas de plástico, contenedores de nieve seca y residuos orgánicos como restos de comida. Por ello dichos contenedores contarán con una tapa hermética para evitar la proliferación de malos olores, además al finalizar la jornada laboral o previo a su llenado, se embolsaran todos los residuos y serán entregados a la autoridad municipal correspondiente.

### CAPITULO IX

#### DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA

### ARTICULO

#### 111

**La generación de aguas residuales en cualquier actividad susceptible de producir contaminación, conlleva la responsabilidad de su tratamiento previo a su uso, reuso o descarga, de manera que la calidad del agua cumpla con la normatividad vigente.**

**Observaciones:** Para el debido cumplimiento del presente artículo, las aguas residuales generadas durante la etapa de construcción serán canalizadas a través de letrinas portátiles, las cuales serán de uso exclusivo y obligatorio para los trabajadores de la obra.

En lo que respecta a la etapa de operación, se realizará la instalación de un biodigestor con capacidad de 1,300 litros, el cual acopiara todas las aguas residuales generadas de los sanitarios.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

REGLAMENTO DE LA LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN	<b>TÍTULO TERCERO</b> <b>CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES</b>
	<b>CAPITULO V</b> <b>PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LA ATMOSFERA GENERADA POR FUENTES FIJAS Y MÓVILES</b>
	<b>ARTICULO 134</b> Las emisiones de cualquier tipo de contaminante a la atmosfera no deberán exceder los niveles máximos permitidos, por tipo de contaminante o fuente de contaminación de conformidad con lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.
	<i>Observaciones: Para evitar la emisión de cualquier tipo de contaminante a la atmósfera, toda la maquinaria y/o vehículos previstos a utilizar durante la etapa de preparación del sitio y construcción serán sometidas a mantenimiento preventivo, además durante la etapa de construcción se contempla la aplicación de programas de mantenimiento vehicular o bien se contará con una bitácora, en el cual se registrarán todos los mantenimientos realizados, todo con el fin de evitar excede los niveles máximos permitidos de emisiones de cualquier tipo de contaminante a la atmósfera.</i>
	<i>Así mismo en caso de que la maquinaria requiera mantenimiento será trasladado hacia los talleres de la empresa constructora y después se trasladará de nueva cuenta hacia la zona del proyecto.</i>
	<b>ARTICULO 152</b> Las emisiones de gases, partículas sólidas y líquidas a la atmosfera, emitidas por el escape de los vehículos automotores que circulen por el estado y que utilicen gasolina, diesel, biogás o gas licuado de petróleo como combustible, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisiones, establecidos en las normas oficiales mexicanas vigentes.
	<i>Observaciones: Previo al traslado de la maquinaria hacia la zona del proyecto, toda la maquinaria será sometido a mantenimiento correctivo/preventivo, todo con la finalidad de mantener en óptimas condiciones la maquinaria utilizada y con ello evitar exceder los límites máximos permisibles de emisiones los cuales están establecidos en las Normas Oficiales mexicanas vigentes.</i>
	<b>CAPITULO VII</b> <b>DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA</b> <b>ARTICULO 195</b> Todas las descargas domesticas 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. <i>Observaciones: Con la finalidad de realizar el manejo adecuado de las aguas residuales generadas en el proyecto, durante la etapa de preparación del sitio y construcción se realizara la instalación de una letrina portátil a razón de 1 por cada 15 trabajadores, cabe señalar que</i>

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

*dicha letrina será de uso obligatorio y exclusivo para los trabajadores de la obra. Para la limpieza de la letrina se solicitara a la empresa arrendadora el mantenimiento del mismo así como la recolecta de las aguas residuales para su disposición final.*

*En lo que respecta a la etapa de operación se pretende realizar la instalación de un biodigestor para el manejo adecuado de las aguas residuales que sean generadas.*

### III.3 PROGRAMAS DE DESARROLLO, ORDENAMIENTOS ECOLOGICOS Y PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.

#### III.3.1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO COSTERO DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETCY)

Considerando que el predio de interés se ubica en la zona costera, el programa de ordenamiento que lo regula corresponde al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), el cual se clasifica de acuerdo Unidades de Gestión Ambiental en el puerto de sisal.

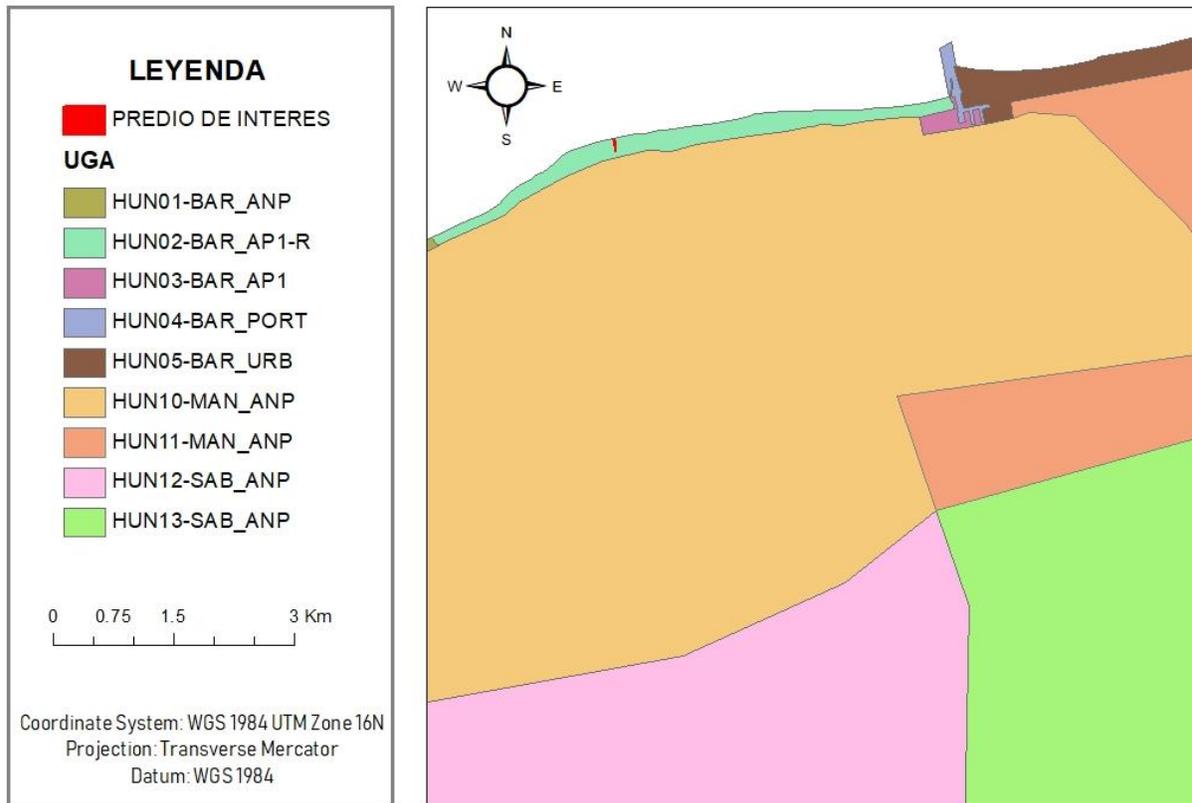
El Programa de Ordenamiento Ecológico Del Territorio Costero del estado de Yucatán (POETCY), se basa en una serie de decretos publicados en el Diario Oficial del Gobierno del estado de Yucatán, cronológicamente emitidos desde el 2007 hasta el 2015, donde en aspectos generales en el decreto 801 de fecha 31 de julio de 2007 se formula y expide el Programa de Ordenamiento Ecológico Del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), mismo que es reformado en Unidades de Gestión Ambiental (UGAS).

De manera que el proyecto este se ubica en la **UGA HUN02-BAR\_AP1-R** la cual presenta un paisaje natural de isla de barrera y una política ambiental de aprovechamiento sustentable de baja intensidad: esta política no permite desarrollar ciertas actividades por la fragilidad del medio, únicamente aplica a islas de barrera, lagunas y selvas. Estas UGA se identificarán con el código AP1. Aunado a ello cuenta con una política de carácter indicativo, ya que su aplicación depende de la concurrencia de esfuerzos para realizarla. Se aplica conjuntamente a las políticas establecidas en las fracciones I, II, III y IV de este artículo. Estas UGA se identificarán con el código adicional R.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA**

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

**Ubicación del predio con respecto al POETCY**



**Figura III.1** Ubicación del predio del proyecto, respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del estado de Yucatán 2015.

**Tabla III.1.** Actividades y usos del suelo

<b>Actuales</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Área para el cuidado y preservación de las condiciones naturales protegidas.</li> <li>2.- Aprovechamiento doméstico de flora y fauna.</li> </ol>
<b>Compatibles</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Área para el cuidado y preservación de las condiciones naturales protegidas.</li> <li>2.- Aprovechamiento doméstico de flora y fauna.</li> <li>3.- Apicultura.</li> <li>4.- Unidades de manejo de vida silvestre y aprovechamiento cinegético.</li> <li>9.- Agricultura de plantaciones perennes (henequén, coco, frutales).</li> <li>20.- Turismo de muy bajo impacto (pasa día, palapas, senderos, pesca deportiva -en mar o ría- observación de aves, fotografía, acampado)</li> <li>21.- Turismo alternativo (hoteles, vivienda multifamiliar y servicios ambientalmente compatibles).</li> <li><b>22.- Vivienda Unifamiliar.</b></li> <li>23.- Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, venta de artesanías y servicios conexos).</li> <li><b>25.- Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán.</b></li> <li>27.- Desarrollos portuario-marinos y servicios relacionados.</li> </ol>

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

<b>No compatibles</b>	5.- Pesca de consumo doméstico o pesca deportiva. 6.- Acuicultura artesanal o extensiva. 7.- Acuicultura industrial o intensiva. 8.- Agricultura tradicional (milpa) y ganadería de ramoneo. 10.- Agricultura semiintensiva (horticultura, floricultura, pastos de ornato). 11.- Ganadería extensiva (bovinos, ovinos) en potreros. 12.- Ganadería estabulada tipo granja (bovinos, porcinos, aves). 13.- Extracción artesanal de sal o artemia. 14.- Extracción industrial de sal. 15.- Extracción de arena. 16.- Extracción artesanal de piedra o sascab sin uso de maquinaria o explosivos. 17.- Extracción industrial de piedra o sascab. 18.- Industrial ligera no contaminante del manto freático y de bajo consumo de agua 19.- Industria semipesada y pesada 24.- Campos de golf. 26.- Sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos. 28.- Aprovechamiento forestal maderable y no maderable. 29.- Industria eoloeléctrica.
-----------------------	--

De acuerdo a la tabla anterior en la columna de usos actuales y compatibles, se tiene que la implementación del proyecto, cumple con las actividades y usos del suelo actuales.

Puesto que se incluye en un uso compatible, como **Vivienda Unifamiliar**. Por lo que el proyecto resulta viable de acuerdo a su ubicación y la zonificación de acuerdo al POETCY 2015.

**Tabla III.2.** Criterios de Regulación Ecológica

No	CRITERIO
2	<p><b>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 acuicultura, así como la ampliación de las existentes.</b></p> <p style="text-align: center;">N/A.</p> <p style="text-align: center;"><i>El presente proyecto corresponde a la construcción y operación de una vivienda unifamiliar</i></p>
5	<p><b>Con base en el principio de precautoriedad, la extracción de agua para abastecer la infraestructura de vivienda, turística, comercial, industrial o de servicios se deberá limitar al criterio de extracción máxima de agua de hasta 2 l/s, con pozos ubicados a distancias definidas en las autorizaciones emitidas por la Comisión Nacional del Agua. Este criterio podría incrementarse hasta 10 l/s si se demuestra, con un estudio geohidrológico detallado del predio, que la capacidad del acuífero lo permite; en este caso la autorización deberá supeditarse a que se establezca un sistema de monitoreo con registro continuo del acuífero y a la inscripción y participación activa del usuario en el Consejo de Cuenca de la Comisión Nacional del Agua CNA, en los términos de lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales.</b></p> <p><i>No se pretende realizar la construcción de pozos para el abastecimiento de agua, esto debido a que se transportará agua por medio de pipas, para después descargar el agua dentro de la cisterna para el abastecimiento de agua en la vivienda unifamiliar.</i></p>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA**

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

No	CRITERIO
	<i>Sin embargo en caso de requerir la apertura de un pozo la promovente tiene conocimiento de lo establecido en el presente criterio, por lo cual solicitara la autorización correspondiente ante la autoridad competente.</i>
9	<p><b>La extracción de arena queda supeditada a la autorización de los permisos por parte de las autoridades municipales y de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, con excepción de las zonas de acumulación en las escolleras orientales de los puertos de abrigo habilitadas como bancos de préstamo por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y aquellos que se encuentren en zonas federales, en cuyo caso, deberán contar con autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales o de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y en aquellas que se encuentren en áreas naturales protegidas, deberán contar con la autorización de la dirección de la reserva.</b></p>
	<p align="center">N/A.</p> <p><i>El presente proyecto consiste en la construcción y operación de una vivienda, por lo cual no se pretende realizar la extracción de arena.</i></p>
10	<p><b>Se deberá promover la elaboración de programas de desarrollo urbano para planear y regular la expansión de los asentamientos humanos, regularizar los existentes, evitar invasiones en zonas federales de ciénagas, prever la creación de centros de población, y delimitación de fondos legales y reservas de crecimiento. Asimismo se promoverá la coordinación de los municipios conurbados en los términos de lo establecido en la Ley General de Asentamientos Humanos y la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Yucatán</b></p>
	<p align="center">N/A.</p> <p><i>El presente proyecto corresponde a la construcción y operación de una vivienda unifamiliar por lo cual no pretende realizar la creación de centros de población ni la expansión de los asentamientos humanos.</i></p>
11	<p><b>De acuerdo con lo establecido en los artículos de la Ley General de Vida Silvestre, cuando se requiera delimitar los terrenos particulares, fuera de zonas urbanas y los bienes nacionales que hayan sido concesionados, con previa autorización de la autoridad competente, esta delimitación se deberá realizar garantizando el libre paso de las especies y que no fragmenten el ecosistema.</b></p>
	<p><i>De acuerdo a los planos proporcionados por el Promovente, no se prevé la delimitación del terreno por lo que se permitirá el libre paso de fauna silvestre propia de la zona tales como reptiles y pequeños mamíferos, sin embargo en caso de requerir realizar su delimitación se construirán pasos de fauna para permitir el libre tránsito de ejemplares.</i></p>
12	<p><b>La construcción e instalación de infraestructura en zonas federales que afecten la dinámica del transporte litoral, tales como, espigones, espolones, escolleras, geotubos y bardas, que obstruyan o modifiquen los cauces principales del flujo y refluo de marea, así como proyectos de restitución de playas, quedarán restringidas y sujetas a evaluación de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a la presentación de un programa de monitoreo y mantenimiento de transporte litoral de sedimentos.</b></p>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA**

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

No	CRITERIO
	<p align="center">N/A.</p> <p><i>El presente proyecto consiste en la construcción y operación de una vivienda unifamiliar, de manera que no contempla ninguna afectación de la dinámica del transporte litoral.</i></p>
18	<p><b>No se permiten nuevas construcciones o expansiones de desarrollos habitacionales, turísticos o educativos en las zonas de acreción (terrenos ganados al mar) de los márgenes orientales de las escolleras de los puertos de abrigo o marinas, debido a los impactos generados al transporte litoral de sedimentos y a las necesidades de mantenimiento de este proceso.</b></p>
	<p align="center">N/A.</p> <p><i>El promovente tiene conocimiento que la construcción de la vivienda unifamiliar se realizará posterior a los 20 metros permitido por la autoridad, estas medidas se tomaron desde el registro de la última ola histórica hacia el borde Norte del predio, por lo cual el proyecto no se ubica en un área acreción.</i></p> <p><i>Así mismo es importante señalar que No se considera la afectación de terrenos ganados al mar, por el contrario parte del predio se encuentra dentro del mar, por lo cual se redujo la superficie a 1,348.37 m<sup>2</sup>.</i></p>
19	<p><b>Las autorizaciones de construcción de hoteles, condominios, villas, casas-habitación, desarrollos habitacionales y urbanos, piscinas, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles y calles de los predios ubicados frente a la playa requerirán de una delimitación de la zona federal marítimo terrestre y los promoventes deberán identificar en un plano topográfico la primera duna, o en su caso, la presencia de matorral costero, el cual deberá ser protegido, por lo que no nivelarán ni destruirán la primera duna y respetarán la vegetación rastrera y de matorral existente tanto en la duna como en la playa. Se exceptúa de este criterio la instalación de estructuras que no requieran de cimentación y que sean desmontables y fácilmente removibles manteniendo la condición de protección total a la vegetación de duna presente. Estos criterios aplican también a los permisos para ampliación, remodelación, o reconstrucción de edificaciones preexistentes, los cuales también requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental.</b></p>
	<p><i>Con la finalidad de dar cumplimiento a lo señalado en el presente criterio, el proyecto respetara los 20 metros de ZOFEMAT, de tal manera que la huella de construcción se ubica posterior a dicha zona.</i></p> <p><i>Cabe señalar que parte de dicha área será destinada como áreas de conservación, por lo cual se garantiza la protección del matorral costero y por ende la duna costera.</i></p>
20	<p><b>Para las autorizaciones de construcción de predios ubicados frente a la playa cuyas dimensiones no les permitan cumplir con la disposición señalada en el criterio anterior, podrán optar por sistemas de construcción elevados sobre pilotes, que mantengan la duna y la vegetación, previa evaluación en materia de impacto ambiental.</b></p>
	<p><i>El proyecto se pretende desarrollar a base de pilas de cimentación, ubicando la construcción de la vivienda en la parte central del predio y por lo tanto evitando realizar construcciones dentro del área de ZOFEMAT.</i></p>
21	<p><b>En caso de que la primera duna esté alterada o poco definida, las construcciones deben incluir trampas de arena para reconstruirla; si la vegetación está alterada, es escasa o inexistente, la obra debe incluir la reforestación con vegetación rastrera y de matorral desde la duna hasta la playa.</b></p>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA**

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

No	CRITERIO
	<p align="center">N/A.</p> <p><i>La primera duna localiza al norte del predio se encuentra en condiciones favorables para el soporte de vegetación y para resistir los embates del viento, por lo que no prevé la construcción de trampas de arena.</i></p>
22	<p><b>Las construcciones en la barra arenosa de tipo habitacional, turístico, comercial y de servicios deberán sujetarse al procedimiento del cálculo de la capacidad de carga (anexo I), se podrá exceptuar los resultados del anexo I en los predios cuya capacidad de carga sea menor que el resultado del estudio de contexto. Las construcciones se apegarán a los reglamentos de construcción municipales, en su caso. En paisajes fuera de la barra arenosa, los desarrollos de tipo habitacional, turístico, comercial y de servicios no requerirán del análisis del anexo I. En todos los casos se requerirán evaluaciones de impacto ambiental.</b></p>
	<p><i>Para el debido cumplimiento del presente criterio se realizó el análisis de la capacidad de carga, dando como resultado una capacidad de carga real de 427.41 m<sup>2</sup> es decir el 31.87% de la superficie total del predio con una altura máxima de 10 m y de 4.4 niveles. Sin embargo el proyecto se desarrollará en una superficie de 366.82 m<sup>2</sup> correspondiente al 27.20% de la superficie del predio, de manera que cumple con lo establecido en el cálculo de capacidad de carga (ver anexo 8).</i></p>
23	<p><b>El diseño por viento de las construcciones en la barra arenosa deberá considerar velocidades de 250 km/h.</b></p>
	<p><i>El presente criterio fue tomado en cuenta al momento de realizar el diseño de la vivienda unifamiliar.</i></p>
24	<p><b>La altura máxima de los edificios construidos en la barra arenosa dentro del área que resulte del estudio de capacidad de carga determinada por el anexo I o el estudio de contexto, será equivalente a la que determine el número máximo de lotes unifamiliares que pudiera establecerse en la superficie máxima de aprovechamiento para el desarrollo, es decir el número de lotes máximo que puede ser distribuidos de manera horizontal o vertical. Se tomarán como base para este cálculo, los lotes con superficie de 300 m<sup>2</sup> y las restricciones por concepto de vialidades o circulaciones y áreas de destino o áreas comunes. Para el cálculo de altura en metros, se tomará como base que la altura máxima por piso se considerará de tres metros. En el caso de una vivienda unifamiliar, la altura máxima de dicha vivienda será de diez metros.</b></p>
	<p><i>Debido a que el presente proyecto corresponde a la construcción de una vivienda unifamiliar la altura máxima permitida será de 10.00 m y de 4.4 niveles, sin embargo en lo que respecta al proyecto se prevé que la vivienda, estará compuesto por dos plantas y tendrá una altura de 10 metros dando cumplimiento a lo establecido en el presente criterio.</i></p>
25	<p><b>Los desarrollos urbanos y turísticos sometidos a autorización de la autoridad competente deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos.</b></p>
	<p><i>El presente proyecto corresponde a la construcción y operación de una vivienda unifamiliar, sin embargo adjunto al presente estudio se puede observar el programa de manejo de residuos sólidos urbanos, el cual será implementado en la etapa de construcción del proyecto (ver anexo 4).</i></p>
26	<p><b>Se deberá observar los programas maestros de desarrollo portuario para regular las actividades,</b></p>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA**

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

No	CRITERIO
	<b>obras y servicios en los recintos portuarios o marinas y su crecimiento</b>
	<p align="center">N/A.</p> <p><i>El proyecto no pretende realizar actividad o recintos portuarios</i></p>
30	<p><b>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.</b></p>
	<p><i>Para el acceso a la playa se seguirá un camino de manera serpenteada en zonas desprovistas de vegetación.</i></p>
31	<p><b>Las áreas actuales ocupadas por desarrollos turísticos, vivienda y las de futura expansión deberán contemplar el acceso público a zona federal marítimo terrestre, de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, recomendándose distancias máximas de 200 m.</b></p>
	<p><i>Se cuenta con un acceso público a la playa en las áreas colindantes del predio, por lo que se da por cumplido con este criterio</i></p>
32	<p><b>La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales dispondrá las áreas, horarios y condiciones en que no podrán utilizarse vehículos motorizados, así como la realización de otras actividades que pongan en peligro la integridad física de los usuarios de las playas, áreas de anidación de tortugas marinas y la porción correspondiente a la primera duna costera, salvo en casos de inspección, vigilancia y emergencias.</b></p>
	<p><i>Se da por entendido el presente criterio y se hará del conocimiento a la Promovente esta disposición.</i></p>
33	<p><b>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 período.</b></p>
	<p><i>Por ningún motivo se realizar la iluminación directa al mar, siendo prioridad el periodo establecido para la anidación y eclosión de las tortugas marinas.</i></p>
37	<p><b>Las excavaciones y obras hidráulicas para conectar los cuerpos lagunares con el mar requerirán de evaluación en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en los términos de lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, excepto cuando tengan como finalidad el drenaje de cuerpos lagunares o charcas salineras derivados de fenómenos hidrometeorológicos severos.</b></p>
	<p align="center">N/A.</p> <p><i>El presente proyecto consiste en la construcción de una vivienda unifamiliar y no contempla la conexión de cuerpos lagunares con el mar.</i></p>
38	<p><b>Las vialidades de acceso público a las playas deberán mantener su permeabilidad por lo que cualquier propuesta de recubrimiento o pavimentación deberá cumplir con este requisito.</b></p>
	<p align="center">N/A.</p> <p><i>No se pretende la construcción o conformación de accesos públicos a la playa.</i></p>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA**

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

No	CRITERIO
39	<p><b>Las vialidades de acceso público a las playas deberán mantener su permeabilidad por lo que cualquier propuesta de recubrimiento o pavimentación deberá cumplir con este requisito.</b></p>
<p align="center">N/A.</p> <p><i>No se pretende la construcción o conformación de accesos públicos a la playa.</i></p>	
41	<p><b>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.</b></p>
<p align="center">N/A.</p> <p><i>El presente proyecto no pretende realizar el aprovechamiento de especies silvestres, puesto que únicamente pretende realizar la construcción y operación de una vivienda unifamiliar.</i></p>	
57	<p><b>Los proyectos de construcción de viviendas, desarrollos turísticos de hospedaje y servicios, los desarrollos urbanos y, en general, cualquier edificación sometida a la evaluación de la autoridad competente deben incluir la implementación de sistemas ahorradores de agua y sistemas integrales de tratamiento y disposición de aguas residuales previendo la separación de aguas grises de las negras.</b></p>
<p><i>El proyecto contempla la implementación de sistemas ahorradores de agua en las instalaciones hidráulicas y sanitarias. Así mismo se llevara a cabo la instalación de un biodigestor para el manejo adecuado de las aguas residuales que sean generadas durante la operación del proyecto.</i></p>	
59	<p><b>No se permite que se realicen en playas y lagunas el mantenimiento de embarcaciones, motores, y depósitos de aceites y combustibles, lo anterior deberá hacerse adecuadamente en los refugios y puertos de abrigo de acuerdo con lo establecido en las leyes aplicables en la materia. En el caso de motobombas para la actividad salinera, los arreglos mayores se realizarán en talleres establecidos para tal efecto.</b></p>
<p align="center">N/A</p> <p><i>El presente proyecto No considera realizar mantenimiento de embarcaciones, así como realizar ningún depósito de aceite o combustible en playas o en el mar.</i></p>	
61	<p><b>Dada la vulnerabilidad del territorio, se restringe la disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, tóxico, peligroso y biológico-infeccioso.</b></p>
<p align="center">N/A.</p> <p><i>El presente proyecto no corresponde a un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos (RSU), de manejo especial, toxico, peligrosos ni biológico-infeccioso. Puesto que durante la etapa de construcción los RSU serán manejados a través de contenedores rotulados, los cuales serán entregados a la autoridad municipal correspondiente para su disposición final.</i></p>	
63	<p><b>Los residuos de la actividad pesquera como eviscerados, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en dicha actividad, están regulados por la Ley General por lo que su disposición en las playas está restringida.</b></p>
<p align="center">N/A.</p> <p><i>El presente proyecto consiste en la construcción y operación de una vivienda unifamiliar.</i></p>	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA**

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

No	CRITERIO
64	<b>No se permite el vertimiento de salmueras a los humedales, lagunas, manglares y blanquiales.</b>
	N/A.
	<i>El presente proyecto consiste en la construcción y operación de una vivienda unifamiliar.</i>

**III.2.3. Normas Oficiales Mexicanas aplicables por la naturaleza del proyecto**

NORMATIVIDAD	LO QUE ESTABLECE	CUMPLIMIENTO
<b>RESIDUOS PELIGROSOS, URBANO Y DE MANEJO ESPECIAL</b>		
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Por la naturaleza del proyecto no se pretende realizar la generación de residuos peligrosos, sin embargo en caso de su generación se realizará su adecuada clasificación de acuerdo a lo establecido en la presente norma.
<b>CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EMISIÓN DE FUENTES MÓVILES</b>		
NOM-041-SEMARNAT 2006	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	Toda la maquinaria y vehículos utilizados durante la etapa de construcción, serán sometidos a mantenimiento preventivo y/o correctivo a fin de evitar que estos sobrepasen los límites máximos permisibles de contaminantes hacia la atmósfera.
NOM-045-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición para vehículos en circulación que usan diesel como combustible	
<b>FLORA Y FAUNA</b>		
NOM-059-SEMARNAT 2001	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	Aunque en el predio de interés no hubo registro de fauna, se le notificará al jefe de obra que esta prohíbo dañar o cazar, la fauna ubicada en la zona del proyecto.
<b>CONTAMINACIÓN POR RUIDO</b>		
NOM-080-SEMARNAT-1994	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.	Con la finalidad de evitar sobrepasar los límites máximos permisibles en emisiones de ruido, durante la obra se realizará la verificación de los sistemas de escape y silenciadores de los vehículos que se empleen en la obra.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA**

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

NORMATIVIDAD	LO QUE ESTABLECE	CUMPLIMIENTO
<b>COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA</b>		
NOM-006- CONAGUA-1997	Fosas sépticas especificaciones y métodos de prueba.	Para el manejo de las aguas residuales generadas durante la etapa de operación del proyecto, se contará con un biodigestor con capacidad de 1,300 litros.

#### **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**

Previo a realizar la delimitación del área de estudio es necesario describir el sistema ambiental, mismo que puede ser definido como un conjunto de elementos que interactúan y son interdependientes, de forma tal que las interrelaciones pueden modificar a uno o a todos los demás componentes del sistema dentro de la región en donde se va a desarrollar el Proyecto. Esto implica que la forma de actuar de un sistema no es predecible mediante el análisis de sus partes por separado, sino que la estructura del sistema es lo que determina los resultados (Rittler et al., 2007).

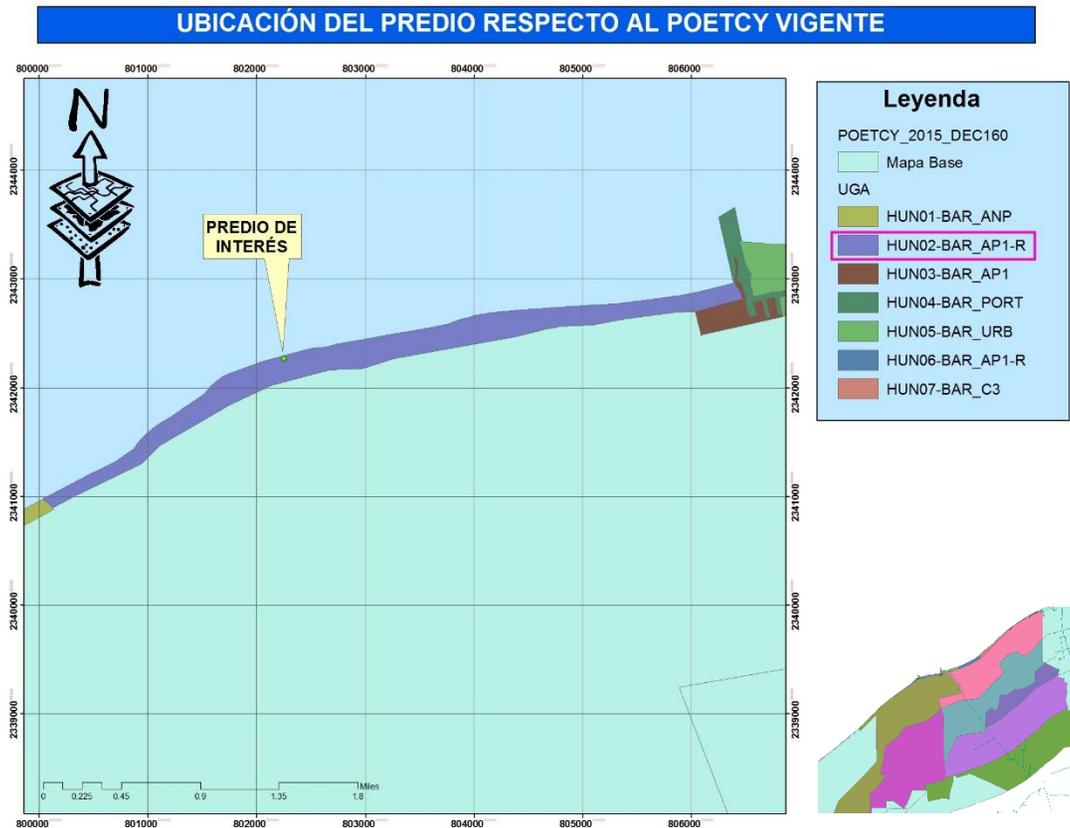
Debido a su interacción y fragilidad es el elemento más relevante en el desarrollo de la evaluación de un proyecto, en lo referente a la parte ambiental, ya que define las reglas de decisión sobre el funcionamiento base de un ecosistema, seleccionando las características homogéneas y su alcance o extensión del ecosistema dentro del sistema ambiental; conllevando a una percepción en materia de calidad ambiental, por lo que se consideran varios criterios que particularizan el sistema ambiental el cual en aspectos generales debe aportar un diagnóstico del estado de conservación o de alteración de los componentes y procesos ecológicos de la zona elegida, es decir, de la integridad funcional de los ecosistemas, ya que en última instancia un proyecto es viable ambientalmente si es compatible con la vocación del suelo y si además permite la continuidad de los procesos y la permanencia de los componentes ambientales (artículo 44 del REIA).

Con base en lo descrito en los párrafos anteriores y con la finalidad de analizar todos aquellos componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, se llevó a cabo la delimitación del sistema ambiental del proyecto, tomando como base los siguientes criterios:

1. Ubicación física y naturaleza del proyecto.
2. Dimensiones del predio de legal posesión por el Promovente.
3. Superficie total del predio y de las áreas de ocupación.
4. Área de influencia donde los potenciales impactos pudieran ejercer algún efecto.
5. Características de actividades impactantes o potenciales impactos identificados derivados de las etapas de preparación del sitio, construcción y operación de la vivienda.
6. Grado de impacto que se observa en los predios colindantes.
7. Zonificación con base en el Programa de Ordenamiento Ecológico del territorio costero del estado de Yucatán (POETCY).

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"



**Figura IV.1.-** Ubicación del predio con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán.

Tal y como puede observarse en la figura superior, el predio de interés se ubica en la UGA HUN02-BAR\_AP1-R la cual presenta un paisaje natural de isla de barrera y una política ambiental de aprovechamiento.

Dicho paisaje se forma como consecuencia del transporte marino de sedimentos, la anchura aproximada de este paisaje fluctúa entre 50 m a 2500m y en lo que respecta a la política ambiental, podemos señalar que esta permite desarrollar un mayor número de actividades, no aplica para la sabana, dada su fragilidad y su alto valor ecológico. Por su parte la política de aprovechamiento permite ampliamente la implementación de desarrollos inmobiliarios y proyectos turísticos y servicios en la zona.

### Área de influencia

El área de influencia se definió por los procesos que se llevan a cabo en las colindancias del predio donde se realizan las actividades del proyecto, por lo cual se prevé que el principal impacto corresponda al acústico o sonoro, debido a que el sonido puede ser silenciado pero no encerrado en un área abierta.

El ruido es definido como un sonido no deseado y que causa molestia, siendo un tipo de vibración que puede conducirse a través de sólidos, líquidos o gases. Es una forma de energía generalmente en el aire,

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

vibraciones invisibles que entran al oído y crean una sensación. Por tanto es considerado un fenómeno subjetivo, debido a que mientras para unas personas puede ser causa de molestia en otras no tiene el mismo efecto. (Pecorelli).

De manera que se prevé que durante la etapa de construcción, el ruido se extienda con un rango de acción de máximo de 100 m hacia la periferia del terreno, teniendo en cuenta que en áreas abiertas existe una constante o factor de reducción de ruido que puede ser aplicada de acuerdo al número de decibeles que se esperan generar, ya sea de forma constante o a través de picos de ruido de acuerdo a la Guía de Ruido Ambiental elaborado por **Edvard Folch et al**, por cada metro desde la fuente de generación de ruido existe un factor de pérdida de 1.30103 dB, considerando dicho factor en base a una altura de nivel del mar y una temperatura de 30°C con un factor de humedad menor al 80%, de tal forma que aun esperando que se generen picos de ruido de 140 dB, el sonido se tornaría imperceptible prácticamente a 110 metros.

**Tabla IV.1.** Reducción del nivel sonoro para fuentes de generación de sonidos puntuales

Distancia a la fuente sonora (m)	Factor de reducción del nivel sonoro dB	Reducción de Nivel sonoro dB	Nivel sonoro Generado por la fuente	Nivel Sonoro apreciable dB
10	1.301029996	13.0103	140	126.9897
20	1.301029996	26.0205999	140	113.9794
30	1.301029996	39.0308999	140	100.9691
40	1.301029996	52.0411998	140	87.9588002
50	1.301029996	65.0514998	140	74.9485002
60	1.301029996	78.0617997	140	61.9382003
70	1.301029996	91.0720997	140	48.9279003
80	1.301029996	104.082400	140	35.9176003
90	1.301029996	117.092700	140	22.9073003
100	1.301029996	130.103000	140	9.8970003
110	1.301029996	143.113300	140	0

Aunado a ello podemos resaltar que en México existe la Norma Oficial Mexicana NOM-081- SEMARNAT-1994, que establece límites a las fuentes fijas generadoras de ruido (68 dB durante el día y 65 dB en horario nocturno), previendo que el área de influencia del proyecto es de 100 metros a la periferia del proyecto, consideremos adecuada la delimitación, tomando en cuenta que de acuerdo a la tabla anterior, a los 60 metros de distancia el efecto del ruido a 61.93 dB, sería imperceptible.

Así mismo para las actividades de demolición se instalarán lonas o tablas para delimitar la periferia de la huella de construcción, evitando de esta manera la dispersión de polvos a los costados. Mientras que para el ruido generado se procurará desarrollar dicha actividad en horario vespertino y de manera paulatina.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

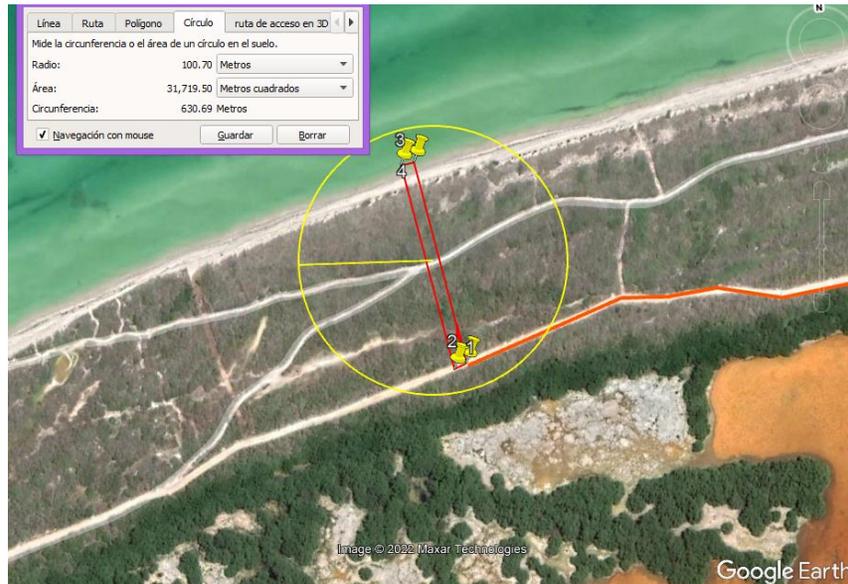


Figura IV.2.-Radio de influencia del proyecto

### IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

En el presente apartado se realiza un análisis de los elementos bióticos y abióticos que estarán en riesgo de recibir un impacto ambiental derivado de las actividades preparación del sitio y construcción del proyecto.

#### IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS

##### 1.-CLIMA PRESENTE EN LA ZONA DEL PROYECTO

El clima observado en la franja costera de Yucatán en términos generales es árida, mientras que en pleno Golfo de México, las islas y cayos (Cayo Arenas, Triángulos, Isla Pérez o Arrecife Alacranes) tienen un clima seco desértico. En lo que respecta a las condiciones climáticas de la zona de estudio son cada vez menos secas y más húmedas en dirección noroeste-sureste, de tal forma que el clima más seco de los semiáridos, cálido con lluvias irregulares en el año se localiza en las inmediaciones desde el este de Sisal hasta el norte de Dzidzantún. Rodeando a esta zona se presenta el clima semiárido cálido y con lluvias en verano, que abarca una franja desde Celestún al oeste de Dzilám de Bravo.

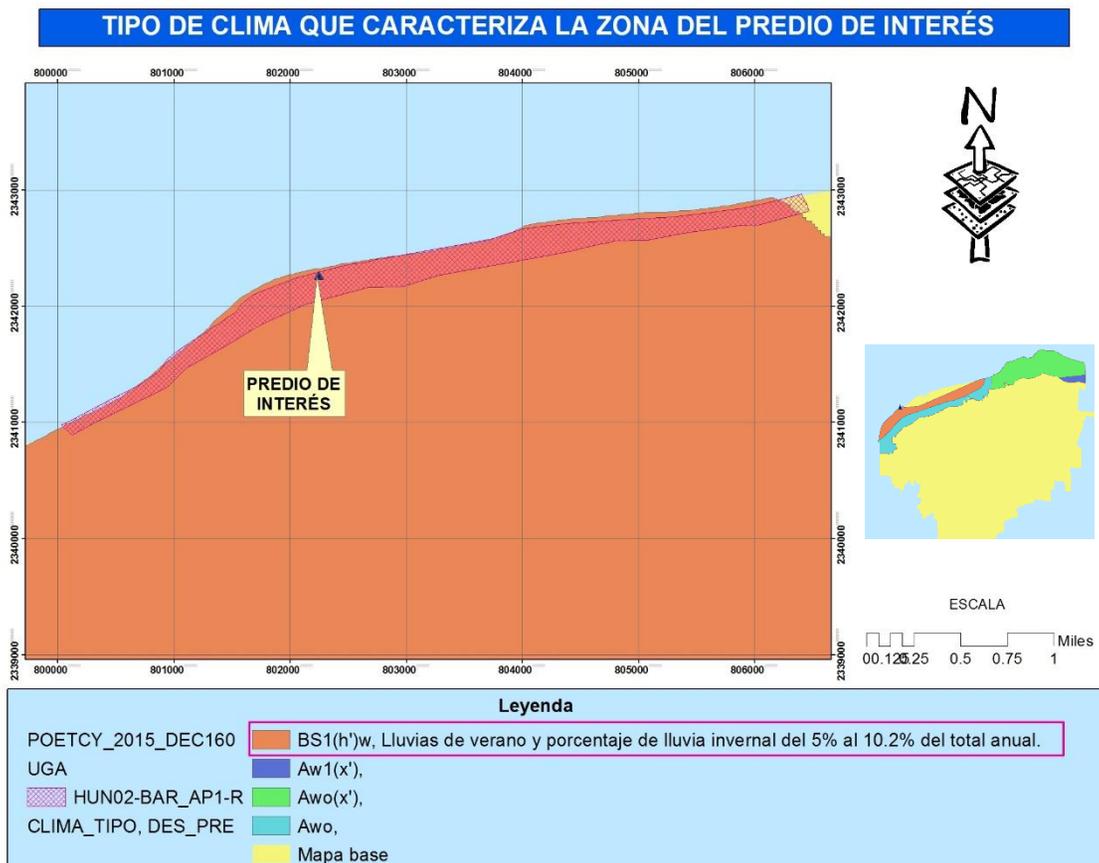
Del clima de las zonas costeras son el ambiente más dinámico de la tierra y la única región a lo largo de todos los continentes donde interactúan la tierra, la atmósfera, el mar y el agua dulce. Su adaptabilidad le permite amortiguar la energía del oleaje, del viento y de las corrientes; por ello, uno de los principales beneficios que brinda a la sociedad es la protección de sus habitantes, sus posesiones, su riqueza ecológica y sus medios de vida. El clima además de estar determinado por factores abióticos que convergen o intervienen en la clasificación de tipo o subtipo de clima, intervienen factores adicionales que en zonas más terrestres no ayudan a determinar el ambiente climático de una zona; tales como la intensidad del oleaje, la presencia o ausencia de brisa marina, dirección e intensidad del viento, entre otros. Así mismo es importante considerar que en la zona costera es una zona de transición entre el medio terrestre y el

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

medio acuático, por lo que está comprendida entre el límite superior de la influencia marina y el lugar donde termina la plataforma continental. Dicha área está sujeta a cambios físicos y biológicos que le dan un rasgo característico a cada zona a lo largo de la costa yucateca.

El trópico de cáncer, además de ser una línea significativa desde el punto de vista térmico, marca también en forma aproximada la franja de transición entre el clima árido y semiárido de la zona anticiclónica de altas presiones, que se presenta hacia el norte y el clima húmedo y subhúmedo influenciado por los vientos alisos y por los ciclones, manifestó hacia el sur, el régimen de lluvias de verano que prevalece en la mayor parte del país esta asimismo en estrecha relación con las latitudes próximas al trópico. Por otra parte es muy probable que, de no contar con litoral tan extenso y de no reducirse tanto la anchura del continente en las latitudes de México, la extensión de sus zonas áridas y el grado de aridez serían mucho más considerables. En la siguiente figura se observa el rango de humedad presente en la zona del proyecto.



**Figura IV.3.-** Tipo de clima presente en la zona del proyecto.

Es por ello que con base al análisis realizado podemos señalar que el proyecto se ubica en el clima BS1 (h')w, el cual resulta ser el más seco de los semiáridos, cálido, con régimen de lluvias de verano; máximo de temperatura después de mayo e isothermal. En este clima, se presentan comunidades de selva baja decidua con cactáceas candelabrifformes.

## 2.- GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

### 2.1 Geología

El subsuelo del estado de Yucatán está constituido por una secuencia de sedimentos calcáreos de origen marino del Terciario Reciente (Butterlin y Bonet, 1960; Bonet y Butterlin 1962). Desde el punto de vista geológico-tectónico regional, la península se encuentra en la zona de articulación de las placas oceánicas del Caribe y Cocos, la Microplaca transicional cubana y la placa continental Norteamérica, según López Ramos (1975). Así mismo el estado muestra una reducida variabilidad geológica respecto a la composición química y mineral de las rocas, a su origen y modo de formación, así como a los procesos generales de evolución a los que están sujetos. No obstante, es posible reconocer marcadas diferencias en relación a sus características morfológicas, cuya importancia se proyecta directamente sobre las formas de aprovechamiento de la tierra con propósitos agrícolas. Estas diferencias observadas corresponden a rasgos específicos, probablemente asociados con las distintas edades que se han determinado para diversos materiales y con las distintas posiciones que éstos guardan en el perfil estratigráfico.

Lo anterior ha permitido identificar un conjunto de rocas carbonatadas marítimas que destacan los depósitos arenosos no consolidados en la costa o cerca de ella, los variados tipos de roca caliza (compactas y blandas), las margas, coquinas, calizas coralígenas y algunos sedimentos arcillosos de menor importancia. Generalmente, estos materiales están presentes en el estado de Yucatán, aunque no siempre es posible encontrarlos superficialmente. Por lo regular, están dispuestos en una serie de capas irregulares de depósitos lacustres y abisales con restos de organismos pelágicos, calizas arrecifales, capas delgadas de lutita y yeso, gruesos mantos de margas, calizas compactas dolomíticas y yesíferas, ocasionalmente silicificadas.

Estos diversos estratos rocosos identificados comparten algunas características que los hacen similares en su evolución y comportamiento, tanto en su carácter, de componentes naturales del paisaje como en el de condiciones para el desarrollo de las actividades agrícolas. En primer lugar, destaca su origen sedimentario típicamente marino, y en segundo, el hecho de ser materiales constituidos químicamente por carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) en una muy alta proporción y bajo la forma mineral de calcita, y en menor medida de dolomita o aragonita, cuando el magnesio pasa a formar parte de los compuestos, que entonces se identifican como carbonatos de calcio y magnesio ( $\text{CaMgCO}_3$ ) o sólo de magnesio ( $\text{MgCO}_3$ ) respectivamente.

A la primera capa de calizas superficiales se le conoce comúnmente con el nombre de roca laja o chaltún en la lengua maya. Subyace a ésta, una segunda capa por lo común de color blanco, aunque en ocasiones tiende a ser amarillento o rojizo, el posee la denominación local de sahcab o sascab, que en lengua maya significa precisamente tierra blanca. En la parte superior del sahcab pueden observarse diversos estratos de calizas compactas con distintos grados de dureza, aunque bastante diferentes a la roca laja del estrato superior, sin embargo en algunos sitios, cercana a la costa, donde se observan estratos sub-superficiales similares a ella, dispuestos alternadamente con mantos de sahcab o de depósitos arenosos poco consolidados. Esto último sugiere la posibilidad de repetidos ciclos de depósito marino, probablemente a causa de ascensos y descensos subsecuentes del terreno respecto al nivel del mar.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

### CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS PRESENTES EN LA ZONA DEL PREDIO DE INTERÉS

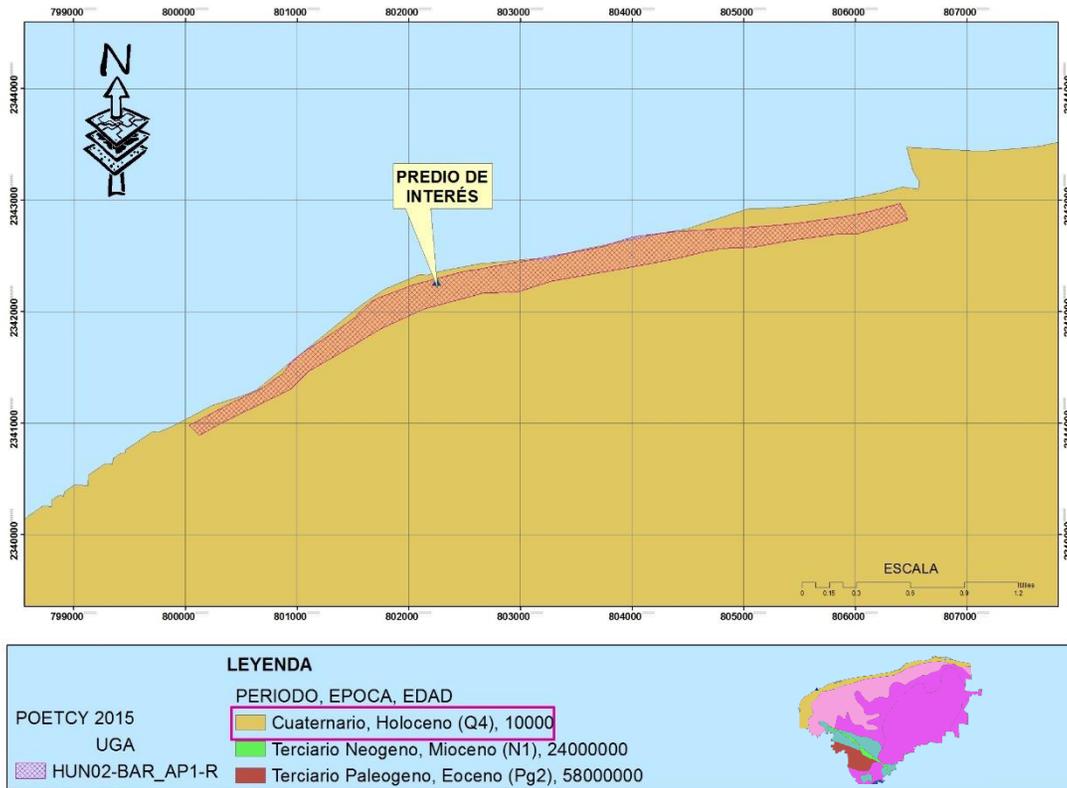


Figura IV.4. Características geológicas de la zona donde se ubica el predio del proyecto.

## 2.2 Geomorfología

La península de Yucatán es una geoestructura conformada por cuatro ambientes geomorfológicos y al interior de ellos hay 36 paisajes geomorfológicos identificados con base en el modelo digital de elevación, imágenes de radar e imágenes satelitales multiespectrales

En la zona costera del estado, desde su extremo poniente en Celestún hasta el Cuyo, existe un cordón litoral angosto, producto de acarreo marino, separado de tierra firme por ciénagas, marismas y lagunas pantanosas de agua salobres e hipersalinas en época de estiaje, que forman una franja en general también angosta. La ciénaga en algunos sitios es discontinua, debido a los azolves y en otros se conservan restos que forman partes de áreas pantanosas algo extensas. Los cordones litorales, están constituidos por una subestructura de antiguas dunas de arena cementada, contra los que se acumula actualmente la arena. Bajo estas formaciones arenosas se encuentra un horizonte de roca caliza que corresponde a la prolongación de la plataforma hacia el fondo marino. Esta condición se observa a lo largo de toda la costa del estado.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

### CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS EN LA ZONA DEL PREDIO DE INTERÉS

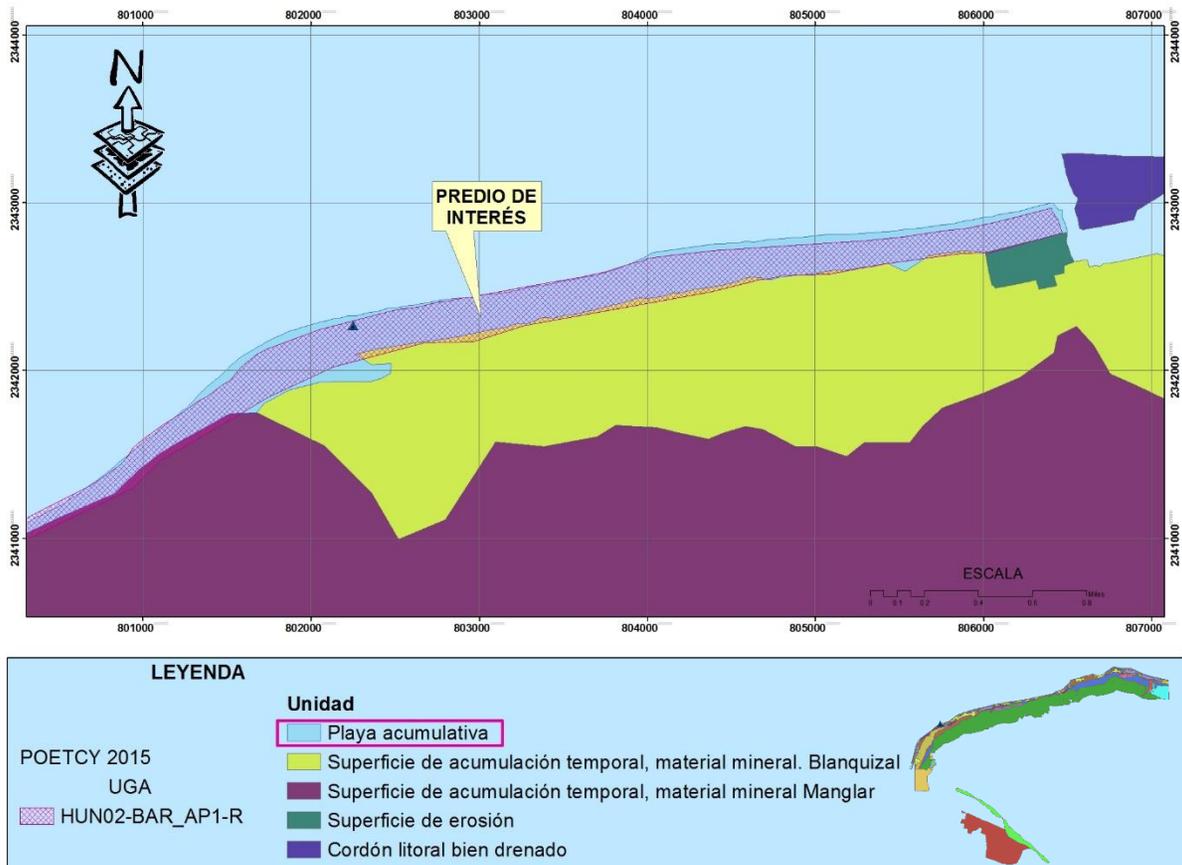


Figura IV.5.- Unidades geomórficas presente en la zona del proyecto.

En lo que corresponde a la zona del proyecto, podemos señalar que el predio de interés se encuentra ubicado dentro de la unidad geomorfológica "**playa acumulativa**"; el cual corresponde al tipo de paisaje de isla de barrera.

### 3.- EDAFOLOGÍA

El estado de Yucatán se distingue por la predominancia de suelos someros y pedregosos, de colores que van del rojo al negro, pasando por diversas tonalidades de café; por su textura franca o de migajón arcilloso en el estrato más superficial y por regla general la ausencia del horizonte C en la mayoría de los casos. Estos suelos someros se encuentran distribuidos ampliamente en el mundo; ocupando una superficie de 1655 millones de hectáreas. En México ocupan 23.96% de la superficie del país (INEGI, 1997); y en la Península de Yucatán, más del 80%. Los suelos constituyen el medio natural en donde se desarrolla la vegetación y los cultivos agrícolas; además en ellos se descomponen los residuos orgánicos y se reciclan los nutrientes; así mismo son reguladores de la calidad del agua y del aire, pues funcionan como un reactor, filtrando, amortiguando y transformando compuestos, entre ellos.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

Para la costa del Estado de Yucatán, podemos indicar que los suelos son poco desarrollados genéticamente y la cercanía con el mar les confiere características hídricas y salinas, la mayoría de los suelos son someros y su profundidad puede variar entre 10 y 120 cm, sin embargo su uso para la agricultura y la ganadería es restringida. De acuerdo a lo anterior, el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), reconoce cuatro grupos principales de suelos encontrados en la zona costera: Arenosol, Cambisol, Leptosol y Solonchak.}

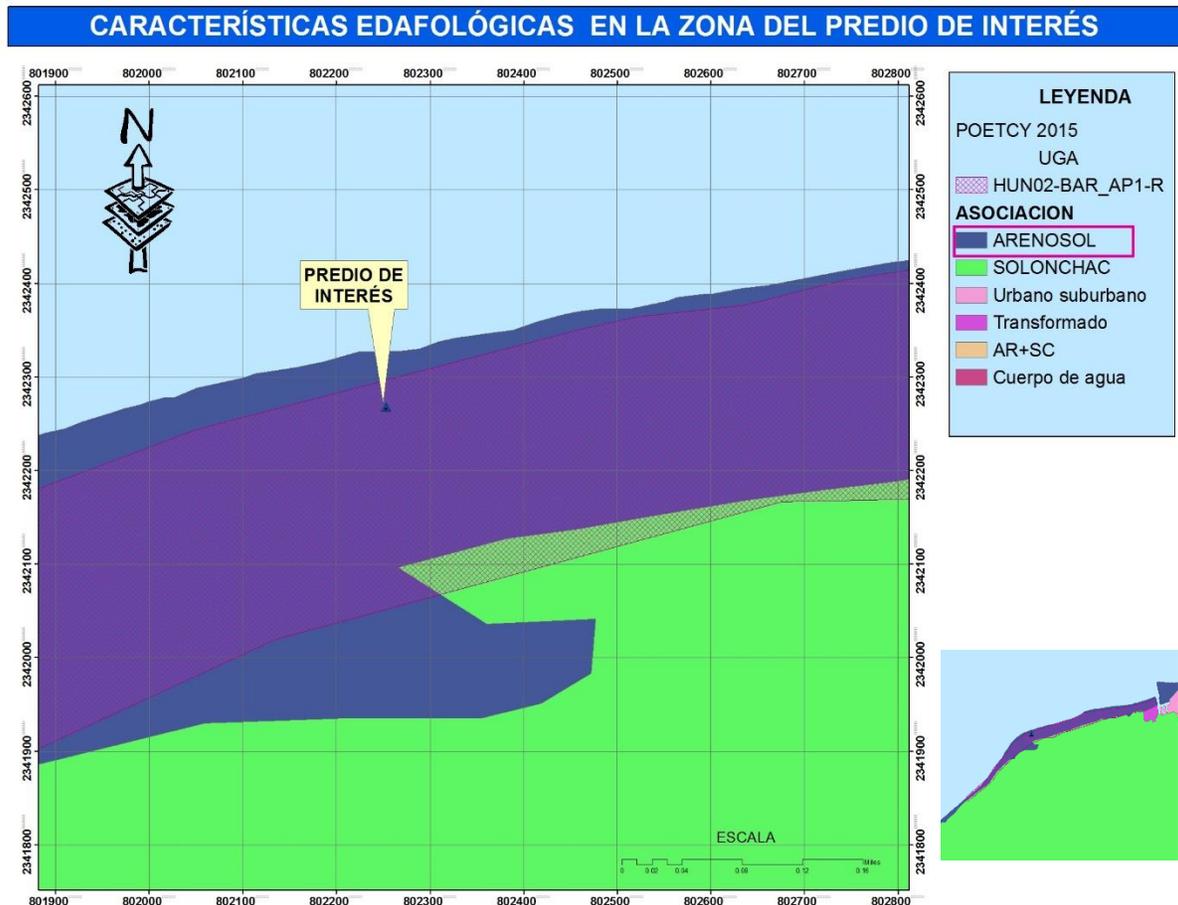


Figura IV.6.- Suelo característico en la zona del proyecto.

Con base a la ubicación del predio y de acuerdo a las unidades edafológicas del estado, podemos señalar que el tipo de suelo que se desarrolla en la zona del proyecto corresponde al denominado Arenosol.

Este tipo de suelos comprenden suelos arenosos, incluyendo tanto suelos desarrollados en arenas residuales y suelos desarrollados en arenas recién depositadas tales como dunas y tierras de playas. Son suelos poco fértiles con severos problemas de baja retención de humedad y de erosión.

#### 4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

El estado de Yucatán es famoso por la presencia de una gran cantidad de cenotes, que son acuíferos subterráneos expuestos, formados por el hundimiento total o parcial de la bóveda calcárea. También son frecuentes y voluminosos los acuíferos subterráneos no expuestos, que forman un sistema de vasos comunicantes que desembocan al mar, con profundidades de niveles freáticos que varían de dos a tres metros en el cordón litoral, hasta 130 m en el vértice sur del estado. De tal manera que en el territorio yucateco hay una ausencia total de corrientes superficiales de agua (INEGI).

##### 4.1 Hidrología Superficial

Es importante señalar que el territorio del estado de Yucatán carece de escurrimiento superficial y de red de estaciones hidrométricas. Las cartas hidrológicas muestran que el rango de escurrimiento oscila entre 0 a 5% predominantemente (menos de 10 mm promedio anual); y en algunas zonas en la costa, al sur de Mérida y al sureste del Cordón Puc, varía entre 5 y 10%; finalmente, la variación es entre 10 y 20% cerca del estero de Río Lagartos y al suroeste del Cordón Puc.

Este aunque no tenga escurrimiento superficial, se divide en dos Regiones Hidrológicas: **Región 32-Yucatán Norte** y **Región 33-Yucatán Este**. Estas dos regiones ocupan el 28% del territorio de la Región Hidrológica Administrativa XII-Península de Yucatán. En lo que respecta al proyecto podemos indicar que al igual que el resto del estado, se ubica en la Región Yucatán Norte y la Cuenca Yucatán.

Sin embargo, de acuerdo a la bibliografía consultada, los únicos cuerpos del agua superficial presentes en la entidad son las lagunas que se encuentran junto al cordón litoral, conocidos como La Rosada y Flamingos; los esteros Celestún, Yucalpetén y Río Lagartos, y algunas aguadas distribuidas en la cuenca Yucatán, por lo que, se puede sostener que la totalidad del flujo hidrológico para el estado de Yucatán es subterráneo.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

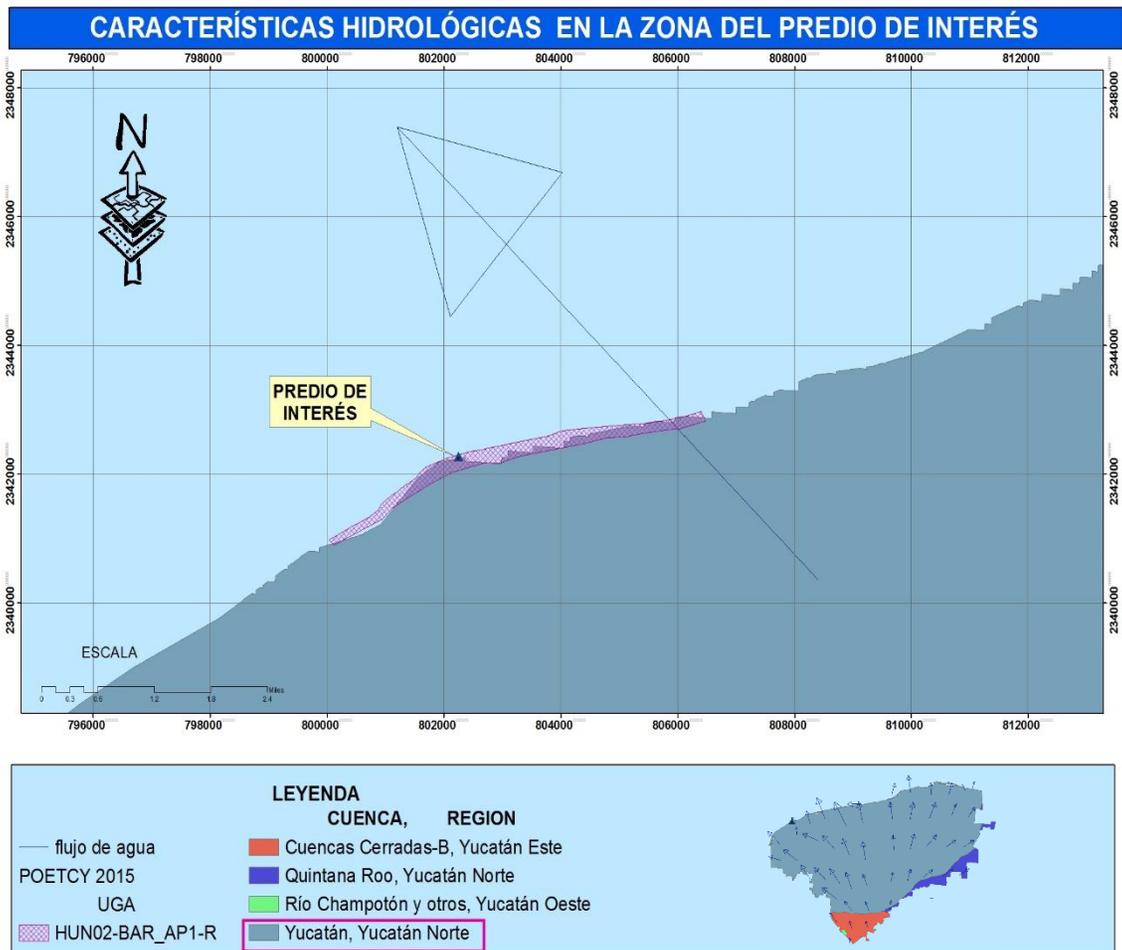


Figura IV.7.- Cuenca hidrología presente en la zona del proyecto.

Así mismo es importante señalar que Región Hidrológica-Yucatán Norte se encuentra dividida en trece Unidades Geohidrológicas, seis de las cuales se ubican en Quintana Roo, tres en Campeche y cuatro en el Estado de Yucatán. En lo que respecta al estado de Yucatán le corresponden a su territorio cuatro Unidades Geohidrológicas: Región costera, Semicírculo de Cenotes, Planicie Interior y Cerros y Valles.

De acuerdo a lo anterior, se tiene que la zona en la cual se localiza el predio del proyecto, corresponde a la **Unidad Geohidrológica-Región Costera**, la cual se caracteriza por desarrollarse a lo largo de la costa y cuenta con una superficie de 20,424 km<sup>2</sup> y reúne un aporte considerable de agua por flujo subterráneo, alrededor del 70% de su recarga natural.

La naturaleza cárstica del acuífero está dada por las características de las rocas calizas y depósitos de litoral de alta permeabilidad y porosidad secundaria, por el fracturamiento de la roca que favorece el flujo de agua y forma, a su vez, conductos de dilución de diversas magnitudes por donde circula el agua en dirección de la pendiente.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

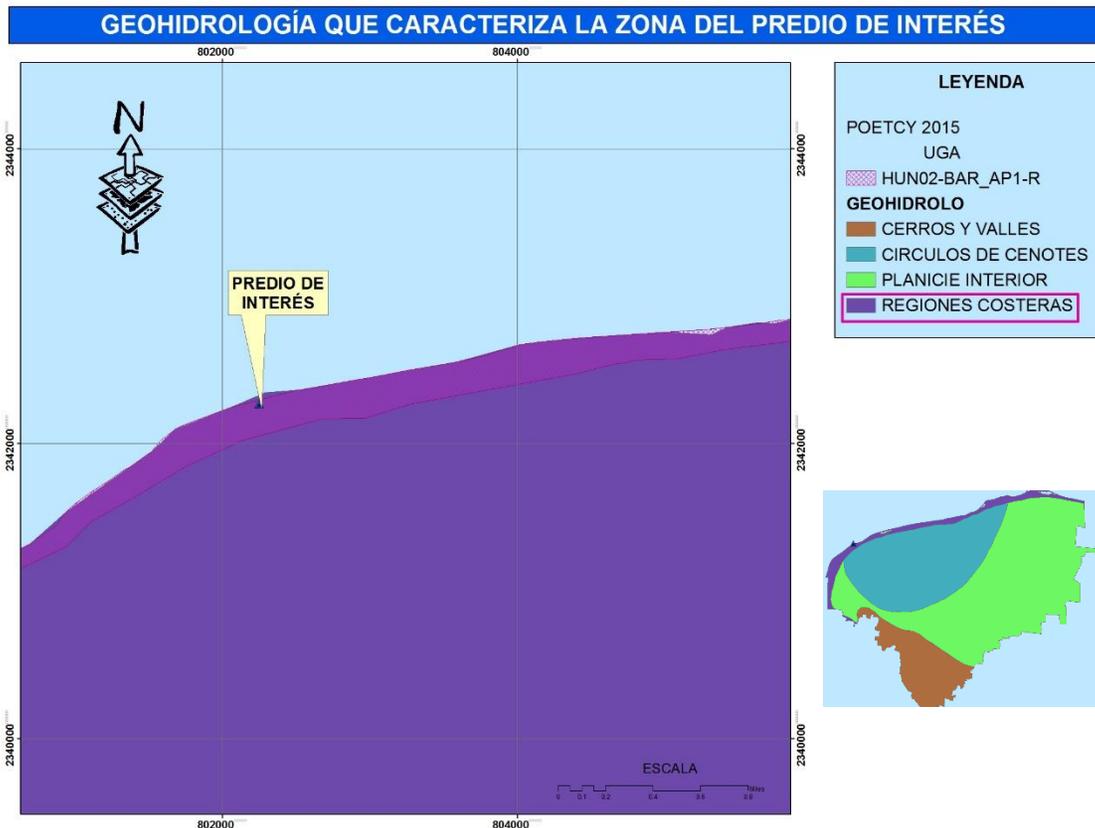


Figura IV.8.-Características geohidrológicas presentes en la zona del proyecto.

### 4.2 Hidrología Subterránea

El acuífero de la península de Yucatán se divide verticalmente en tres partes distintas. La primera es la zona de agua dulce, que se forma como resultado de la infiltración del agua de lluvia, esta sección del manto acuífero descansa sobre la segunda zona, la de agua salobre, llamada también zona de mezcla o interface salina, y por último, se encuentra la tercera zona, la de agua salada a profundidad. Dicho acuífero es altamente vulnerable a la contaminación debido a la gran densidad de fisuras y conductos de disolución que se encuentran en el subsuelo y que permiten la infiltración de todo tipo de aguas con mucha facilidad.

El flujo de agua subterránea en la península es a través de fracturas y conductos de disolución que se encuentran a diferentes profundidades del subsuelo. Se tiene que el flujo de agua subterránea en la península, es del centro de la península hacia las costas presentando un comportamiento radial hacia las costas.

#### IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS

##### A) VEGETACIÓN GENERAL PROPIA DE ZONAS COSTERAS

En la zona costera del Estado de Yucatán se presentan diversos tipos de vegetación entre los que destacan por su extensión la selva baja caducifolia, la selva mediana subperennifolia, los manglares y el matorral de

dunas costeras. Sin embargo, también se presentan otras comunidades con menor extensión en la zona como es la selva baja inundable, los pastizales inundables, los petenes, así como las comunidades de hidrófilas. Los principales tipos de vegetación que podemos encontrar en zonas costeras son los siguientes:

1.- Selva baja caducifolia: Esta selva es la más abundante en el estado de Yucatán y se distribuye en climas secos y cálido subhúmedos con régimen de lluvias en verano, con una precipitación total anual que varía de 728.2 a 1,000 mm y una temperatura media anual que oscila de 26.0º C a 27.6º C. Se desarrolla en suelos planos poco profundos de color oscuro o rojizo calcáreos, con gran afloración de roca. Está constituida por árboles cuya altura oscila entre 6 y 15 m y con diámetro entre 10 y 30 cm; tienen como característica principal que casi todos los árboles pierden sus hojas durante la época seca del año, por lo que durante los meses de febrero a mayo y en especial en abril, la vegetación tiene un color pardo amarillento o café, típico en el paisaje de Yucatán.

Las especies representativas de este tipo de vegetación son: *Jatropha gaumeri*, *Metopium brownei*, *Alvaradoa amorphoides*, *Bursera simaruba*, *Mimosa bahamensis*, *Bahuinia divaricata*, *Caesalpinia gaumeri*, *Caesalpinia yucatanensis*, *Gymnopodium floribundum*, *Neomillspaughia emarginata*, *Guazuma ulmifolia*, *Diospyros cuneata*, *Hampea trilobata*. Las herbáceas más comunes son: *Senna uniflora*, *Sida acuta*, *Lantana alba*, *Bromelia pinguin* y *Achmea bracteata*. Las epífitas, cactáceas y algunas orquídeas. Esta comunidad limita en Yucatán con selva mediana subperennifolia y la selva baja subperennifolia y espinosa.

Esta comunidad vegetal se encuentra muy perturbada ya que ha sido substituida por cultivos de henequén y convertida en fuente importante de leña, siendo las especies de las leguminosas consideradas por los campesinos como proveedoras de la mejor leña.

2.- Vegetación de duna costera: Se localiza en todo el litoral de la península de Yucatán y sólo se interrumpe por los manglares de franja que llegan al mar. Presenta un tipo de suelo escaso de nitrógeno por la nula descomposición de materia orgánica, está compuesto por arena calcárea pura con partículas de arcilla, que 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. En este ecosistema, el medio es muy extremo pues hay poca precipitación y altas temperaturas, de tal suerte que la vegetación que logra colonizar estas zonas se caracteriza por ser halófila, de plantas con hojas crasas, hierbas rastreras y arbustos muy ramificados de escasa altura.

De acuerdo a lo establecido por Espejel y Rodríguez (1981) y Espejel (1982; 1983), la vegetación de las zonas costeras no inundables en la península, puede dividirse en dos tipos principales: la zona de pioneras con halófitas anuales localizada entre la línea de costa y lo que se llama primera duna con pendiente hacia sotavento, inmediatamente está un matorral con especies arbustivas que puede tener espinas o carecer de ellas.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

En el caso de las plantas pioneras, se tiene que está constituida principalmente por hierbas de formas amacolladas (rodetes) o rastreras, aunque hay hierbas de altura variable, puede haber arbustos de 1 a 2 m de altura, y en algunas zonas del estado alcanzan hasta 3 ó 4 m. Entre las especies herbáceas dominantes se encuentra: *Sesuvium portulacastrum*, *Suaeda linearis*, *Ambrosia hispida*, *Ipomoea pes-caprae*, *Sporobolus virginicus* y *Canavalia rosea*. Los arbustos pioneros son: *Tournefortia gnaphaloides*, *Crotón punctatus*, *Scaevola plumieri* y *Suriana marítima*.

El matorral de duna costera contiene mayor diversidad de arbustos tales como: *Bravaisia tubiflora*, *Agave angustifolia*, *Metopium brownei*; *Thevetia gaumeri*, *Cordia sebestena*, *Acanthocereus pentagonus*, *Opuntia dillenii*, *Pithecellobium keyense*, *Thrinax radiata*, *Coccothrinax readii*, *Pseudophoenix sargentii*, *Coccoloba uvifera*, *Crisobalanus icaco*, *Jaquinia aurantiaca*, entre otras.

Las dunas costeras presentes en la isla de barrera y playas se desarrollan por la interacción de 3 recursos de playa: viento, arena y vegetación. Las dunas actúan como un banco de arena, acumulándola en condiciones normales y transportándola a playa y barras litorales durante fuertes tormentas. Esta reserva de arena en barras litorales ayuda a las playas a resistir la energía del oleaje y proveer de material para restituir la duna después de una tormenta. Debe señalarse que en la actualidad, la vegetación original de la duna ha sido sustituida en gran parte por los cocotales, las zonas turísticas y urbanas, puertos de abrigo, así como prolongación de caminos y extensión de salineras, las cuales modificaron en gran medida la vegetación del litoral. La vegetación en las dunas funge como cortina rompevientos que atenúa la velocidad del mismo permitiendo la sedimentación sobre la barra arenosa de la arena transportada y de las diferentes sales que viajan como aerosoles y que imprimen características particulares al suelo.

3.- Manglar: Se distribuyen en la península yucateca a lo largo del litoral, presentan diferencias en cuanto su estructura, pero no en su composición, dependiendo de la zona que ocupe. Los suelos en donde se localiza están siempre inundados aunque en el norte de la península se secan los esteros durante la época de sequía que va de marzo a mayo. El manglar constituye una comunidad de arbustos o árboles que bordean los esteros o bien cubren amplias zonas pantanosas, son especies de hidrófilas tolerantes a la salinidad del agua y a la brisa marina.

Las especies más representativas en este tipo de vegetación son las siguientes: *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*; *Laguncularia racemosa*; *Conocarpus erectus*; *Batis marítima*; *Sesuvium portulacastrum* y *Tillandsia spp*; otras menos frecuentes: *Dalbergia glabra*; *Jacquinia aurantiaca* y *Myrmecophyla tibicinis*.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

### Vegetación presente en la zona del proyecto

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), el predio del proyecto posee un paisaje de Isla de Barrera, de manera que el tipo de vegetación que podemos encontrar corresponde a duna y matorral costero.

### Vegetación presente en el predio de interés

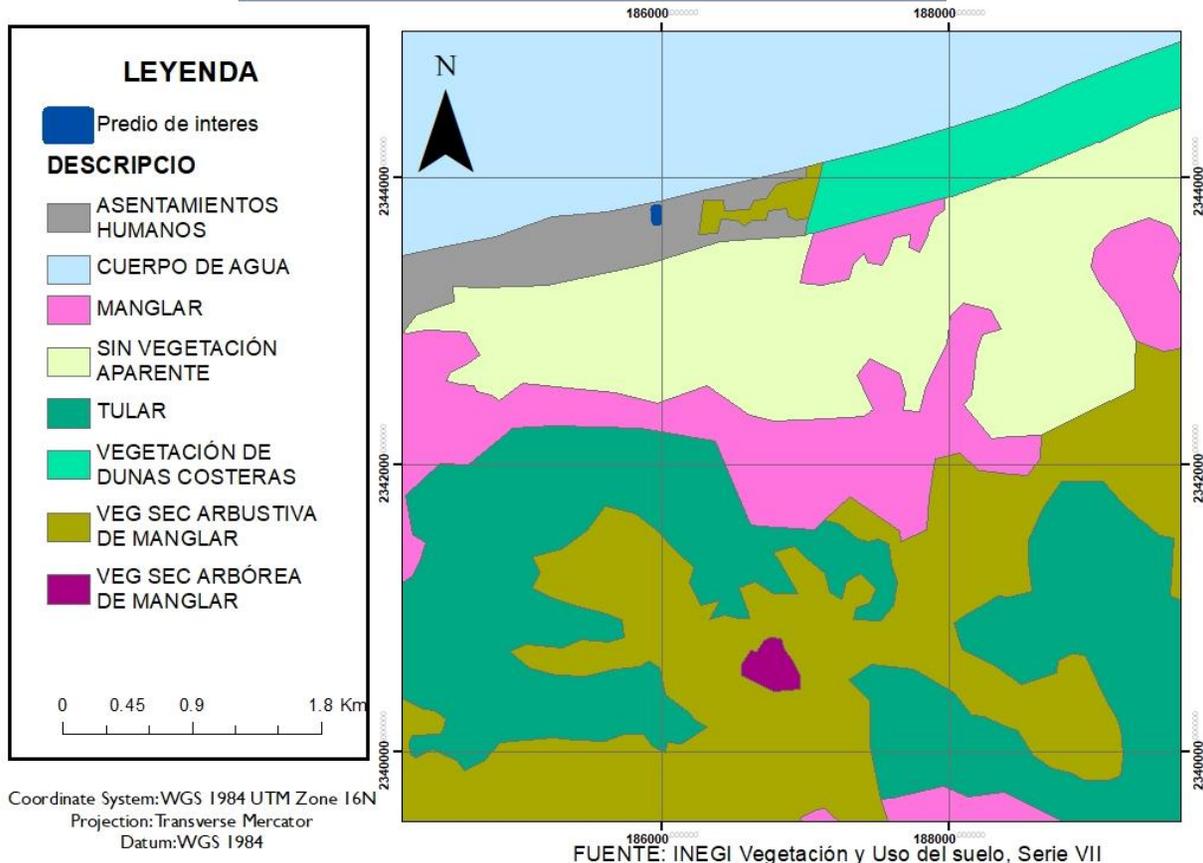


Figura IV.9. Vegetación presente en la zona del proyecto.

De acuerdo a la carta de vegetación y uso de suelo del **INEGI en su serie VII**, podemos indicar que el predio de interés se ubica en una zona denominada asentamientos humanos. Esto debido a que el proyecto se desarrollara en la zona urbana del puerto de Sisal, teniendo entre sus colindancias inmediatas diversas viviendas familiares.

Sin embargo dicha zona se encontraba antecedido por vegetación de dunas costeras, Miranda (1978) y Rzedowski (1981) consideran a las comunidades vegetales de dunas costeras como un tipo de vegetación halófito, debido a que se desarrollan en suelos con alto contenido de sales solubles. Espejel (1984) clasificó la vegetación de dunas de Yucatán en dos tipos, en función de los rangos de tolerancia a los factores físicos y bióticos a los que se encuentran expuestos los individuos, considerando su cercanía al mar.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

El primer tipo es considerado pionero, ubicándose cerca de la línea de costa, donde la arena tiene una gran movilidad y se caracteriza por la presencia de especies herbáceas y arbustivas de pequeña talla, más tolerantes a las condiciones ambientales extremas. El segundo tipo de duna es considerado un matorral, encontrándose hacia el interior, donde la arena está fija al sustrato y la vegetación alcanza una mayor altura.

### Metodología aplicada:

Con la finalidad de identificar la vegetación que se ubica en el predio de interés fue necesario realizar la caracterización de la vegetación, de tal manera que se realizaron recorridos en el interior del predio para la identificación de las especies de flora. Sin embargo, previo a ello se procedió a consultar de manera bibliográfica los antecedentes del área mediante el reconocimiento preliminar del área y para la fotointerpretación se analizaron los siguientes elementos:

- Imagen actualizada de satélite obtenida del programa Google Earth 2022.
- Imágenes georreferenciadas del Programa de Ordenamiento Ecológico de del territorio costero del estado de Yucatán (POETCY)
- Imágenes georreferenciadas del INEGI Cartas de vegetación y uso de suelo serie VII, geología y edafología, etc.

Dichas imágenes satelitales se analizaron de acuerdo al software de sistemas de información geográfica (SIG) ArcGIS 10.3 y para la cartografía básica del predio, se utilizó el software de diseño asistido Autocad.

Posteriormente se realizó las actividades de campo, misma que se desarrolló con el apoyado de GPS, cinta de medir, libreta de campo y lápiz. Todo con el fin de poder determinar las diferentes asociaciones vegetales presentes en el predio de interés.

El método de muestreo que se aplicó para la caracterización ambiental, ha sido sugerido y adaptado por diversos ecólogos en evaluación de comunidades biológicas densas, y ha sido plasmado específicamente para el muestreo de comunidades vegetales por Fredericksen y Mostacedo (2000), quienes señalan que es un método que permite el muestreo en sitios homogéneamente distribuidos a lo largo y ancho del área de estudio y es útil para superficies relativamente pequeñas, mismo que a continuación se describe:

### VEGETACIÓN PRESENTE EN EL PREDIO DEL PROYECTO

Después de llevar a cabo la caracterización del predio se observó la dominancia de especies herbáceas y arbustivas correspondientes a especies propias de matorral de duna costera.

El matorral costero o vegetación de dunas de arena que se desarrollan a lo largo de la línea de la costa, son originadas a partir del depósito de granos de arena por acción del viento, los cuales pueden ser de origen biológico, especialmente calcáreo. Por otra parte la distribución de dicha vegetación tiene un distribución heterogénea a lo largo de la costa yucateca, ya que las comunidades vegetales pueden estar dominadas por diversas formas de vida en las diferentes zonas, se tiene que a la zona cercana a las playas las cuales crecen sobre arena móvil se desarrollan básicamente plantas herbáceas y arbustivas, tolerantes a medios de extrema salinidad, a vientos fuertes y a la acción de mareas altas. Las especies que comúnmente se encuentran en dicha vegetación son: *Atriplex canescens*, *Sesuvium portulacastrum*,

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

*Ipomoea pescaprae, Cakile lanceolata, Euphorbia buxifolia, Canavalia rosea, Suriana maritima, Tournefortia gnaphalodes, Ernodea littoralis, Scaevola plumieri, Sporobolus virginicus, Tribulus cistoides y Distichlis spicata.*

En cuanto a la zona de matorrales, esta se encuentra en el interior de la duna, en donde la arena se encuentra fija y el suelo presenta mayor cantidad de materia orgánica. Esta zona generalmente se encuentra dominada por especies arbustivas y arbóreas. Las especies que comúnmente se pueden encontrar en dicha vegetación son: *Agave angustifolia, Bravaisia berlandieriana, Acanthocereos tetragonus, Metopium brownei, Capparis inana, Gymnanthes lucida, Pithecellobium keyense, Caesalpinia vesicaria, Thrinax radiata, Gossypium hirsutum, Coccothrinax readii, Bonelia macrocarpa, Pseudophoenix sargentii, Coccoloba uvifera, entre otras.*

Aunado a lo mencionado con anterioridad, es importante mencionar la importancia de la vegetación costera, puesto que es la encargada de interceptar el movimiento del viento y la arena, por lo que fija la duna permitiendo la acumulación de materia orgánica y por ende la formación del suelo, de esta manera se evita la erosión. Además de ser el hábitat de numerosas especies de insectos reptiles, aves y Mamíferos a los cuales brinda refugio, alimento y protección.

De allí la importancia de realizar la caracterización de predio para identificar la zona donde se realizara la construcción de la casa habitación, a fin de dañar lo mínimo posible los componentes ambientales de la zona así mismo se prevé la aplicación de medidas de mitigación durante el desarrollo del proyecto. En la siguiente figura se puede observar el lote de interés:

Se realizó un recorrido prospectivo en toda la superficie del predio, con la finalidad de obtener un listado florístico de las especies mediante un registro de todas y cada una de las especies observadas así como el número de ejemplares observados, esto se realizó en cada uno de los cuadrantes.

Para la delimitación de los cuadrantes de muestreo, se procedió a realizar una brecha en el centro de cada cuadrante, misma que sirvió como base para delimitar con cintas cada dos metros por cada lado. Es decir los cuadrantes fueron de 10 m de largo por 4 metros de ancho, en total se llevaron a cabo 5 sitios de muestreo distribuidos en todo el predio, tomando en cuenta la superficie prevista para la construcción de la casa habitación.

La superficie muestreada en total fue de 200 m<sup>2</sup>, en los cuales se obtuvo como resultado un total de 25 especies distribuidas en 17 familias. En la siguiente figura 10 se puede observar la distribución de los sitios de muestreo.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"



**Figura IV.10.** Distribución de los sitios de muestreo en el predio del proyecto, el polígono de color amarillo corresponde a la superficie de ocupación para la construcción de la casa habitación y los polígonos de color amarillo son los sitios de muestreo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA**

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

**Tabla IV.2.** Coordenadas de los sitios de muestreo

COORDENADAS DE LOS SITIOS DE MUESTREO DE LA FLORA EN EL ÁREA						
Sitio	Dimensión transecto	Zona	Vértice	Coordenadas (UTM) WGS84		Tipo de Vegetación
				X	Y	
1	10 m	15Q	Vértice 1	802256.71 m E	2342269.85 m N	DUNA COSTERA
			Vértice 2	802266.22 m E	2342271.93 m N	
			Vértice 3	802267.29 m E	2342268.04 m N	
			Vértice 4	802257.55 m E	2342265.82 m N	
2	10 m	15Q	Vértice 1	802262.78 m E	2342238.89 m N	
			Vértice 2	802273.88 m E	2342235.67 m N	
			Vértice 3	802263.89 m E	2342234.31 m N	
			Vértice 4	802268.71 m E	2342211.76 m N	
3	10 m	15Q	Vértice 1	802268.17 m E	2342211.85 m N	
			Vértice 2	802278.48 m E	2342213.19 m N	
			Vértice 3	802279.03 m E	2342209.05 m N	
			Vértice 4	802269.48 m E	2342207.83 m N	
4	10 m	15Q	Vértice 1	802272.83 m E	2342187.00 m N	
			Vértice 2	802283.31 m E	2342188.73 m N	
			Vértice 3	802283.50 m E	2342185.27 m N	
			Vértice 4	802273.88 m E	2342183.16 m N	
5	10 m	15Q	Vértice 1	802277.17 m E	2342165.77 m N	
			Vértice 2	802287.37 m E	2342168.19 m N	
			Vértice 3	802288.25 m E	2342164.68 m N	
			Vértice 4	802278.50 m E	2342162.35 m N	



**Figura IV.11.** Para los cuadrantes de muestreo fue necesaria la apertura de brechas que servirían como centro, para posteriormente marcar con cintas dos metros por cada lado y así formar el cuadrante de muestreo.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”



**Figura IV.12.** Recorridos realizados en el sitio de muestreo para la elaboración del listado florístico por cuadrante de muestreo.

Como bien se mencionó se realizaron 5 sitios de muestreos con una superficie de 40 m<sup>2</sup> cada uno, es decir en total se muestreo una superficie de 200 m<sup>2</sup>, las cuales se delimitaron con cintas color naranja. El trabajo de campo consistió en realizar una caracterización de los cuadrantes de muestreo, registrando todas las especies con su total de individuos observados dentro del cuadrante.

Como resultado se obtuvo el registro de un total de 1458 ejemplares, distribuyéndose en 26 especies dentro de 18 familias, mismas que se pueden observar en la siguiente tabla 3 donde se presenta el listado florístico obtenido durante las actividades de muestreo.

**Tabla IV.3.** Listado florístico del predio del proyecto

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010	ORIGEN
Cactaceae	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	tsakam	NO	Nativa-No endémica
Agavaceae	<i>Agave sisalana</i>	ch'elem	NO	Nativa-No endémica
Acanthaceae	<i>Bravaisia berlandieriana</i>	Juluub	NO	Nativa-No endémica
Sapotaceae	<i>Bumelia retusa</i>	Mul-ché	NO	Nativa-No endémica
Fabaceae	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	Kitinché	NO	Nativa-No endémica
Capparaceae	<i>Capparis flexuosa</i>	Chuchuk che	NO	Nativa-No endémica

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

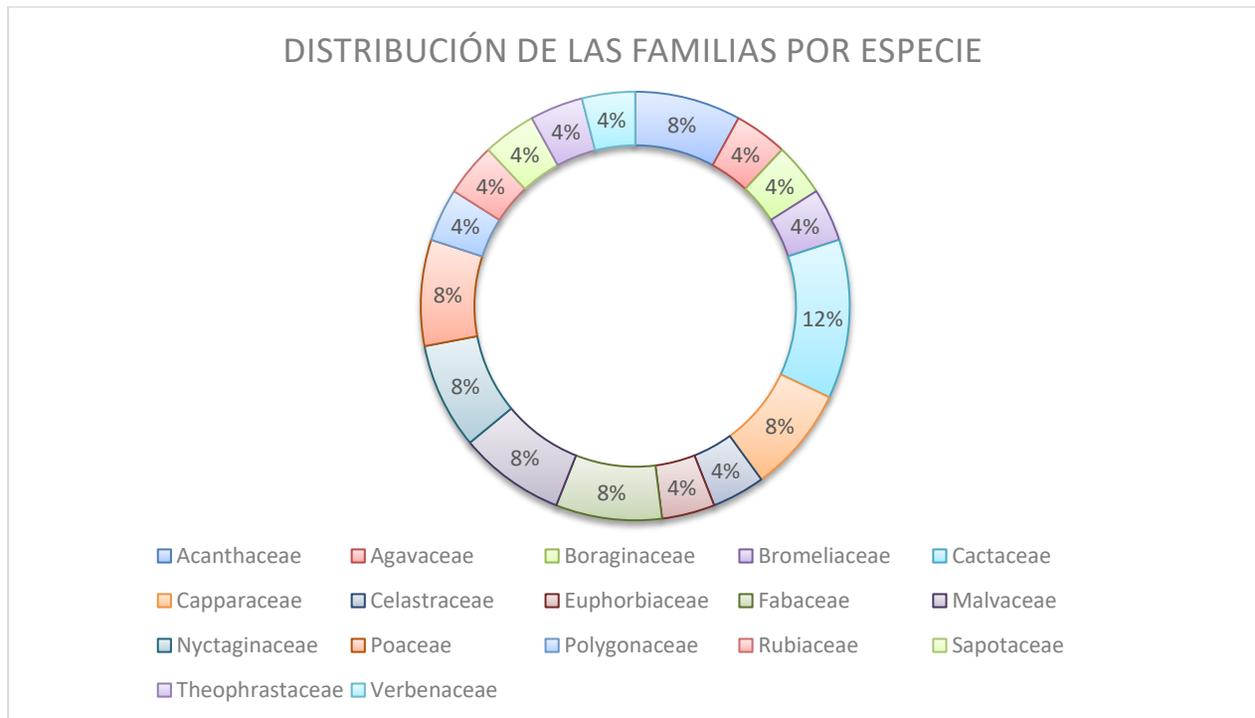
POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010	ORIGEN
Capparaceae	<i>Capparis incana</i>	Bojk'an che'	NO	Nativa-No endémica
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva de mar	NO	Nativa-No endémica
Nyctaginaceae	<i>Commicarpus scandens</i>		NO	Nativa-No endémica
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i>	Botoncillo	Amenazada	Nativa-No endémica
Boraginaceae	<i>Cordia sebestena</i>	k'oop te'	NO	Nativa-No endémica
Celastraceae	<i>Crossopetalum rhacoma</i>		NO	Nativa-No endémica
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	k' an su'uk	NO	Introducida-Naturalizada
Euphorbiaceae	<i>Enriquebeltrania crenatifolia</i>	Ch'iin took	NO	Nativa-No endémica
Rubiaceae	<i>Ernodea littoralis</i>		NO	Nativa-No endémica
Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum</i>	Algodón	NO	Introducida-Naturalizada
Theophrastaceae	<i>Jacquinia aurantiaca</i>	yak' t'eel	NO	Nativa-No endémica
Acanthaceae	<i>Justicia carthaginensis</i>	took' sits'	NO	Nativa-No endémica
Verbenaceae	<i>Lantana alba</i>	Mo'ol peek	NO	Nativa-No endémica
Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Tulipan silvestre	NO	Nativa-No endémica
Nyctaginaceae	<i>Neea psychotrioides</i>	X-Ta'tsi'	NO	Nativa-No endémica
Cactaceae	<i>Opuntia stricta</i>		NO	Nativa-No endémica
Fabaceae	<i>Pithecellobium keyense</i>	Kya'ax eek	NO	Nativa-No endémica
Cactaceae	<i>Selenicereus donkelaarii</i>	kan choch	NO	Nativa-endémica
Poaceae	<i>Sporobolus virginicus</i>	ch'ilibil su'uk	NO	Nativa-No endémica
Bromeliaceae	<i>Tillandsia dasyliriifolia</i>	xch'u'	NO	Nativa-No endémica

Como bien se mencionó se registró un total de 26 especies dentro de 18 familias correspondientes a especies herbáceas y arbustivas, siendo la familia Cactáceas la más representativa del predio puesto que alberga 3 diferentes especies: *Acanthocereus tetragonus*, *Opuntia stricta* y *Selenicereus donkelaarii*. En la siguiente grafica se puede observar la distribución de las familias con sus especies:

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"



**Figura IV.13.** Distribución de las familias taxonómicas.

De acuerdo a la gráfica anterior el 12% de la superficie muestreada corresponde a la familia Cactaceae, seguido por el 8% de las familias Acanthaceae, Capparaceae, Fabaceae, Malvaceae, Nyctaginaceae y Poaceae, mismas que registraron dos especies por familia.

En cuanto a la especie más representativa de los sitios de muestreos se obtuvo que la especie *Bravaisia berlanderiana* registro un total de 333 ejemplares, seguido de la especie *Cynodon dactylon* con 156 ejemplares. La distribución de las especies con respecto al número de ejemplares registrados se puede observar en la siguiente gráfica:

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"



Figura IV.14. Distribución de las especies en base a su número de ejemplar

De acuerdo a la gráfica anterior la especie más representativa del sitio corresponde a *Bravaisia berlandieriana*, la cual es una especie que suele colonizar las áreas en donde se forman claros. En cuanto a la especie *Cynodon dactylon* corresponde a un tipo pasto, por lo que podemos concluir que el predio se encuentra en sucesión secundaria al no registrarse especies consideradas arbóreas, sino más bien las especies con mayor presencia corresponde a ejemplares herbáceos y arbustivos.

A continuación en el siguiente apartado se presentan los resultados del análisis estadístico de los datos obtenidos a través del levantamiento de diversidad de especies en la superficie del predio, mismos que se presentaran por cada sitio de muestreo.

### RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Con la finalidad de conocer la diversidad del predio de interés así como realizar la comparación del área de influencia donde se pretende realizar la construcción de la casa habitación con el resto del terreno para saber si es viable construir en dicha área, se presenta el análisis estadístico realizado para el proyecto en cuestión.

Para la medición de la diversidad en un sitio determinado, suelen utilizarse dos índices principalmente: el índice de Shannon y el índice de Simpson; la primera mide la diversidad de especies según su abundancia y la segunda mide la abundancia de especies.

#### Diversidad de Especies/Índice de Shannon-Wiener

Para estimar la diversidad de las especies registradas en el predio del proyecto, se eligió el *índice de diversidad de Shannon-Wiener* el cual se basa en suponer que la heterogeneidad depende del número de especies presentes y de su abundancia relativa en una comunidad. Es decir; es una medida del grado de

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA**

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

incertidumbre asociada a la selección aleatoria de un individuo en la comunidad. Esto es, si una comunidad con S especies es muy homogénea, por ejemplo porque existe una especie claramente dominante y las restantes S-1 especies apenas presentes, el grado de incertidumbre será más bajo que si todas las S especies fueran igualmente abundantes.

Índice de Shannon-Wiener 
$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Donde:

S: Número de especies (riqueza de especies)

Pi= Representa la abundancia relativa de cada en la población.

De esta forma, el índice de Shannon-Wiener contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia).

Para estimar el Índice de Shannon, se requiere la estimación a su vez de la abundancia relativa de las especies registradas durante el muestreo. En la siguiente tabla se presentan los valores de abundancia absoluta (n) y abundancia relativa (p<sub>i</sub>), obtenidos durante en cada uno de los cuadrantes implementados.

**Tabla IV.4.** Tabla de datos para la estimación del índice de Shannon-Wiener de los cuadrantes de muestreo por sitio.

SITIO 1					
Nombre Científico	Total	Total hectárea tipo	Pi=ni/N	LN (pi)	Índice de diversidad
<i>Acanthocereus tetragonus</i>	26	1300	0.07303371	-2.61683419	0.19111710
<i>Agave sisalana</i>	37	1850	0.10393258	-2.26401282	0.23530470
<i>Bravaisia berlandieriana</i>	2	100	0.00561798	-5.18178355	0.02911114
<i>Bumelia retusa</i>	1	50	0.00280899	-5.87493073	0.01650261
<i>Caesalpinia vesicaria</i>	4	200	0.01123596	-4.48863637	0.05043412
<i>Commicarpus scandens</i>	31	1550	0.08707865	-2.44094353	0.21255407
<i>Crossopetalum rhacoma</i>	15	750	0.04213483	-3.16688053	0.13343598
<i>Cynodon dactylon</i>	150	7500	0.42134831	-0.86429544	0.36416943
<i>Enriquebeltrania crenatifolia</i>	4	200	0.01123596	-4.48863637	0.05043412
<i>Jacquinia aurantiaca</i>	10	500	0.02808989	-3.57234564	0.10034679
<i>Justicia carthaginensis</i>	28	1400	0.07865169	-2.54272622	0.19998970
<i>Malvaviscus arboreus</i>	5	250	0.01404494	-4.26549282	0.05990861
<i>Neea psychotrioides</i>	1	50	0.00280899	-5.87493073	0.01650261
<i>Opuntia stricta</i>	14	700	0.03932584	-3.2358734	0.12725345
<i>Pithecellobium keyense</i>	19	950	0.05337079	-2.93049175	0.15640265

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA**

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

SITIO 1					
Nombre Científico	Total	Total hectárea tipo	Pi=ni/N	LN (pi)	Índice de diversidad
<i>Selenicereus donkelaarii</i>	9	450	0.0252809	-3.67770615	0.09297572
TOTAL					2.0364428

SITIO 2					
Nombre Científico	Total	Total hectárea tipo	Pi=ni/N	LN (pi)	Índice de diversidad
<i>Acanthocereus tetragonus</i>	4	200	0.0239521	-3.73169945	0.08938202
<i>Agave sisalana</i>	2	100	0.01197605	-4.42484663	0.05299218
<i>Bumelia retusa</i>	5	250	0.02994012	-3.5085559	0.10504658
<i>Caesalpinia vesicaria</i>	1	50	0.00598802	-5.11799381	0.03064667
<i>Capparis incana</i>	1	50	0.00598802	-5.11799381	0.03064667
<i>Enriquebeltrania crenatifolia</i>	15	750	0.08982036	-2.40994361	0.21646200
<i>Pithecellobium keyense</i>	41	2050	0.24550898	-1.40442175	0.34479815
<i>Selenicereus donkelaarii</i>	97	4850	0.58083832	-0.54328283	0.31555949
<i>Tillandsia dasyliriifolia</i>	1	50	0.00598802	-5.11799381	0.03064667
TOTAL					1.21618043

SITIO 3					
Nombre Científico	Total	Total hectárea tipo	Pi=ni/N	LN (pi)	Índice de diversidad
<i>Acanthocereus tetragonus</i>	21	1050	0.0530303	-2.93689177	0.15574426
<i>Agave sisalana</i>	5	250	0.01262626	-4.3719763	0.05520172
<i>Bravaisia berlandieriana</i>	183	9150	0.46212121	-0.77192806	0.35672433
<i>Bumelia retusa</i>	15	750	0.03787879	-3.27336401	0.12399106
<i>Capparis flexuosa</i>	1	50	0.00252525	-5.98141421	0.01510458
<i>Capparis incana</i>	21	1050	0.0530303	-2.93689177	0.15574426
<i>Commicarpus scandens</i>	10	500	0.02525253	-3.67882912	0.09289973
<i>Crossopetalum rhacoma</i>	11	550	0.02777778	-3.58351894	0.09954219
<i>Jacquinia aurantiaca</i>	8	400	0.02020202	-3.90197267	0.07882773
<i>Justicia carthaginensis</i>	56	2800	0.14141414	-1.95606252	0.27661490
<i>Malvaviscus arboreus</i>	10	500	0.02525253	-3.67882912	0.09289973
<i>Opuntia stricta</i>	18	900	0.04545455	-3.09104245	0.14050193
<i>Pithecellobium keyense</i>	10	500	0.02525253	-3.67882912	0.09289973
<i>Selenicereus donkelaarii</i>	22	1100	0.05555556	-2.89037176	0.16057621
<i>Tillandsia dasyliriifolia</i>	5	250	0.01262626	-4.3719763	0.05520172
TOTAL					1.95247408

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA**

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

SITIO 4					
Nombre Científico	Total	Total hectárea tipo	Pi=ni/N	LN (pi)	Índice de diversidad
<i>Acanthocereus tetragonus</i>	2	100	0.00961538	-4.6443909	0.04465760
<i>Agave sisalana</i>	3	150	0.01442308	-4.23892579	0.06113835
<i>Bravaisia berlandieriana</i>	54	2700	0.25961538	-1.34855403	0.35010537
<i>Bumelia retusa</i>	9	450	0.04326923	-3.1403135	0.13587895
<i>Capparis incana</i>	9	450	0.04326923	-3.1403135	0.13587895
<i>Cordia sebestena</i>	10	500	0.04807692	-3.03495299	0.14591120
<i>Cynodon dactylon</i>	7	350	0.03365385	-3.39162793	0.11414132
<i>Gossypium hirsutum</i>	20	1000	0.09615385	-2.34180581	0.22517364
<i>Justicia carthaginensis</i>	27	1350	0.12980769	-2.04170121	0.26502852
<i>Malvaviscus arboreus</i>	19	950	0.09134615	-2.3930991	0.21860040
<i>Neea psychotrioides</i>	3	150	0.01442308	-4.23892579	0.06113835
<i>Opuntia stricta</i>	8	400	0.03846154	-3.25809654	0.12531141
<i>Pithecellobium keyense</i>	19	950	0.09134615	-2.3930991	0.21860040
<i>Sporobolus virginicus</i>	18	900	0.08653846	-2.44716632	0.21177401
TOTAL					2.31333848

SITIO 5					
Nombre Científico	Total	Total hectárea tipo	Pi=ni/N	LN (pi)	Índice de diversidad
<i>Acanthocereus tetragonus</i>	18	900	0.05438066	-2.91174662	0.15834272
<i>Agave sisalana</i>	12	600	0.03625378	-3.31721173	0.12026145
<i>Bravaisia berlandieriana</i>	100	5000	0.3021148	-1.19694819	0.36161577
<i>Bumelia retusa</i>	28	1400	0.08459215	-2.46991387	0.20893531
<i>Capparis flexuosa</i>	2	100	0.0060423	-5.10897119	0.03086992
<i>Coccoloba uvifera</i>	8	400	0.02416918	-3.72267683	0.08997406
<i>Crossopetalum rhacoma</i>	15	750	0.04531722	-3.09406817	0.14021457
<i>Ernodea littoralis</i>	12	600	0.03625378	-3.31721173	0.12026145
<i>Gossypium hirsutum</i>	20	1000	0.06042296	-2.8063861	0.16957016
<i>Jacquinia aurantiaca</i>	20	1000	0.06042296	-2.8063861	0.16957016
<i>Justicia carthaginensis</i>	13	650	0.03927492	-3.23716902	0.12713957
<i>Lantana alba</i>	4	200	0.01208459	-4.41582401	0.05336343
<i>Conocarpus erectus</i>	2	100	0.0060423	-5.10897119	0.03086992
<i>Opuntia stricta</i>	14	700	0.04229607	-3.16306105	0.13378506
<i>Sporobolus virginicus</i>	63	3150	0.19033233	-1.65898365	0.31575822
TOTAL					2.23053176

De manera general se puede observar en la siguiente tabla IV.5 el promedio de la diversidad de cada uno de los sitios de muestreo.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

Tabla IV.5. Resultados del cálculo del índice de diversidad Shannon-Wiener

Shannon-Wiener	
T1	2.0364428
T2	1.21618043
T3	1.95247408
T4	2.31333848
T5	2.23053176
PROMEDIO DE DIVERSIDAD	1.94979351

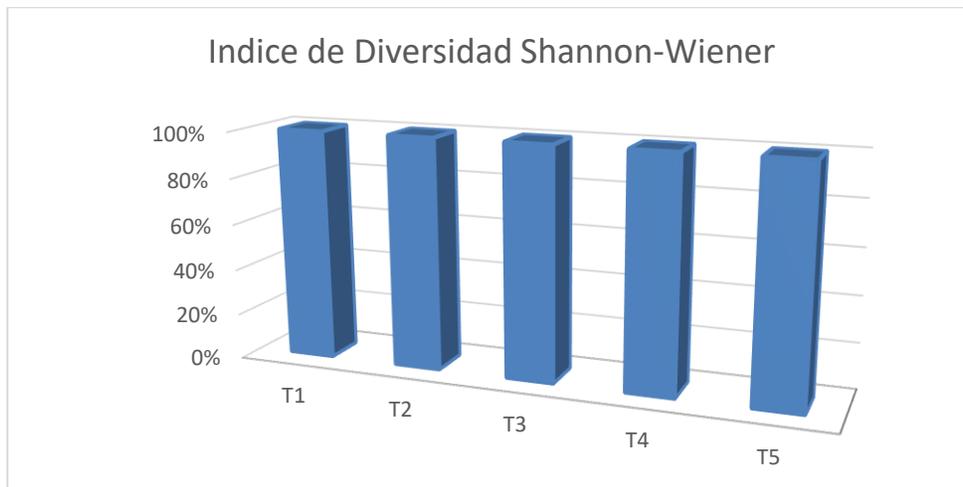


Figura IV.15. Índice de diversidad de Shannon-Wiener

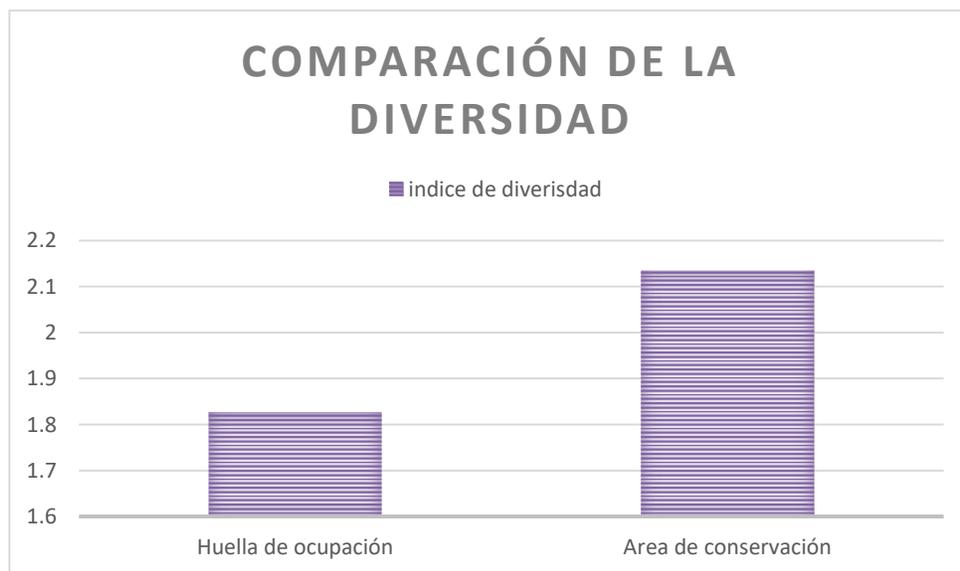


Figura IV.16. Resultados obtenidos para la diversidad en el predio de estudio.

De acuerdo a los datos obtenidos y con respecto al índice de diversidad se puede observar que los sitio 2, 3 y 4 tienen una diversidad de 1.827331 en comparación del área de conservación en la cual se obtuvo un valor de 2.13348728 en biodiversidad, motivo por el cual podemos concluir que los sitios 1 y 5 destinados en parte para conservación presentan mayor diversidad y será donde se destinaran las áreas de conservación

Sin embargo la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies. Motivo por el cual los valores nos indican que la diversidad del sitio presenta valores normales, esto probablemente se deba a la colindancia con el camino de acceso, lo que genera un efecto de borde hacia el predio generando una perturbación que promueve la presencia de herbáceas pioneras que en la mayoría de los casos corresponden a especies caducas o de temporal, además de que dichas especies se encuentran bien representadas en las áreas de conservación.

Lo mencionado en el párrafo anterior se puede explicar con el número de especies, plántulas, cobertura de arbustos e invasión de especies más típicas de hábitat abierto es mayor en los bordes que en la zona interior de las comunidades. Wiens et al., (1985) esquematiza una analogía del borde de una isla o fragmento, o entre elementos del paisaje a membranas en organismos o sistemas físicos. Tal como ellas, los bordes varían en su permeabilidad o resistencia a flujos, esto se debe como una consecuencia de las características propias del borde y los diferentes materiales, organismos o factores abióticos al borde. El efecto de borde puede definirse como el resultado de la interacción de dos ecosistemas adyacentes (Murcia, 1995) o cualquier cambio en la distribución de una variable dada que ocurre en la transición entre hábitats (Lidicker, 1999; Lidicker y Peterson, 1999).

De acuerdo a los datos obtenidos podemos concluir que la composición florística en relación con las formas de vida encontradas en este estudio, corrobora que la estructura de la vegetación analizada corresponde a una comunidad de matorral de duna costera en proceso de degradación y en su mayoría conformada por especies herbáceas y arbustos bajos.

### **Vegetación de manglar detectada en el predio**

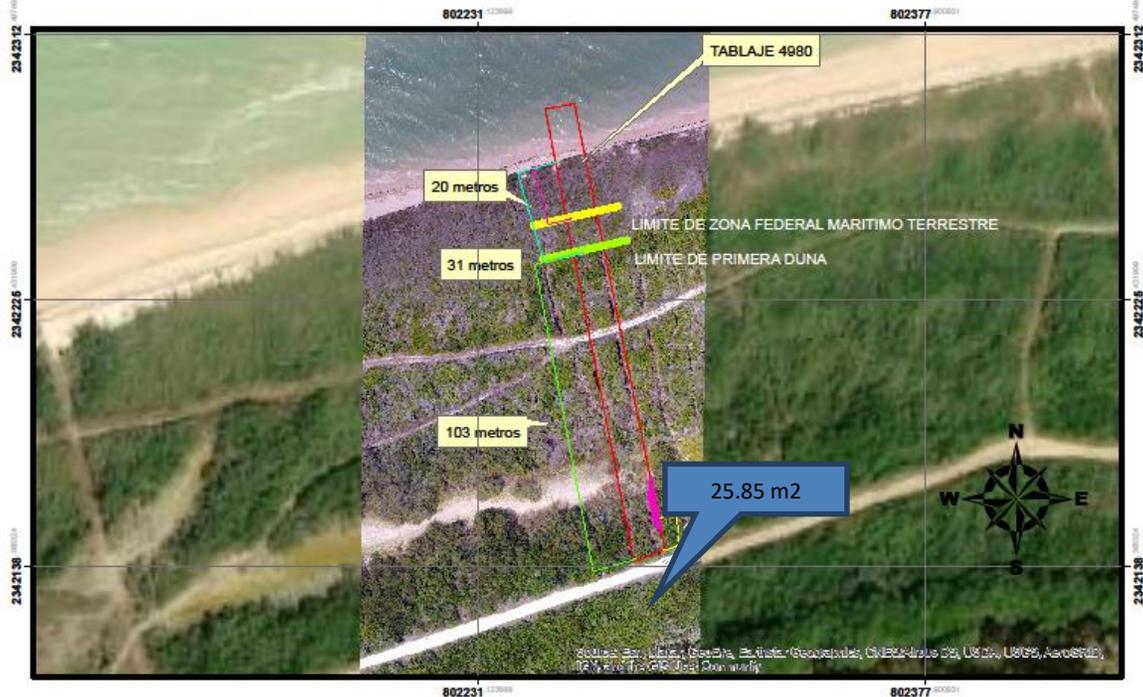
Es pertinente indicar que a pesar que en el sitio 5 se registró la presencia de ejemplares de *Conorcapus erectus*, esta especie de manglar no será afectada por ninguna razón, ya que debido a que corresponden a ejemplares aislados de una comunidad de manglar estos serán acordonados y en el proyecto han sido considerados como área de conservación por lo que por ninguna razón se habilitara infraestructura en las áreas que ocupan los ejemplares de *Conorcapus erectus*

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

corresponde a 25 metros cuadrados.

### ZONA DE MANGLAR



-  PREDIO DE ANALISIS 4980
-  LIMITE DE ZONA FEDERAL MARITIMO TERRESTRE
-  LIMITE DE PRIMERA DUNA
-  MANGLAR



Figura IV.17. Ubicación de los ejemplares de manglar registrada en el predio de estudio.

Entre los alcances que se prevén en la zona de manglar es que esta vegetación no será tocada en lo absoluto y será acordonada protegiendo a los ejemplares y aplicándoles el mantenimiento correspondiente a esas áreas para garantizar la sobrevivencia de dicha vegetación

## **b) Fauna**

La fauna de la Península de Yucatán ha sido considerada como única por la composición de su biota, por su conformación geológica y paleobiológica (Arita y Vázquez, 2003). La riqueza de vertebrados terrestres es menor que aquéllas que habitan en otras zonas tropicales. El número de especies endémicas varía según el grupo específico que se estudie (Duch, 2003). La distribución de la fauna no es homogénea a lo largo de la Península Yucateca. Simpson en 1964, describió el patrón de distribución, concluyendo que en la zona base de la Península el número de especies es mayor que en el punto medio, y éste a su vez es mayor que en la punta de la península. Este autor, utilizó a la península como ejemplo de lo que definió “efecto península” donde se observó que las penínsulas tienden a ser menos ricas en las puntas que en sus bases. Estudios posteriores han corroborado esta observación en diferentes grupos (Arita y Vázquez, 2003).

En las dunas costeras existe una gran variedad de hábitats, lo que permite la generación de diversos nichos que pueden albergar una gran diversidad de especies animales (Martínez, 2009). A lo largo del perfil de una duna, desde la línea de costa hacia tierra firme, pueden encontrarse varios tipos de ambientes, en función de la topografía (More - no-Casasola, 2010). Los ambientes con mayor diversidad de especies animales son los matorrales, las hondonadas y las selvas (Martínez, 2009).

En lo que respecta a la zona del proyecto, cabe señalar que el tipo de vegetación presente corresponde a vegetación de duna costera, siendo en su mayoría especies herbáceas, además la parte sur de predio fue utilizado hace varios años para la producción de sal, de tal manera que dicha zona es inundable restringiendo de esta manera el establecimiento de especies de flora y por consiguiente ejemplares de fauna.

Debido a estas condiciones, el sitio ofrece pocas oportunidades para la colonización y establecimiento de fauna silvestre, ya que los procesos degenerativos del hábitat, solo permiten el establecimiento de poblaciones de fauna tolerante a hábitats con influencia urbana.

### **Técnicas de muestreo para la fauna terrestre**

Se realizó un monitoreo en el área del proyecto en función de las condiciones bióticas del área, por lo que se aplicaron técnicas directas e indirectas en la zona con vegetación del proyecto con la finalidad de poder detectar el componente faunístico que impera en la zona. Sin embargo previo al monitoreo se procedió a realizar la revisión de la bibliografía sobre los registros de fauna del área, con la finalidad de poder detectar a los ejemplares de fauna presentes en el predio. En los siguientes apartados se presenta una breve descripción de la zona en base a la información recopilada sobre los diferentes grupos de fauna.

- **Anfibios y reptiles**

#### **Anfibios**

Los anfibios (Clase: Amphibia) pasan su vida entre el agua y la tierra, su piel desnuda tiene numerosas glándulas, cuyas secreciones ayudan a protegerla manteniéndola húmeda cuando se encuentran fuera del agua. Además secretan sustancias pegajosas útiles en el apareamiento o tóxicas que amedrentan a sus depredadores.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

En Yucatán la especie de anfibios más común y frecuente dentro de la zonas rurales es *Bufo valliceps*, las demás especies son menos usuales de observar o de baja representatividad tanto en la zona urbana como en la rural. Su poca abundancia se debe principalmente a que son especies estrechamente relacionadas con cuerpos de agua y humedad elevada, por lo que sus mayores abundancias y frecuencias de observación se presentan en sitios donde se concentran cuerpos de agua temporales o permanentes y durante la época de mayor precipitación.

### Reptiles

Existen 9,547 especies de reptiles en el mundo. En México se han descrito 864 especies de reptiles y se considera como el segundo país con diversidad más alta de este grupo después de Australia. En el estado de Yucatán los reptiles presentes en zona urbana son *Hemidactylus frenatus* y *Ctenosaura similis*. Las restantes especies de reptiles (57) son especies poco comunes o comunes en la zona urbana o rural. Es importante resaltar que 23 especies se encuentran dentro de algún estado de protección dentro de la NOM-059- SEMARNAT-2010 (14 en Protección especial y 9 amenazadas) y 9 son endémicas.

Con base a los antecedentes antes mencionados, se procedió a realizar un recorrido general por toda el área del proyecto y sus colindancias con la finalidad de monitorear mediante observación directa e registro de estos grupos. Durante los recorridos de campo también se buscaron rastros y señales de actividad de algunas especies de reptiles, como son las exhubias o pieles cambiadas de las serpientes, así como algunos sonidos o cantos. Los trabajos de campo consistieron en remover con piedras, troncos caídos, hojarasca y/o herbáceas, así como de troncos y ramas de vegetación en pie para el registro de estas especies.

**Tabla IV.6.** Reptiles y anfibios registrados para el área del proyecto.

Nombre Científico	Nombre común	Forma de Registro	Total de avistamientos	Estatus
		ORDEN SQUAMATA		
<i>Sceloporus chrysostictus</i>	Lagartija escuamosa	Exhubia	1	Nativa
<i>Norops sp</i>	Lagartija	Visual	1	Nativa
<i>Mabuya unimarginata</i>	Lagartija lisa	Visual	1	Nativa
<i>Hemidactylus frenatus</i>		Sonido	1	Nativa

Con los datos obtenidos en la tabla anterior del grupo faunístico de anfibios y reptiles del predio, se pudo determinar el índice de diversidad, tal y como se puede observar en la siguiente tabla.

**Tabla IV.7.** Abundancia, índice de diversidad de anfibios y reptiles registrados para el predio.

Especie	Valores absolutos	abundancia relativa (pi)	Ln (pi)	(pi) x Ln (pi)
<i>Sceloporus chrysostictus</i>	1	0.25	-1.386294361	0.34657359
<i>Norops sp</i>	1	0.25	-1.386294361	0.34657359
<i>Mabuya unimarginata</i>	1	0.25	-1.386294361	0.34657359
<i>Hemidactylus frenatus</i>	1	0.25	-1.386294361	0.34657359
<b>Riqueza S= 4</b>	4	Índice de diversidad de Shannon		1.386294361

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

### Especies de reptiles y anfibios incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

De las especies registradas en el predio del proyecto no existen especies en el terreno y la zona contenidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

### Avifauna

La península de Yucatán es reconocida como un área de importancia para la diversidad de aves, ya sea por su situación estratégica como zona de paso o estancia de un gran número de aves migratorias, como por la riqueza de especies residentes y endemismos. La pérdida de su hábitat no afecta por igual a todas las aves, puesto que las tropicales son en general más especializadas que las migratorias, y requieren hábitats y microhábitats más densos y específicos (Stouffer y Bierregaard 1995). Las especies migratorias comúnmente representan una mayor proporción de las aves en hábitats menos conservados, por lo que a pesar de poder registrar varias especies en un predio perturbado, la cantidad de especies residentes puede no señalar el estado de la avifauna local.

Para este grupo de fauna, el muestreo se basó en la observación directa, registrando todos los organismos observados al vuelo, perchados y en el suelo, considerando incluso las especies detectadas en las colindancias inmediatas debido al amplio rango del área de actividad de las mismas. Los resultados se pueden observar en la siguiente tabla.

**Tabla IV.8.** Listado de aves de la zona del proyecto.

Familia	Nombre científico	Nombre Común	Tipo de registro	Total de avistamientos	Estatus
<b>Laridae</b>	<i>Larus atricilla</i>	GAVIOTA REIDORA	Visual	2	NO
<b>Columbidae</b>	<i>Zenaida asiática</i>	PALOMA DE ALAS BLANCAS	Plumas	1	NO
<b>Icteridae</b>	<i>Icterus cucullatus</i>	BOLSERO	Visual y canto	1	NO
<b>Tyrannidae</b>	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	PAPAMOSCAS COPETON	Visual	2	NO
<b>Mimidae</b>	<i>Mimus gilvus</i>	CENZONTLE	Visual y canto	1	NO
<b>Vireonidae</b>	<i>Vireo magister</i>	VIREO YUCATECO	Visual	1	NO
<b>Tyrannidae</b>	<i>Myiozetetes similis</i>	LUIS GREGARIO	Canto	2	NO

De acuerdo al listado y el número de registro de individuos por especie, se puede obtener el índice de diversidad para el grupo faunístico de aves, tal y como se observa en la siguiente tabla:

**Tabla IV. 9.** Abundancia e índice de diversidad de aves registradas para el predio.

Especie	Valores absolutos	abundancia relativa (pi)	Ln (pi)	(pi) x Ln (pi)
<i>Larus atricilla</i>	2	0.2	-1.60943791	0.32188758
<i>Zenaida asiática</i>	1	0.1	-2.30258509	0.23025851
<i>Icterus cucullatus</i>	1	0.1	-2.30258509	0.23025851
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	2	0.2	-1.60943791	0.32188758
<i>Mimus gilvus</i>	1	0.1	-2.30258509	0.23025851
<i>Vireo magister</i>	1	0.1	-2.30258509	0.23025851
<i>Myiozetetes similis</i>	2	0.2	-1.60943791	0.32188758
<b>Riqueza S= 7</b>	<b>10</b>	<b>Índice de diversidad de Shannon</b>		<b>1.88669678</b>

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

Para el muestreo, se realizaron censos visuales (apoyándose con binoculares), realizando dos recorridos de 30 min cada uno. Los recorridos que se realizaron tuvieron su inicio a las 6:30 horas y a las 17:45 horas aproximadamente, ya que se ha comprobado que cercano a los horarios de salida y puesta de sol es cuando las aves presentan mayor actividad. El horario se basó en la información recabada sobre los horarios de mayor actividad de aves.

### Especies de avifauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Todos los ejemplares observados dentro del área del proyecto, no corresponden a especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, ya que las especies registradas son de hábitos conspicuos y de relativa abundancia para la Península de Yucatán.

#### • Mastofauna

Los mamíferos cuentan con diversos representantes que proliferan en estos espacios con vegetación abierta o vegetación baja, tal es el caso de duna costera. Entre los más representativos se encuentra el tlacuache (*Didelphys marsupialis*), el ratón con abazones (*Heteromys gaumeri*), el ratón de orejas negras (*Oryzomys melanotis*), y el ratón de campo (*Ototylomys phyllotis*). Para el muestreo, se realizaron recorridos con el objetivo de lograr la observación directa de especies o para su registro indirecto mediante rastros como pueden ser madrigueras, comederos, huellas, pelos, excretas, echaderos, senderos, restos óseos y de depredación. En la siguiente tabla se enlistan las especies registradas para el área de estudio con su método de registro durante las labores de muestreo en el área del proyecto.

**Tabla IV.10.** Listado general de mastofauna registrado en el predio del proyecto

Nombre científico	Nombre común	Forma de Registro	Total de registros	Estatus
<i>Didelphys marsupialis</i>	Zorro, tlacuache	Excretas	1	Nativo
<i>Heteromys gaumeri</i>	Ratón	Madriguera	1	Nativo

Con base a los resultados de la tabla anterior, se obtiene el índice de diversidad según la riqueza específica y abundancia de ejemplares avistados, cuyos resultados se observan en la siguiente tabla.

**Tabla IV.11.** Abundancia e índice de diversidad de mamíferos registrados para el predio.

Comunidad	Valores absolutos	abundancia relativa (pi)	Ln (pi)	(pi) x Ln (pi)
<i>Didelphys marsupialis</i>	1	0.5	-0.69314718	0.34657359
<i>Heteromys gaumeri</i>	1	0.5	-0.69314718	0.34657359
Riqueza S= 2	2	Índice de diversidad de Shannon		0.693147181

### Especies de mastofauna contenidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Como se puede observar en la tabla, No se registró ninguna especie contenida en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

### IV.2.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

El presente proyecto se pretende desarrollar en el puerto de sisal, perteneciente al municipio de Hunucmá. Es por ello que en base a la información del INEGI se presentan los datos socioeconómicos de dicho municipio.

### LIMITE MUNICIPAL

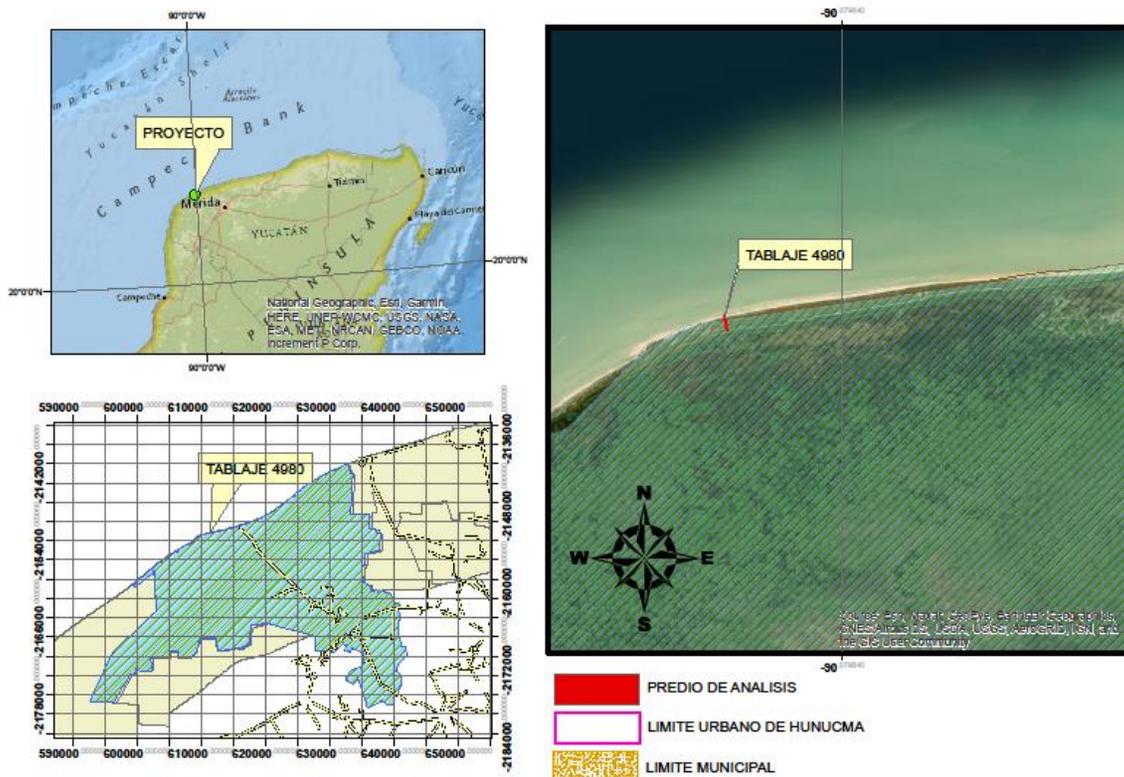


Figura IV.18. Ubicación del predio con respecto los límites municipales de Hunucma.

Tabla IV.12. Principales localidades de Hunucmá

PRINCIPALES LOCALIDADES DE HUNUCMA				
CLAVE	NOMBRE	POBLACIÓN	PORCENTAJE DE POBLACIÓN	CABECERA MUNICIPAL
310380001	HUNUCMÁ	28,412	81.06	✓
310380002	HUNKANAB	619	1.52	
310380003	SAN ANTONIO CHEL	202	0.72	
310380004	SISAL	2,078	5.98	
310380005	TEXÁN DE PALOMEQUE	3,812	10.62	
	TOTAL	35,137 <sup>1</sup>	99.90	

<sup>1</sup> INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2020.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

### 1. ANTECEDENTES HISTORICOS

Legendario puerto de cabotaje con playas de arenas blancas y exóticos escenarios naturales. Bellas aves migratorias como el pato canadiense arriban puntuales cada año buscando el cobijo de las cálidas aguas del Golfo de México. Cuando Campeche había sido el principal puerto de la Península por espacio de 270 años, monopolizando todos los productos que se enviaban a la región, en la época de Don Benito Pérez Valdelomar por Real orden del 13 de febrero de 1810, se dispuso la apertura de Sisal para la descarga de los buques procedentes de La Habana y el 3 de marzo de 1811 se le declaró puerto menor. Uno de los primeros barcos que operaron en dicho lugar fue la goleta americana "Buena Intención" con maíz, harina y otros víveres. Debido a que por este puerto se hicieron las primeras exportaciones de henequén, se le dio a este producto el nombre de Sisal.

Al surgir Progreso como puerto de altura desapareció Sisal como tal y quedó como puerto de pesca. Su tranquilidad, sus playas y la pesca atraen muchos turistas. También son dignos de visitar edificios como el Fuerte de Santiago, construido para proteger a los antiguos moradores de las incursiones de piratas, así como la ex-Aduana Marítima, el Faro y el muelle (hoy reconstruido).

### 2. DEMOGRAFÍA

De acuerdo al INEGI, II Censo de Población y Vivienda 2020, la población total del municipio es de 35,137 habitantes, de los cuales 17,457 son hombres y 17,680 son mujeres. La población total del municipio representa el 1.55 por ciento, con relación a la población total del estado. Cabe mencionar que para la población de sisal se encuentra registrados 2,078 habitantes divididos en 1059 hombres y 1019 mujeres.

Tabla IV.13. Datos demográficos de Sisal

DATOS ACTUALES						
Clave INEGI	310380004					
Clave de la entidad	31					
Nombre de la entidad	Yucatán					
Clave del municipio	038					
Nombre del municipio	Hunucmá					
Grado de marginación municipal 2010	Medio					
Clave de la localidad	0004					
Nombre de la localidad	Sisal					
Estatus al mes de octubre 2015	Activa					
Año	2010 <sup>2</sup>			2020 <sup>3</sup>		
Datos demográficos	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Total de la población en la localidad	940	897	1,837	1059	1019	2,078
Grado de marginación de la localidad	Medio			Medio		

<sup>2</sup> INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005. Principales resultados por localidad (ITER).

<sup>3</sup> INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020. Principales resultados por localidad (ITER).

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

- **Natalidad y Mortalidad**

Para el puerto de sisal, no existen datos confiables de la natalidad y mortalidad, sin embargo, en el municipio de Hunucmá en el año 2010 se registraron para 627 nacimientos de los cuales corresponden a 327 hombres y 300 mujeres, por otra parte en las defunciones se registró un total de 87 de los cuales 51 fueron hombres y 36 de mujeres. (FUENTE: INEGI. Estadísticas de mortalidad. Registros administrativos 2014.

- **Índice de pobreza**

La población económicamente activa representa el 38.8% de la población total y el 38.7% de la población total se encuentra ocupada. El 29% de la población ocupada recibe menos de un salario mínimo mensual de ingreso por su trabajo, el 37.34% recibe de 1 hasta 2 salarios mínimos mensuales, el 14% recibe de 2 hasta 5 salarios mínimos mensuales, el 2.1% recibe de 6 a 10 mínimos mensuales por su trabajo, el .30% recibe más de 10 salarios mínimos mensual y el 17.2% restante no está especificado. Los datos antes descritos son del año 2000 ya que no se cuenta con los datos a la fecha.

### 3. VIVIENDA

De acuerdo al catálogo de localidades de SEDESOL, se obtuvo las condiciones de las viviendas de sisal.

**Tabla IV.14.** Datos demográficos de Sisal

SISAL	2005 <sup>4</sup>		2010 <sup>5</sup>	
	Valor	%	Valor	%
<b>Indicadores</b>				
<b>Viviendas particulares habitadas</b>	413		485	
<b>Carencia de calidad y espacios de la vivienda</b>				
<b>Viviendas con piso de tierra</b>	5	1.23	6	1.24
<b>Carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas</b>				
<b>Viviendas sin drenaje</b>	45	10.98	23	4.76
<b>Viviendas sin luz eléctrica</b>	9	2.18	8	1.65
<b>Viviendas sin agua entubada</b>	15	3.67	22	4.55
<b>Viviendas sin sanitario</b>	25	5.15	26	6.30

La mayor parte de las viviendas encontradas en la localidad de Sisal, a pesar de contar casi todas con los tres servicios básicos, pueden considerarse como viviendas en proceso de consolidación, es decir han dejado de ser precarias pero aún no han llegado a ser populares, están en transición y aún no alcanzan la etapa de consolidación final en la vivienda ni en la infraestructura o los servicios del sitio.

<sup>4</sup> Elaboración propia a partir de INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005.

<sup>5</sup> Elaboración propia a partir de INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010: Principales Resultados por Localidad

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

### 4. SALUD Y SEGURIDAD SOCIAL

En la localidad de Sisal, según conteo del año 2000 se encontraron 348 derechohabientes a servicios de salud (20.81% de la población total), de los cuales 271 (77.88% del total) lo son del Instituto Mexicano del Seguro Social y 77 (22.12% del total) son del ISSSTE.

POBLACIÓN	CANTIDAD
Con servicio de salud	348
Con IMSS	271
Con ISSTE	77

### 5. ASPECTOS CULTURALES

El municipio de Hunucmá y sus comisarias, conservan aún algunas de sus tradiciones, entre las que pueden mencionarse las siguientes: Fiestas Populares Dependiendo de los días en que se lleve a cabo el Carnaval y la Cuaresma, se realiza la fiesta en honor de la Virgen de Tetiz. Del 10 al 15 de agosto se festeja a la Virgen de la Asunción, del 28 al 31 de enero se festeja Corpus Cristo. La última semana de agosto se celebra una fiesta en honor del Cristo de Hunucmá, en Sisal. Tradiciones y Costumbres Al igual que en el resto del Estado, para el día de todos los Santos y fieles difuntos, llamado en Yucatán Hanal Pixan, se acostumbra colocar un altar en el lugar principal de la casa, donde se ofrece a los difuntos la comida que más les gustaba y el tradicional Mucbil pollo, acompañado de atole de maíz nuevo, y chocolate batido con agua. Religión predominante La localidad de Sisal se distingue por ser predominantemente católica. En el área de estudio el 81.50% (1,379 habitantes) de la población de 5 y más años es católica.

### 6. SERVICIOS BÁSICOS

El H. Ayuntamiento de Hunucmá administra los servicios de mercados, alumbrado público, mantenimiento del drenaje urbano, limpieza de las vías públicas, parques y jardines, edificios públicos, unidades deportivas y recreativas, monumentos, fuentes y recientemente la policía municipal.

### 7. MEDIOS DE COMUNICACIÓN.

El municipio de Hunucmá cuenta con una carretera como principal que conecta con la ciudad de Mérida, además que dentro del municipio cuenta con una agencia postal. En cuanto a la cobertura de los servicios público de acuerdo al Censo General de Población y Vivienda 2010, efectuado por el INEGI, el 97% de la población de este municipio cuenta con abastecimiento de energía eléctrica, un 85% cuenta con agua entubada y el 60% cuenta con drenaje.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

MEDIOS DE COMUNICACIÓN	
TELÉFONO.	Cuenta con casetas telefónicas de larga distancia ubicadas en sitios estratégicos.
TELÉGRAFO	Este medio está disponible en el municipio de Hunucmá, localizado en el centro de dicha población
CORREO	El municipio tanto la localidad de sisal cuentan con este servicio.

### 8. EDUCACIÓN.

En la siguiente tabla se presenta el número de planteles educativos de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía. INEGI, del Censo de Población y Vivienda 2010:

No. de Escuelas	Nivel Educativo
11	Preescolar
18	Primaria
10	Secundaria
4	Bachillerato
2	Bachillerato Tecnológico y niveles equivalente

### 9. ASPECTOS ECONOMICOS

Las principales actividades productivas se pueden estimar en función a la población ocupada en los sectores primario, secundario y terciario.

SECTOR	CANTIDAD	PORCENTAJE
PRIMARIO	373	51.10
SECUNDARIO	40	5.50
TERCERIO	236	32.30
NO PERTENECE A NINGUN GRUPO	81	11.10

Las actividades primarias corresponden aquel sector de la economía que comprende las actividades productivas de la extracción y obtención de materias primas, como la agricultura, la ganadería, la apicultura, la acuicultura, la pesca, la minería, la silvicultura y la explotación forestal. Para el caso de la población de sisal la actividad pesquera es común.

## **10. EQUIPAMIENTO**

El municipio de Hunucmá no cuenta con un sistema de drenaje municipal integral, de manera que la mayoría de los predios urbanos descargan sus aguas de desecho a fosas sépticas que después de sedimentar los sólidos drenan sus aguas en pozos de absorción perforados hasta alcanzar el estrato de sahkab, el cual constituye una capa de material suave y poroso que actúa como filtro previo al depósito definitivo de las aguas en el manto acuoso que satura la parte más profunda de esa capa hasta llegar a una capa de roca arcillosa que corta el escurrimiento.

### **IV.2.4 Diagnóstico ambiental**

Con base en la caracterización ambiental del tablaje 4980 podemos manifestar que el predio se encuentra constituido por vegetación de duna costera en proceso de degradación derivado de la urbanización a la cual está sometida el sistema ambiental del complejo “Paraíso sisal”, no obstante el sistema ambiental analizado presenta condiciones favorables, aunado a que la construcción del proyecto de casa habitación, prevé entre sus alcances el mantener zonas de conservación como áreas de protección natural que garantizan el germoplasma en la zona del proyecto.

Así mismo el proyecto contempla entre sus alcances el enriquecimiento de áreas verdes y áreas de conservación con especies nativas, que enriquecerán la zona florísticamente. Es pertinente indicar que el proyecto contempla entre sus alcances, mantener la vegetación de manglar presente en el predio de estudio, de manera que se prevé el acordonamiento del área y el desarrollo de actividades de conservación que garanticen la permanencia de dichos ejemplares en el predio, promoviendo esta vegetación mantenga sus servicios ambientales en la zona.

Finalmente cabe destacar que ambientalmente el predio de estudio no presenta ecosistemas excepcionales o frágiles que pudieran comprometerse con la implementación de la casa habitación, de modo que el proyecto es ambientalmente viable y acorde con los usos asignados a la zona según el Programa de Ordenamiento Ecológico Costero del estado de Yucatán.

### **IV.2.5 Paisaje**

Podemos indicar que en los últimos años el crecimiento urbanístico en la zona costera de Yucatán, así como el retiro de la vegetación natural para la siembra de especies de temporada, ha ocasionado un retroceso y pérdida de la vegetación y suelo natural presente en la Isla de Barrera; Capurro (2002). Actualmente a través del POETCY se mantiene la regularización del suelo y sus usos, que contrarrestan las afectaciones al ambiente.

El primer paisaje de la costa corresponde a isla barrera y la planicie sumergida colindante al litoral, que son acumulaciones de arena con dunas costeras cubiertas de vegetación y que resultan muy frágiles debido a que conforman la primera resistencia frente a huracanes y tormentas tropicales. El siguiente paisaje es el de las lagunas litorales y el tercero son los manglares, ecosistemas muy importantes desde el punto de vista ambiental para toda la población tanto por la protección como por su papel en la depuración del ambiente y en la reproducción de muchas especies de aves y peces. Después tenemos los

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

humedales, hay una franja de terreno que se inunda periódicamente y está cubierta por pastizal o selva baja. Luego empieza el territorio seco que sería de selva baja y algunas porciones de selva mediana.

## UBICACION GENERAL

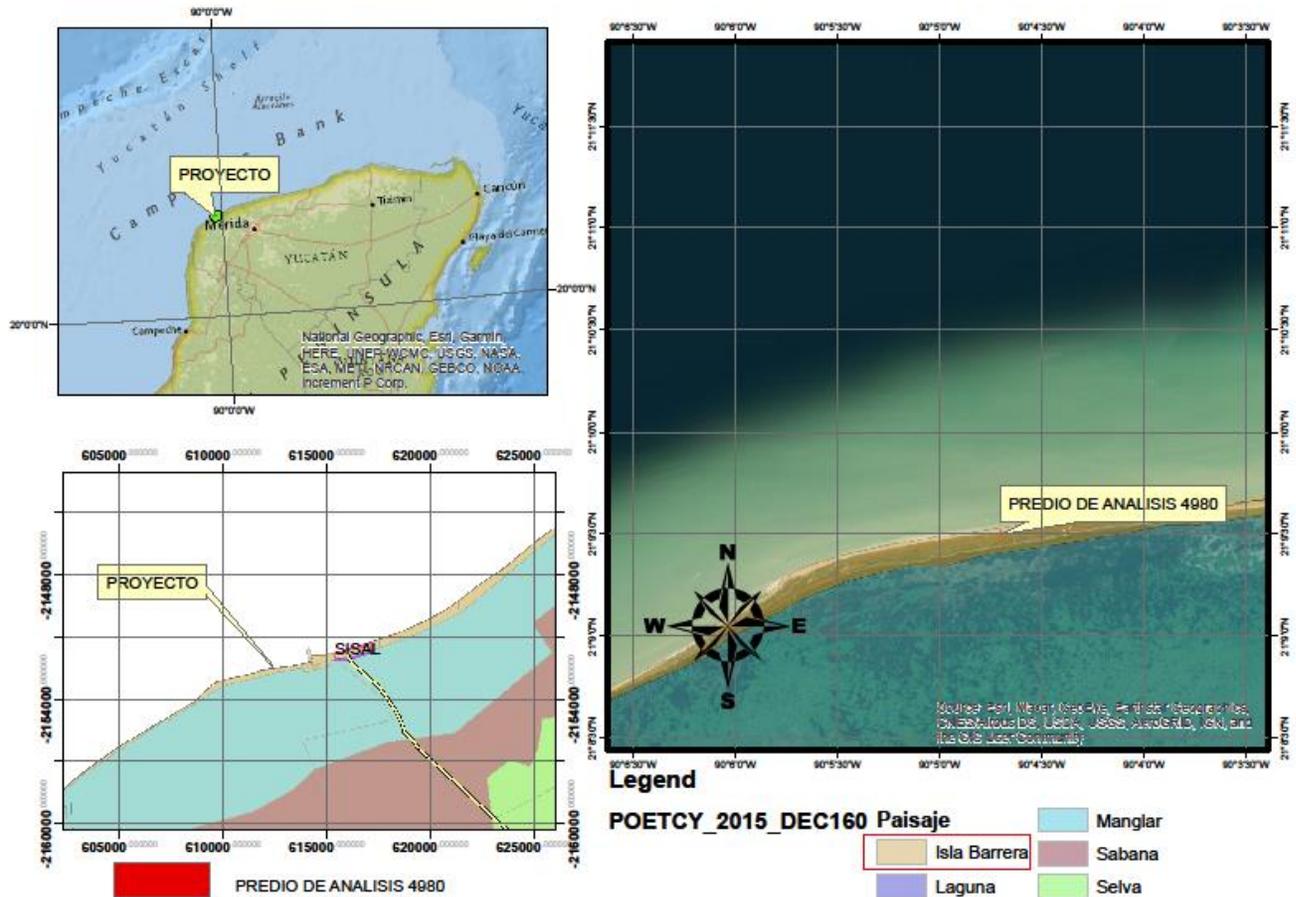


Figura IV.19. Ubicación del predio con respecto al tipo de paisaje

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, el predio de interés se ubica en un paisaje de Isla de Barrera, el cual mantiene una vegetación de duna costera. Este paisaje presenta una alta vulnerabilidad, por lo cual es necesario la aplicación de medidas que mitiguen los impactos ambientales durante la implementación del proyecto, así mismo y durante el acondicionamiento visual del proyecto, se adoptara en todo momento el uso de colores básicos y poco llamativos, adecuándose al paisaje costero de la zona.

## **V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTAL**

Después de conocer las características ambientales actuales del predio en el presente capítulo se realiza la evaluación de los posibles impactos ambientales a generarse durante el desarrollo de las diversas actividades del proyecto, a fin de identificar el grado y modo de afectación al ecosistema por la implementación de dicho proyecto. De acuerdo a la documentación legal, el predio cuenta **1,555.86 m<sup>2</sup>** el cual de acuerdo a los recorridos realizados y la caracterización del predio, se observa una dominancia de especies herbáceas, de manera que por las condiciones actuales del predio no hubo registro de ejemplares de fauna puesto que no se cuenta con espacio para el establecimiento de hábitats.

Cabe indicar que el predio cuenta con un área aislada con presencia de mangle, por lo que esta área no deberá ser usada. Así mismo, se tiene que en el centro del predio se ubica el antiguo camino costero, por lo que esta zona se aprecia desprovista de vegetación natural. Por otro lado se tiene que de acuerdo al plano topográfico, 21 metros lineales del predio se localizan dentro del mar; por lo que la superficie del predio utilizable se reducirá a **1,348.37 m<sup>2</sup>**.

Dicho proyecto consistirá en la construcción de dos plantas en las cuales se pretende la construcción de un área para cochera, un camino de acceso al predio, camino de acceso a la vivienda, vestíbulo, cuarto de lavado, baño de visitas, sala/comedor/cocina, terraza, alberca, baño de playa, escaleras, regadera y pasillo; todo ello combinado con las áreas verdes jardinera y el camino a la playa; a fin de ocupar un área de desplante de 366.820 m<sup>2</sup>.

En la presente evaluación se considera el registro obtenido en campo de las condiciones ambientales actuales, considerando las características edáficas, florística y faunística del predio, así como los registros bibliográficos que permitan enriquecer el conocimiento sobre la zona del proyecto. Lo anterior es con la finalidad de vincular adecuadamente de manera retrospectiva las condiciones anteriores del predio, valorando aquellos aspectos que permitan establecer un costo-beneficio real sin menospreciar ni sobreestimar los efectos sobre el sistema ambiental.

Por su parte para una evaluación fidedigna se han considerado emplear diversos métodos de evaluación de impactos ambientales, siendo los principales la evaluación cualitativa, la cual nos permite conocer las características de los impactos que se han observado, mientras que la segunda evaluación cuantitativa, nos permite estandarizar los impactos al asignar un valor numérico, con la cual es posible jerarquizar los impactos.

El análisis de los factores se prevé el uso de matrices de Canter (1998) y Leopold (1971), de igual forma se prevé realizar un análisis de las fortalezas, debilidades y oportunidades con respecto al proyecto con la finalidad de observar la sustentabilidad y proponer las medidas preventivas o de mitigación resulten adecuadas.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

### V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales

Para la poder realizar la evaluación de los impactos ambientales, se estableció un procedimiento, el cual inicia con la identificación de las etapas del proyecto en conjunto con sus actividades impactantes hasta finalizar con el análisis integral del proyecto, tal y como se puede observar en la siguiente figura V.1

Es importante señalar que al evaluar de forma secuencial un proyecto e identificar la forma en que repercute cada una de las variables sobre el sistema ambiental, podemos dilucidar el grado de afectación o incluso si la ejecución de cierta actividad representa un beneficio para el sistema ambiental, al considerar un aprovechamiento sustentable del recurso

#### PROCEDIMIENTO PARA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

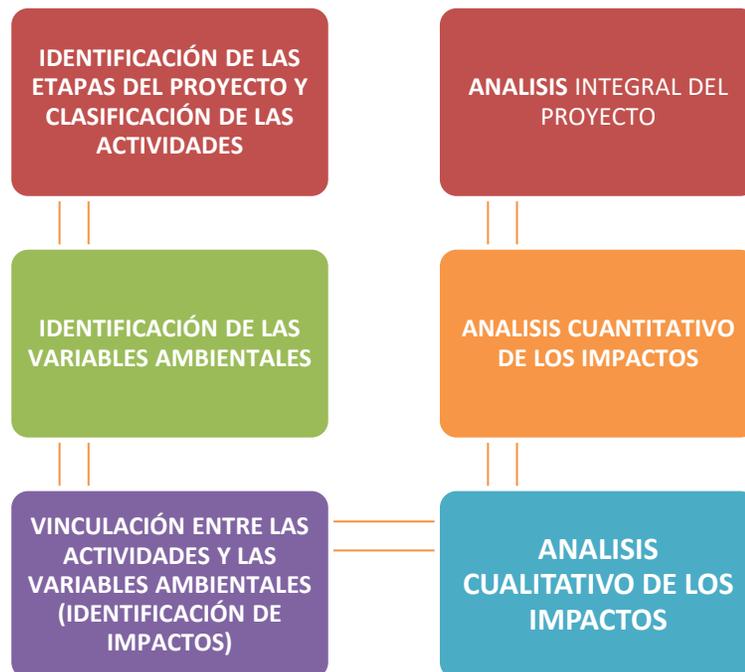


Figura V.1. Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

#### 1. Identificación de la Etapas del Proyecto y Clasificación de actividades.

Lo principal en una evaluación de impacto ambiental es conocer el proyecto y las actividades que se pretenden realizar, puesto que con dicha acción es posible hacer una clasificación de las actividades previendo como Etapas primordiales: La preparación del sitio, la Construcción y la Operación del Proyecto, sin embargo es adecuado indicar que de acuerdo a las características particulares de los proyectos estas etapas pueden variar.

Para el presente proyecto de construcción y operación de una vivienda unifamiliar se identificaron tres etapas, la cuales se presentan a continuación en la siguiente tabla V.1.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

**Tabla V.1.-** Etapas y actividades previstas para el Proyecto

ETAPA	DESCRIPCIÓN
<b>PREPARACIÓN DEL SITIO</b>	Habilitación de Infraestructura de apoyo
	Remoción de la cobertura vegetal en la huella de construcción.
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	Cimentación y construcción
	Excavación y construcción de la piscina
	Instalación de sistema eléctrico e hidráulico, y aplicación de acabados e instalación de accesorios (losetas, muebles de baño, pisos, etc.).
	Enriquecimiento Florístico en las áreas verdes.
<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	Ocupación de la vivienda unifamiliar
	Mantenimiento y limpieza general de la vivienda unifamiliar.

### 2. Identificación de Variables o Indicadores Ambientales.

Podemos definir las variables ambientales son aquellas características particulares del sistema ambiental que describen un sitio específico; es importante indicar que las variables ambientales suelen agruparse en tres grandes rubros principalmente; los que corresponden a la Variables Abióticas, Variables Bióticas y Variables Socio-Económicas.

- **Variables Abióticas:** estas variables corresponden a los elementos físicos y químicos de la zona del proyecto, las cuales están relacionadas directamente con el sustento de la vida en el sitio.
- **Variables Bióticas:** estas variables corresponde a los elementos vivos del sistema ambiental.
- **Variables Socio-Económicas:** estas variables como su nombre lo indica, hacen referencia al elemento social y económico que se encuentra involucrado en el proyecto.

**Tabla V.2.** Variables Ambientales

Componente Ambiental	Variables Ambientales
<b>Abiótico</b>	Relieve
	Microclima
	Calidad física y química del Suelo
	Calidad Acústica
	Calidad del Agua
	Calidad del Atmosférica
	Paisaje
<b>Biótico</b>	Flora
	Fauna
<b>Socio-Económico</b>	Oferta de Empleo
	Tráfico Vehicular

### **3. Vinculación entre las Variables Ambientales y Actividades del Proyecto (identificación de impactos).**

Al identificar las actividades y las variables ambientales, se procederá a realizar su vinculación, para ello se tomarán en cuenta si la actividad ejercer o modifica una o más variables, ya que en caso que eso ocurra se estaría observado impactos sobre las variables modificadas. La evaluación únicamente nos permite conocer la existencia de los impactos ambientales a partir del supuesto que la actividad al ejecutarse modificara la variable ambiental, sin embargo aún no es posible determinar si dicha modificación será benéfica o perjudicial, para ello se procederá a realizar la evaluación cualitativa de los impactos observados.

### **4. Análisis Cualitativo.**

Este tipo de análisis procura analizar los impactos observados de acuerdo a sus cualidades o indicadores e impacto, para ello se emplea de forma estándar una matriz de ocho cualidades principales que puede presentar un impacto de acuerdo a lo previsto en la metodología de Jure, J. y S. Rodríguez, 1997; tras conocer las características de los impactos por su parte es posible describir a detalle cada impacto observado, determinando si es positivo, negativo, así como magnitud, periodicidad, permanencia entre otras características la cuales se describen en el aparatado correspondiente a criterios.

### **5. Análisis Cuantitativo.**

Durante el presente análisis se asigna un valor a cada uno de los impactos identificados, dicho valor no corresponde a un valor arbitrario sino que de acuerdo a las cualidades o características de los impactos se le asigna un valor, de tal forma que aquellos que presenten características más severas sobre el sistema ambiental tendrán un valor más alto, así como aquellos impactos que presenten características menos impactantes sobre el sistema ambiental tendrán valores más bajo.

### **6. Análisis integral del Proyecto**

En este apartado se realiza el análisis integral del proyecto, considerando los tipos y magnitudes de afectación de cada actividad sobre las variables así como las afectaciones de cada etapa sobre el sistema ambiental; por medio de una evaluación integral podemos observar las acciones que tiene efectos negativos así como las acciones que tiene efectos positivos o resultan sustentables para el ambiente, sopesando el costo beneficio de la obra, así como proyectando un escenario de la zona con la influencia del proyecto y sin la presencia de éste.

#### **V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación**

##### **Criterios de evaluación**

Después de identificar las actividades y los posibles impactos que ejercen sobre el sistema ambiental es posible continuar con la respectiva evaluación de las acciones del proyecto determinando la naturaleza de las consecuencias o impactos, tales como el carácter del impacto, por la relación causa efecto, duración, extensión, persistencia, entre otros.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

Sin embargo antes de iniciar con la evaluación es indispensable dar a conocer los criterios empleados para realizar la caracterización de los impactos, en el siguiente apartado se enlistan los criterios de evaluación empleados para dicha acción.

### V.1.3.1. Descripción de las características de los impactos

Se consideraron ocho criterios principales los cuales se describen en la siguiente tabla V.3, destacando que el criterio de magnitud del impacto dará la pauta para continuar con la evaluación CUANTITATIVA, ponderando a rangos de afectación, con criterios de impacto nulo, poco significativo, significativo y altamente significativo, ponderando unidades de impacto (UPI's) para interpretar los resultados finales en la evaluación cuantitativa.

**Tabla V. 3** Descripción de los criterios para la clasificación de los impactos de acuerdo a las características que posee las acciones de impacto.

	CLASES	SIMBOLOGÍA
<b>Por el carácter</b>	<b>Positivos:</b> son aquellos que significan beneficios, tales como acciones de saneamiento o recuperación de áreas degradadas.	+
	<b>Negativos:</b> son aquellos que causan daño o deterioro de uno más componentes o del ambiente global.	-
<b>Por la relación causa-efecto</b>	<b>Primarios:</b> son aquellos efectos que causan la acción y que ocurren generalmente al mismo tiempo y en el mismo lugar de ella.	A
	<b>Secundarios:</b> Los impactos secundarios cubren todos los efectos potenciales de los cambios adicionales que pudiesen ocurrir más adelante o en lugares diferentes como resultado de la implementación de una acción.	B
<b>Por el momento en que se manifiestan</b>	<b>Latente:</b> se define como el impacto que mantiene influencia después de ocurrir.	La
	<b>Inmediato:</b> es aquel que ocurre al inicio y finaliza al cesar la acción impactante.	In
<b>Por la interrelación de acciones y/o Alteraciones</b>	<b>Impacto simple:</b> se refiere a los impactos que se generan sin la influencia de otros anteriores.	Si
	<b>Impactos acumulativos:</b> se caracterizan por que generalmente tienden a incrementar los impactos que se encuentran actualmente afectando el sistema.	Ac
<b>Por la extensión</b>	<b>Puntual:</b> cuando la acción impactante produce una alteración muy localizada.	Pu
	<b>Extenso:</b> aquel que se detecta en una gran parte del territorio considerado.	Ex
<b>Por la persistencia</b>	<b>Temporal:</b> aquel que supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo de manifestación que puede determinarse y que por lo general es corto.	Te
	<b>Permanente:</b> aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo	Pe
<b>Por la capacidad de recuperación del ambiente</b>	<b>Irreversible:</b> cuando la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar.	Ir
	<b>Reversible:</b> aquel en que la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto, medio o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales.	Re
<b>Magnitud</b>	<b>Fugaz:</b> aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas de mitigación.	Fu
	<b>Impacto NULO:</b> se considera como impacto nulo cuando la actividad que se realice no ocasione deterioro en el ambiente.	<b>NU</b>
	<b>Impacto POCO SIGNIFICATIVO:</b> cuando las afectaciones que se ocasionen por las actividades, impacten sobre las condiciones ambientales. Pero que el impacto sea exclusivamente temporal con recuperación al retirar la fuente del impacto.	<b>PS</b>

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

	CLASES	SIMBOLOGÍA
	<b>Impacto SIGNIFICATIVO:</b> cuando las afectaciones que se ocasionen por las actividades repercutan sobre las condiciones ambientales; pero que el impacto que se ocasionen sea afectaciones que aun cuando NO se remedien al retirar la fuente del impacto SI permitan que el ambiente se mantenga con capacidad de recuperación.	<b>SIG</b>
	<b>Impacto ALTAMENTE SIGNIFICATIVO:</b> Cuando las afectaciones que se provoquen por las actividades realizadas sobre las variables ambientales durante la ejecución de la obra, sean de carácter irreversible o irremediable.	<b>AS</b>

Fuente: **Jure, J. y S. Rodríguez, 1997.** *Aplicabilidad del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental a los Planos Reguladores Comunes.* Informe para optar al Título de Ingeniero de Ejecución en Ordenación Ambiental, Instituto Profesional INACAP (modificado).

De manera que el análisis del conjunto de criterios según las características de cada impacto hacen posible que el evaluador pueda asignar, un valor cuantitativo a cada acción o actividad, dependiendo del modo en que repercuta sobre el ambiente.

### V.1.3.2. Descripción de los criterios de evaluación cuantitativa

Descritas las características de los impactos y conociendo las actividades que se realizan en cada etapa del proyecto se hace posible realizar la evaluación cuantitativa de cada impacto caracterizado, tomando como criterio de ponderación, el criterio de magnitud donde se establecen criterios de impacto nulo, poco significativo, significativo y altamente significativo, a los cuales se ponderan valores según la magnitud de cada impacto como se presenta en la siguiente tabla.

**Tabla V.4.** Ponderación cuantitativa de la característica cualitativa de magnitud

Criterio Cualitativo	Simbología asignada	Escala Cuantitativa (UPI)
Impacto NULO.	<b>(NU)</b>	0
Impacto POCO SIGNIFICATIVO.	<b>(PS)</b>	33
Impacto SIGNIFICATIVO.	<b>(SIG)</b>	66
Impacto ALTAMENTE SIGNIFICATIVO.	<b>(AS)</b>	99

UPI's- unidades ponderadas de impacto

Así mismo se hace indispensable la elaboración de matrices Causa-Efecto (**Variables del sistema Vs Actividades del proyecto**) para cada etapa del proyecto, ubicando la magnitud del impacto según el criterio asignado en la evaluación cualitativa en el criterio ocho correspondiente a la magnitud del impacto, ya sea nulo, poco significativo o altamente significativo.

Después de obtener la magnitud del impacto que genera cada actividad sobre las variables ambientales, se hace posible asignar mediante un promedio y el empleo de rangos de afectación un valor cuantitativo y cualitativo al impacto que en conjunto genera cada actividad, de esta forma, es posible determinar cuál de las actividades genera mayor afectación al ambiente, permitiendo sugerir medidas preventivas o de compensación más rigurosas o estrictas durante la ejecución de dichas actividades.

En la siguiente tabla V.5, se puede observar la equivalencia de los rangos cuantitativos necesarios para determinar el grado de impacto de cada actividad que afecta el sistema en cuestión.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

**Tabla V.5.** Equivalencias de los rangos cuantitativos en consideración de los criterios cualitativos de evaluación

Criterio Cualitativo	Rango Cuantitativo (UPI)
Impacto nulo	0
Impacto POCO SIGNIFICATIVO	1- 33
Impacto SIGNIFICATIVO	34 - 66
Impacto ALTAMENTE SIGNIFICATIVO	67- 99

UPI's- unidades ponderadas de impacto.

Por su parte para poder realizar una evaluación cuantitativa fidedigna y certera de los impactos generados por el desarrollo de las diferentes actividades del proyecto, es indispensable tomar en cuenta el criterio del “carácter”, correspondiente al criterio número uno de evaluación (ver tabla V.3). Para su manejo dentro de la evaluación cuantitativa se considera el empleo del signo (+) en caso de los impactos positivos; para los impactos negativos se empleara el signo (-) tal como se describe en la tabla correspondiente.

La importancia de considerar este criterio en la evaluación cuantitativa, radica en que al realizar la ponderación de impactos, todos aquellos que cuenten con el mismo signo serán sumados para obtener un total, posteriormente siguiendo las reglas aritméticas, se realiza la resta de los valores que tengan signo contrario, antes de realizar la ponderación de los impactos. Esto permitirá evitar la sobreestimación de los impactos, o el menosprecio de los mismos dando el valor total para el componente del sistema impactado. Por su parte una vez conocidos los criterios y métodos de evaluación prevista, se realiza la identificación y evaluación de los impactos generados para el Presente Proyecto.

### IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES PARA LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

Considerando el cronograma de trabajo del proyecto, se identificó durante la etapa de preparación del sitio, la ejecución de dos actividades primordiales, mismas que se pueden observar en la siguiente tabla V.6 en donde se estable la vinculación entre las variables o indicadores ambientales de las actividades que se pretenden ejecutar.

**Tabla V. 6.-** Identificación de los Impactos para la etapa de la PREPARACIÓN DEL SITIO

Variables Ambientales	ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO	
	Habilitación de Infraestructura de apoyo.	Remoción de la cobertura vegetal en la huella de construcción
Relieve	N/A	✓
Microclima	N/A	✓
Calidad física y química del Suelo	N/A	✓
Calidad Acústica	N/A	7.
Calidad del Agua	N/A	N/A
Calidad Atmosférica	N/A	✓
Paisaje	✓	✓
Flora	N/A	✓

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

Variables Ambientales	ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO	
	Habilitación de Infraestructura de apoyo.	Remoción de la cobertura vegetal en la huella de construcción
Fauna	N/A	✓
Oferta de Empleo	✓	✓
Tráfico Vehicular	✓	N/A

**Simbología:** N/A = NO APLICA, empleado cuando NO se prevé que se ejerza impacto o alteración alguna sobre la variable; IP= Impacto Potencial, empleado cuando se prevé que la actividad ejercerá o alterara las condiciones actuales de la variable

### DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS OBSERVADOS PARA LA PREPARACIÓN DEL SITIO

Como bien se ha mencionado se prevé la ejecución de tres actividades primordiales en la etapa de preparación del sitio, de manera que en los siguientes apartados se describe cada una de las actividades y se justifica la elección de cada una de las variables ambientales aplicables.

- *Habilitación/colocación de Infraestructura de apoyo (contenedor de basura, letrina portátil, almacén temporal):*

Se prevé la instalación de un almacén temporal para el resguardo de los equipos utilizados para la construcción, cabe indicar que el material utilizado para la construcción de dicho almacén temporal será desmontables. Por lo cual dicha actividad tendrá afectaciones en la variable de paisaje por la presencia del almacén temporal, la variable oferta de empleo y tráfico vehicular.

Así mismo se realiza la instalación de contenedores de basura, los cuales estarán ubicados cerca de las zonas de descanso de los trabajadores con la finalidad de evitar que estos arrojen residuos sólidos urbanos sobre el suelo natural. Dichos contenedores estarán previamente rotulados con las leyendas de orgánico e inorgánico a fin de que los residuos sean clasificados desde su origen y pueda realizar una disposición final adecuada. Por último se pretende realizar el arrendamiento de una letrina portátil para el manejo de las aguas residuales, el cual será de uso obligatorio y exclusivo para los trabajadores, a fin de evitar la defecación al aire libre así como la contaminación del suelo.

- *Remoción de la cobertura vegetal en la huella de construcción:*

Considerando que el predio de interés se encuentra ubicada en el puerto de Sisal y con base a la vegetación presente en el predio, se determinó que la ejecución de la presenta actividad afectara a las variables de Relieve, Microclima, Calidad física y química del Suelo, Calidad Acústica, Calidad del Atmosférica, Paisaje, Flora, Fauna y Oferta de Empleo. Esto de acuerdo a que durante la ejecución de la actividad se removerá la primera capa de suelo, para después proceder con la construcción de la vivienda unifamiliar.

Por su parte la conservación de 936.05 m<sup>2</sup> y 45.50 m<sup>2</sup> como áreas verdes mitigara la remoción de 366.82 m<sup>2</sup> previstos como huella de construcción, además se pretende la aplicación de medidas de prevención y mitigación durante el desarrollo del proyecto lo que contribuirá a reducir los impactos ambientales a generarse.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

### EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LA PREPARACIÓN DEL SITIO

En este apartado se realiza un análisis más detallado de las diferentes actividades a desarrollarse durante la etapa de preparación del sitio, considerando los efectos sobre el sistema ambiental para evaluar la forma en que la actividad impacto o afecta al sistema ambiental y con ello poder asignar los criterios adecuados de dicho impacto.

**Tabla V.7.-** Matriz de evaluación cualitativa

Etapa de Preparación del sitio	Carácter del Impacto (+, - ∅)	Relación causa-efecto (A, B)	Manifestación (La, In)	Interrelación de acciones y relaciones (Si, Ac)	Por extensión (Pu, Ex)	Por la persistencia (Te, Pe)	Capacidad de recuperación del sistema (Ir, Re, Fu)	Magnitud
<b>Habilitación/colocación de infraestructura de apoyo.</b>								
Paisaje	-	A	In	Ac	Pu	Te	Fu	Ps
Oferta de empleo	+	A	In	Ac	Pu	Te	Fu	Ps
Tráfico vehicular	-	A	In	Ac	Pu	Te	Fu	Ps
<b>Remoción de la cobertura vegetal en la huella de construcción</b>								
Relieve	-	A	La	Ac	Pu	Te	Re	Ps
Microclima	-	A	La	Ac	Pu	Te	Re	Ps
Calidad Física y Química del Suelo	-	A	La	Ac	Pu	Te	Re	Sig
Calidad Acústica	-	A	In	Ac	Pu	Te	Fu	Ps
Calidad Atmosférica	-	A	In	Ac	Ex	Te	Fu	Ps
Paisaje	-	A	La	Ac	Pu	Te	Re	Sig
Flora	-	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Ps
Fauna	-	A	La	Ac	Pu	Te	Re	Ps
Oferta de empleo	+	A	In	Ac	Pu	Te	Re	Ps

- *Habilitación/colocación de Infraestructura de apoyo (contenedor de basura y letrina portátil)*

Analizando la tabla superior podemos indicar las tres variables ambientales presentan una magnitud poco significativa y que la única con un impacto positivo corresponde a la Oferta de empleo. En los siguientes apartados se realiza un breve análisis de cada una de las variables:

1. *Paisaje:* Por la presencia del almacén temporal, los contenedores de basura y las letrinas portátiles se vería afectada dicha variable, se prevé afectar de manera negativa esta variable, sin embargo como bien se ha mencionado todas las infraestructuras de apoyo son necesarias para el desarrollo del proyecto, además de que los contenedores de basura así como las letrinas portátiles son parte de las medidas de mitigación.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

Por su parte dichos impactos se consideran temporales porque al finalizar la etapa de construcción del proyecto se procederá a realizar el retiro de dichas infraestructuras, de manera que la actividad es considerada un impacto poco significativo y puntual ya que solo afectará en la zona donde se encuentren ubicados.

2. *Oferta de empleo:* Esta variable será la única con un impacto positivo puesto que desde el inicio del proyecto se requerirá la contratación de personal para la mano de obra. Así mismo se requerirá los servicios de una empresa externa para el arrendamiento de una letrina portátil, los cuales serán los encargados de realizar la limpieza y la disposición final de las aguas residuales que se generen durante la etapa de construcción del proyecto.
3. *Tráfico vehicular:* Durante esta actividad se espera que aumente el tráfico de la zona, debido a que se iniciará con la transportación de toda la infraestructura de apoyo que sea requerida, sin embargo es considerado un impacto poco significativo y temporal ya que su afectación culminará al momento de finalizar la transportación de la infraestructura de apoyo.

  - *Remoción de la cobertura vegetal en la huella de construcción*

Esta actividad afectará a nueve variables por lo cual es considerada la más impactante.

1. *Relieve:* Se afectará la presente variable debido a los trabajos de nivelación del predio, el cual es necesario para iniciar con los trabajos de construcción de la vivienda unifamiliar, sin embargo dicha acción afectará únicamente a la huella de construcción.
2. *Microclima:* Esta variable se afectará de manera negativa aunque poco significativa ya que su impacto será puntual, es decir únicamente será sobre la huella de construcción proyectada. De manera que se prevé que provoque un ligero incremento en la sensación térmica, por la incidencia de los rayos del sol sobre la superficie del estrato descubierto. Sin embargo se prevé la implementación de medidas de mitigación, tal es el caso de las áreas verdes fungiendo como zonas de regulación de microclima del área del predio de interés.
3. *Calidad Física y Química del Suelo:* Debido a que al retirar la cobertura vegetal de las áreas de construcción se dejará expuesto el suelo y propenso a una posible contaminación. El impacto a estas variables se considera que tendrá una persistencia temporal, puesto que al remover la primera capa del suelo se iniciará con los trabajos de construcción de la vivienda unifamiliar, evitando de esta manera la exposición del suelo por tiempos prolongados.
4. *Calidad atmosférica:* Se espera un impacto negativo en esta variable, ya que con el retiro de la vegetación se prevé causar de manera indirecta la dispersión de las partículas del sustrato, las cuales en zona costera consisten en finos granos de arena.

Sin embargo el impacto es considerado poco significativo debido a que únicamente se removerá la vegetación en 366.82 m<sup>2</sup>, destinando 45.50 m<sup>2</sup> como áreas verdes y 936.05 m<sup>2</sup> como áreas de conservación dentro de la cual está incluida la zona de manglar identificada en el predio de interés.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

5. *Calidad Acústica*: Esta presente variable tendrá un efecto negativo debido a la generación de ruido producida por la maquinaria, sin embargo después de realizar el análisis cualitativo de la variable se determinó que corresponde a un impacto poco significativo, puesto que dicha afectación será en lo más mínimo y en horario diurno. Por su parte se considera un impacto temporal ya que la afectación finalizará al momento de finalizar con los trabajos de remoción de la cobertura vegetal.
6. *Paisaje*: La actividad es considerada significativa puesto que la vegetación y el paisaje natural del predio será afectada, para dar pasó al retiro de la cubierta vegetal.
7. *Flora y fauna*: El impacto es negativo ya que la remoción parcial de la vegetación afecta a las especies de fauna que se encuentren dentro de dicha área. Sin embargo de acuerdo a los recorridos realizados en el predio no hubo registrado de ejemplares de fauna de importancia, por lo que el impacto a esta variable será poco significativo. Así mismo dicho impacto en ambas variables se considera acumulativo debido a que comparte esta característica de escasa o nula presencia de fauna silvestre con los demás predios y viviendas existentes en la zona del proyecto.
8. *Oferta de empleo*: Con la generación de empleos esta variable tiene un impacto positivo, brindando de esta manera un mejoramiento en la economía de los trabajadores y su familia, dicho impacto será temporal, por lo que es considerado como un impacto poco significativo.

### EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE LA PREPARACIÓN DEL SITIO

En la siguiente tabla se realiza la evaluación cuantitativa de los impactos previstos para la presente etapa; es importante indicar que los valores de esta matriz se obtienen a partir de ponderar el criterio de magnitud correspondiente para cada variable de acuerdo a lo previsto en la evaluación cualitativa.

**Tabla V.8.-** Evaluación Cuantitativa para la Preparación del Sitio.

Variables impactadas	PREPARACIÓN DEL SITIO	
	Habilitación/colocación de infraestructura de apoyo.	Remoción de la cobertura vegetal en la huella de construcción
Relieve	0	-33
Microclima	0	-33
Calidad física y química del Suelo	0	-66
Calidad Acústica	0	-33
Calidad del Agua	0	0
Calidad del Atmosférica	0	-33
Paisaje	-33	-66
Flora	0	-33
Fauna	0	-33
Oferta de Empleo	+33	+33
Tráfico Vehicular	-33	0
<b>Sumatoria</b>	<b>-33</b>	<b>-297</b>
<b>Promedio Por Actividad</b>	<b>-11</b>	<b>-33</b>
<b>Promedio general de la etapa.</b>	<b>-22 upi's</b>	

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

### Análisis Integral de la Etapa de Preparación del Sitio de acuerdo a lo previsto en la evaluación cuantitativa.

Durante la ejecución de la etapa de preparación del sitio se consideran las actividades de habilitación o colocación de infraestructura de apoyo y la remoción de la cobertura vegetal en la huella de construcción. Siendo esta última la más impactante al obtener un total de -33 upi's. y clasificándose como una actividad con impacto poco significativo. Por su parte la actividad de habilitación/colocación de infraestructura de apoyo obtuvo un impacto de -11 upi's lo cual indica que es poco significativo.

Para el promedio general de la etapa se obtuvo un impacto poco significativo al obtener un valor de -22 upi's, debido a que se encuentra en el rango de 1-33 upi's (ver tabla V.5) lo que nos indica que la ejecución de las actividades de preparación del sitio impactara de manera poco significativo las variables ambientales.

### IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

**Tabla V.9** Identificación de impactos para la etapa de construcción

Variables Ambientales a Impactar	ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE CONSTRUCCION			
	Excavación y construcción de la piscina	Cimentación y construcción	Instalación de sistema eléctrico e hidráulico, y aplicación de acabados e instalación de accesorios.	Enriquecimiento Florístico de las áreas verdes
Relieve	✓	N/A	N/A	N/A
Microclima	✓	N/A	N/A	✓
Calidad física y química del Suelo.	✓	✓	N/A	N/A
Calidad Acústica	✓	✓	✓	N/A
Calidad del Agua	N/A	N/A	N/A	N/A
Calidad del atmosférica	✓	✓	N/A	N/A
Paisaje	✓	✓	N/A	✓
Flora	N/A	N/a	N/A	✓
Fauna	N/A	N/A	N/A	✓
Oferta de Empleo	✓	✓	✓	✓
Tráfico Vehicular	N/A	✓	✓	N/A

**Simbología:** N/A = NO APLICA, empleado cuando NO se prevé que se ejerza impacto o alteración alguna sobre la variable;

### **DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS OBSERVADOS PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.**

Considerando las características actuales del previo y las actividades a desarrollar durante la etapa de construcción, se identifica las variables ambientales afectadas. En los siguientes apartados se describen las actividades a desarrollarse durante la presente etapa.

- *Excavación y construcción de la piscina*

Se realizara la excavación y construcción de la piscina dentro del área prevista como terraza, por ello las variables ambientales afectadas corresponden a relieve, microclima, calidad físico química del suelo, la calidad acústica, calidad atmosférica, paisaje y oferta de empleo.

- *Cimentación y construcción*

Durante esta etapa se considera la cimentación de la vivienda así como el levantamiento de muros, entre otras actividades de obra civil necesarias para la construcción. De manera que las variables afectadas corresponden a la calidad acústica, atmosférica, paisaje, oferta de empleo y tráfico vehicular. Cabe indicar que todo el material de construcción será adquirido por medio de empresas autorizadas para su venta y traslado hacia la zona del proyecto.

- *Instalación de sistema eléctrico e hidráulico, y aplicación de acabados e instalación de accesorios (losetas, muebles de baño, lavamanos, pisos, etc).*

Al finalizar la actividad de construcción de la vivienda, se procederá a realizar la instalación de todo el sistema eléctrico e hidráulico de la casa tales como: losetas, muebles de paño, pisos, pintura entre otros servicios. Tomando en cuenta el tipo de actividad a realizarse se identificaron posibles impactos en las variables de calidad acústica, oferta de empleo y tráfico vehicular.

- *Enriquecimiento Florístico en las áreas verdes*

Esta actividad considera enriquecer las 45.50 m<sup>2</sup> destinadas como áreas verdes, para lo cual se empelaran especies propias de la región, teniendo impacto positivo en las variables ambientales de microclima, paisaje, flora, fauna y oferta de empleo.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

### EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

**Tabla V.10** Matriz de evaluación cualitativa para la etapa de Construcción

Etapa de Construcción	Carácter del Impacto (+, - ∅)	Relación causa-efecto (A, B)	Manifestación (La, In)	Interrelación de acciones y relaciones (Si, Ac)	Por extensión (Pu, Ex)	Por la persistencia (Te, Pe)	Capacidad de recuperación del sistema (Ir, Re, Fu)	Magnitud
<b>Excavación y construcción de la piscina</b>								
Relieve	-	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Ps
Microclima	-	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Ps
Calidad física y química del Suelo	-	A	In	Ac	Pu	Te	Re	Ps
Calidad Acústica	-	A	In	Ac	Pu	Te	Fu	Ps
Calidad Atmosférica	-	A	In	Ac	Pu	Te	Fu	Ps
Paisaje	-	A	La	Ac	Pu	Pe	Fu	Ps
Oferta de Empleo	+	A	In	Ac	Ex	Te	Fu	Ps
<b>Cimentación y construcción</b>								
Calidad física y química del Suelo	-	A	In	Ac	Pu	Te	Re	Ps
Calidad Acústica	-	A	In	Ac	Pu	Te	Fu	Ps
Calidad Atmosférica	-	A	In	Ac	Pu	Te	Fu	Ps
Paisaje	-	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Ps
Oferta de Empleo	+	A	In	Ac	Ex	Te	Fu	Ps
Tráfico Vehicular	-	A	In	Ac	Pu	Te	Fu	Ps
<b>Instalación de sistema eléctrico e hidráulico, y aplicación de acabados e instalación de accesorios</b>								
Calidad acústica	-	A	In	Ac	Pu	Te	Fu	Ps
Oferta de empleo.	+	A	In	Si	Pu	Te	Fu	Ps
Tráfico Vehicular	-	A	In	Ac	Pu	Te	Fu	Ps
<b>Enriquecimiento Florístico de las áreas verdes</b>								
Microclima	+	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Ps
Paisaje	+	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Ps
Flora	+	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Ps
Fauna	+	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Ps
Oferta de Empleo	+	A	La	Ac	Ex	Te	Fu	Ps

#### Análisis de la Evaluación Cualitativa de los impactos previstos en la Etapa de Construcción.

- *Excavación y construcción de la piscina*
  1. *Relieve, Microclima y la Calidad física y química del suelo:* estas variables se verán afectadas debido a la excavación requerida para la piscina, ya que se estará seccionando parte del relieve del área donde se pretende la construcción.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

2. *Calidad atmosférica:* Debido los trabajos de excavación, se prevé la dispersión del arena por la acción del viento, de manera que tendrá un efecto negativo aunque su impacto es considerado temporal debido a que el impacto terminara al finalizar la actividad, por ello se le asigno dentro de la magnitud poco significativo.
  3. *Calidad acústica:* Esta variable tendrá un impacto negativo debido a la generación de ruido causada por los trabajos, aunque será de manera temporal porque dicha afectación cesara al momento de finalizar la instalación, de manera que es considerado un impacto poco significativo.
  4. *Paisaje:* Su afectación deriva por la presencia de maquinarias y personal que realizara la construcción de la piscina así como el hecho de remover la arena.
  5. *Oferta de empleo:* Para el desarrollo de la actividad es necesario realizar la contratación de una empresa especializada, de manera que contribuye a la generación de empleos siendo un impacto positivo para la economía de los pobladores cercanos a la zona del proyecto.
- *Cimentación y construcción*

Para esta actividad se prevé la afectación de seis variables siendo la oferta de empleo la única positiva, aunque las cinco son consideradas como impactos poco significativos.

1. *Calidad física y química del suelo:* Previendo que será necesario realizar una ligera excavación para la construcción de la cimentación de la vivienda, se estará afectar de manera negativa la presente variable.
2. *Calidad acústica:* Su afectación deriva del ruido generado durante los trabajos de construcción y cimentación de la vivienda unifamiliar, debido a la presencia de trabajadores de la obra y de la maquinaria utilizada para la construcción.
3. *Calidad atmosférica:* Debido a que durante los trabajos se prevé la dispersión de la arena por acción del viento así como del polvo utilizado para los trabajos de construcción, sin embargo para evitar dicha acción se prevé el humedecimiento del suelo así como del material empleado. De manera que el impacto será poco significativo y fugaz ya que al terminar la construcción el impacto será nulo.
4. *Paisaje:* Por la presencia del personal de la obra, maquinaria y todo el material utilizado se afectará la calidad del paisaje, sin embargo al finalizar los trabajos se procederá a retirar todo las maquinas, infraestructura de apoyo, materiales, entre otros; lo cual ayudara a recuperar la calidad del paisaje. Así mismo la acción de enriquecimiento de las áreas verdes contribuirán a mejor la vista del predio, de manera que se clasifica el impacto poco significado y temporal puesto que dicho impacto finalizará al momento de finalizar la construcción.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

5. *Oferta de empleo:* Esta variable tendrá un impacto positivo debido a la generación de empleos ya que beneficiara a las familias de los trabajadores ya que se requerirá la contratación de personal que opere la maquinaria, el quipo en general (albañiles).
6. *Tráfico vehicular:* Durante esta actividad se prevé que aumente de manera ligera el tráfico de la zona del puerto, ya que se transportara todo el material necesario para la construcción de la vivienda unifamiliar.
  - *Instalación de sistema eléctrico e hidráulico, y aplicación de acabados e instalación de accesorios*

Esta actividad se ejecutara al finalizar la construcción de la vivienda unifamiliar ya que considera la instalación del sistema eléctrico e hidráulico así como la aplicación de los diferentes accesorios de cocina y baño. Por ello las variables ambientales afectadas corresponden a las siguientes:

1. *Calidad acústica:* Debido al ruido generado durante la instalación del sistema eléctrico, los muebles del baño, accesorios de la cocina, entre otros, se prevé afectar de manera negativa la presente variable. Sin embargo será afectada temporalmente y por lo tanto es considerado como un impacto poco significativo.
2. *Oferta de empleos:* La variable tendrá un impacto positivo por la generación de nuevos empleos en la zona, ya que la actividad considera la colocación de ventanas, puertas, pintura, accesorios para baño, lámparas, vestimentas de cocina, entre otros., por lo que todo lo anterior será una oportunidad de empleo para empresas locales.
3. *Tráfico vehicular:* esta variable se verá afectada debido a la presencia de diferentes contratistas que realizaran los acabados de la vivienda unifamiliar, de manera que tendrá un impacto negativo aunque temporal, por ello es considerado poco significativo.
  - *Enriquecimiento Florístico*

Esta actividad considera la generación de impactos positivos sobre las variables: de microclima, calidad atmosférica, paisaje, flora, fauna y oferta de empleo, esto debido a que se procederá a enriquecer las áreas verdes.

1. *Microclima:* La variable se verá beneficiada por la siembra de nuevos ejemplares, ya que contribuirá a reducir la sensación térmica que normalmente brinda el tipo de suelo existente en la zona del proyecto por acción directa del sol. Siendo que al haber mayor cobertura vegetal se retiene más la humedad contribuyendo al mejoramiento del ambiente.
2. *Paisaje:* La actividad de enriquecimiento contribuirá a mejorar el paisaje del predio, puesto que actualmente se encuentra dominado por especies herbáceas y se tiene registro de haber sido utilizado como basurero clandestino, de manera que el enriquecimiento de las áreas verdes mejora el paisaje actual.
3. *Flora y Fauna:* Por la recuperación de la cubierta vegetal del predio contribuirá al establecimiento de nuevos hábitats para la colonización de especies de fauna del grupo de

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

reptiles, aves o incluso pequeños mamíferos. Teniendo ambas variables un impacto positivo positiva, permanente aunque poco significativa.

4. *Oferta de empleos:* Para esta actividad se requerirá de la contratación de personal experto en la selección de las especies propias de ambientes costeros que soporten la incidencia de sol, la posible falta de agua, la incidencia de sal en el viento; y que esté familiarizado en la forma y método de siembra de dichas especies.

### EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

La evaluación cuantitativa, nos permitirá asignar valores, y establecer una relación directa entre los impactos observados.

**Tabla V.11.** Evaluación cuantitativa para la etapa de Construcción.

Variables ambientales	CONSTRUCCIÓN			
	Excavación y construcción de la piscina	Cimentación y construcción	Instalación de sistema eléctrico e hidráulico, y aplicación de acabados e instalación de accesorios	Enriquecimiento Florístico de las áreas verdes
Relieve	-33	0	0	0
Microclima	-33	0	0	+33
Calidad física y química del Suelo	-33	-33	0	
Calidad Acústica	-33	-33	-33	0
Calidad del Agua	0	0	0	0
Calidad del Atmosférica	-33	-33	0	0
Paisaje	-33	-33	0	+33
Flora	0	0	0	+33
Fauna	0	0	0	+33
Oferta de Empleo	+33	+33	+33	+33
Tráfico Vehicular	-0	-33	-33	0
<b>Sumatoria</b>	<b>-165</b>	<b>-132</b>	<b>-33</b>	<b>+165</b>
<b>Promedio Por Actividad</b>	<b>-23.57</b>	<b>-22</b>	<b>-11</b>	<b>+33</b>
<b>Promedio General de la Etapa</b>	<b>-5.89 upi's</b>			

#### Análisis de la Evaluación Cuantitativa para la Etapa de Construcción

En la tabla anterior se presenta la evaluación cuantitativa de la etapa de construcción, la cual tendrá un impacto de -5.8 upi's, por lo que con base a la tabla V.5 la actividad de construcción generará un impacto *poco significativo* en todas las variables del sistema ambiental de la zona. Así mismo se observa que

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

todas las actividades se encuentran clasificadas dentro de impactos poco significativos al tener valores en un rango de 1 a 33.

Dicho resultado se debió a que la actividad de enriquecimiento florístico de las áreas verdes, compensará una parte de los impactos generados durante la construcción. Se prevé que la actividad genere impactos positivos al ambiente puesto que está encaminada al mejoramiento de las condiciones ambientales de predio.

Por su parte la ejecución de la presente etapa contribuye a mejorar la economía del puerto, debido a que se requerida desde albañiles hasta personal de empresas especializadas y locales para los acabados de la vivienda tales como: pintura, instalación de ventanas, protectores de ventanas, marcos de las puertas, puertas de acceso, accesorios de los baños y recamaras, lámparas, entre otros.

### IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA ETAPA DE OPERACIÓN/OCUPACION Y MANTENIMIENTO

Tabla V.12 Identificación de impactos para la etapa de ocupación

VARIABLE AMBIENTAL A IMPACTAR	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
	Ocupación de la Vivienda	Mantenimiento y limpieza general de la Vivienda
Relieve	N/A	N/A
Microclima	N/A	N/A
Calidad física y química del Suelo	N/A	N/A
Calidad Acústica	✓	N/A
Calidad del Agua	✓	✓
Calidad del Atmosférica	N/A	N/A
Paisaje	✓	✓
Flora	✓	✓
Fauna	✓	✓
Oferta de Empleo	✓	✓
Tráfico Vehicular	N/A	N/A

### DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS OBSERVADOS PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN/MANTENIMIENTO

- *Ocupación de la vivienda*

Se prevé la ocupación de la vivienda en épocas verano de manera que afectara las variables de calidad acústica, calidad del agua, paisaje, flora, fauna y oferta de empleo.

- *Mantenimiento y limpieza general de la vivienda*

Por la ejecución de esta actividad se prevé que genere impactos sobre las variables de: calidad del agua, paisaje, flora, fauna, oferta de empleo y tráfico vehicular. Se prevé impacto ya que en esta etapa se

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

contemplan las actividades a realizar para el mantenimiento de cada una de las áreas contempladas en el proyecto tales como la vivienda.

Así mismo contempla el mantenimiento de las áreas verdes involucra su poda y riego cada determinado tiempo. Cabe señalar que la actividad no generará un gran impacto puesto que únicamente se considera la poda selectiva de las áreas que lo requieran.

### EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LA ETAPA DE OPERACIÓN/OCUPACION Y MANTENIMIENTO

**Tabla V.13** Evaluación cualitativa

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Carácter del Impacto (+, - ∅)	Relación causa-efecto (A, B)	Manifestación (La, In)	Interrelación de acciones y relaciones (Si, Ac)	Por extensión (Pu, Ex)	Por la persistencia (Te, Pe)	Capacidad de recuperación del sistema (Ir, Re, Fu)	Magnitud
<b>Ocupación de la Vivienda</b>								
Calidad Acústica	-	A	In	Ac	Pu	Te	Fu	Ps
Calidad del Agua	-	A	La	Ac	Pu	Te	Re	Ps
Paisaje	+	A	La	Ac	Pu	Te	Re	Ps
Flora	+	A	La	Ac	Pu	Te	Re	Ps
Fauna	+	A	La	Ac	Pu	Te	Re	Ps
Oferta de Empleo	+	A	In	Ac	Pu	Te	Re	Ps
<b>Mantenimiento y limpieza general de la vivienda</b>								
Calidad del agua	+	A	In	Ac	Pu	Pe	Re	Ps
Paisaje	+	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Ps
Flora	+	A	La	Ac	Pu	Pe	Fu	Ps
Fauna	+	A	In	Ac	Pu	Pe	Fu	Ps
Oferta de empleo	+	A	In	Ac	Pu	Te	Fu	Ps

#### Análisis de la Evaluación Cualitativa para la Etapa de Operación/Ocupación

- *Ocupación de la vivienda*
  1. *Calidad acústica:* Su afectación deriva por la presencia de los ocupantes de la vivienda, puesto que se prevé un aumento en el nivel de ruido en la zona del proyecto. sin embargo se prevé sea ocupada en épocas de verano por lo que el ruido generado se clasifica por su calidad de recuperación como fugaz y temporal.
  2. *Calidad del agua:* Por la presencia de las personas se tendrá un ligero aumento en el vital líquido, el cual será consumido por las diversas actividades que se realicen, ya sea para el aseo personal, el aseo de la vivienda, actividades de recreación, entre otras.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

3. *Paisaje*: Se prevé que por la presencia de las personas u ocupantes de la vivienda provean un ambiente positivo a esta variable, al mantener la vivienda en óptimas condiciones así como al brindar servicios de limpieza y mantenimiento de la vegetación presente en el sitio del proyecto.
  4. *Flora*: La afectación a esta variable se prevé sea de tipo positiva, ya en todo momento se estará promoviendo y garantizando el cuidado de la vegetación en el predio.
  5. *Fauna*: Se pretende promover su cuidado y protección dentro del predio, por medio de acciones necesarias para garantizar la protección de la fauna asociada al proyecto. Motivo por el cual la variable tiene un impacto positivo durante la ocupación de la vivienda.
  6. *Oferta de empleo*: La variable tendrá un impacto positivo ya que será necesario contratar personal, para la limpieza, así como para el cuidado de la misma. Por su parte será necesario contratar de forma esporádica personal para que le brinde mantenimiento a los equipos instalados, siendo de esta manera una fuente de empleo para los pobladores del puerto.
- *Mantenimiento y limpieza general de la vivienda*

En esta actividad se incluye actividades tales como: limpieza y recolección de residuos sólidos urbanos, poda selectiva de áreas verdes, limpieza de las diferentes áreas de la vivienda, etc. De manera que se prevé la afectación de las siguientes variables ambientales:

1. *Calidad del agua*: Se considera un impacto positivo debido a que las descargas de los sanitarios y otros desagües sean manejados a través de un biodigestor, el cual evitara en todo momento contribuir al impacto acumulativo de contaminación del manto freático en la zona costera.
2. *Paisaje*: Esta variable tendrá un impacto positivo, puntual, permanente y poco significativo durante el mantenimiento de la vivienda, ya que en esta actividad se estarán retirando los posibles residuos sólidos urbanos que se generen por la ocupación así como de aquellas que se encuentren dentro de la superficie del predio de interés.

Así mismo con el mantenimiento de las áreas verdes, se contribuye a mantener la calidad del paisaje ya que se beneficiará al realizar riego y poda de las plantas creando un ambiente sano y natural con la vegetación. Cabe señalar que se realizará la poda únicamente se realizara en caso de requerirse.

3. *Flora*: La flora se beneficiara con la aplicación oportuna del riego o poda de partes, ya que al ser estimulada mediante la poda ésta genera mayor número de flores u hojas manteniendo un paisaje sano y agradable.
4. *Fauna*: Al retirarse todo el personal laboral y maquinaria, se prevé que la fauna retorne al predio en busca de nuevos refugios, los cuales podrán encontrar en las áreas verdes que serán conservadas y enriquecidas durante la ocupación de la vivienda.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

5. *Oferta de empleo*: La ejecución de estas actividades requerirá la contratación de personal, por lo que se generaran nuevos empleos, siendo de esta manera un impacto positivo aunque poco significativo debido a que únicamente se ejecutará cuando se requiera el mantenimiento de la vivienda.

### EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE LOS IMPACTOS OBSERVADOS PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN

Tabla V.14 Evaluación cuantitativa de la etapa de operación

VARIABLE AMBIENTAL A IMPACTAR	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
	Ocupación de la vivienda	Mantenimiento y limpieza general de la vivienda
Relieve	0	0
Microclima	0	0
Calidad física y química del Suelo	0	0
Calidad Acústica	-33	0
Calidad del Agua	-33	+33
Calidad del Atmosférica	0	0
Paisaje	+33	+33
Flora	+33	+33
Fauna	+33	+33
Oferta de Empleo	+33	+33
Tráfico Vehicular	0	0
<b>Sumatoria</b>	<b>+66</b>	<b>+165</b>
<b>Promedio Por Actividad</b>	<b>+11</b>	<b>+33</b>
<b>Promedio General de la Etapa</b>	<b>+22</b>	

#### Análisis de la evaluación cuantitativa de los impactos observados para la etapa de Operación

La actividad denominada ocupación de la vivienda se espera que se genere un impacto positivo, con una magnitud igual +11 Upi's. La cual la clasifica como un impacto poco significativo ya que como se prevé la ocupación de la vivienda en épocas de verano, de tal forma que los impactos que se generen por su presencia serán esporádicos.

En lo que respecta a la actividad de mantenimiento y limpieza general de la vivienda se prevé la generación de impactos poco significativos con un valor de +33 Upi's, ya que principalmente será un impacto benéfico al ambiente debido al mantenimiento constante de las áreas de la vivienda. Por su parte dicha etapa presenta un valor de +22 Upi's, lo cual lo clasifica como un impacto poco significativo.

### **ANÁLISIS INTEGRAL DEL PROYECTO**

Analizando los resultados obtenidos en la evaluación cuantitativa de cada una de las etapas podemos señalar que la preparación del sitio obtuvo un mayor impacto al tener un valor de -22 Upi's, esto debido a que la actividad más impactante corresponde a la remoción de la cobertura vegetal, aunque será mitigable ya que se contarán con áreas de conservación y áreas verdes.

Por otro lado las variables afectadas consideradas como temporales corresponden a la calidad acústica y calidad del atmosférica; debido a la operación de la maquinaria y la presencia de trabajadores en el predio. En cuanto a la calidad atmosférica esta se verá afectada debido a la exposición del suelo natural (arena), pese a lo anterior la primera etapa obtuvo un valor en un rango de 0-33, considerado poco significativo.

En lo que respecta a la etapa de construcción a pesar de afectar ciertas variables sistema ambiental, se consideran actividades para prevenir y mitigar dichos impactos, así como emplear técnicas de construcción y equipos que permitan garantizar la protección del sistema ambiental o en su defecto que por lo menos permitan realizar el uso de racional de los recursos. De manera que dicha etapa nos dio un valor de -5.89 Upi's debido a que las actividades se realizaran únicamente dentro de la huella de construcción además que la actividad de enriquecimiento de flora de las áreas verdes contribuyo a reducir los impactos ambientales, así mismo la conservación de 936.05 m<sup>2</sup> dentro de las cuales se contempla la protección del manglar identificado en el predio, de manera que dichas acciones contribuirá a la mitigación de las afectaciones en las variables ambientales.

Por otra parte, se tiene que el mantenimiento de la vivienda ocasionara beneficios al ambiente al dar mantenimiento a las instalaciones, beneficiando de esta manera a las variables de paisaje, fauna, calidad del aire, calidad del agua, entre otros. Es por ello que al realizar la evaluación de la etapa nos dio un valor positivo de +22 debido a los beneficios con los que se contara al momento de la ocupación de la vivienda unifamiliar.

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

Después de haber analizado las actividades a ejecutar en las diferentes etapas e identificar los impactos ambientales que podría generar la implementación del proyecto, en el presente capítulo se proponen las medidas, acciones y políticas a seguir, para prevenir, reducir o en su caso compensar los impactos ambientales adversos que el proyecto pueda provocar en cada etapa (preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento).

### **VI.1 Descripción de la medida o programas de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental**

Con base al reglamento de la Ley General del equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, podemos definir las medidas de prevención y mitigación como:

XIII. Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente;

XIV. Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

La importancia de las medidas de mitigación está dada por diferentes aspectos. Las medidas preventivas adquieren gran relevancia porque su correcta ejecución evitando que ocurran ciertos impactos. En este sentido, las medidas de prevención son prioritarias. De tal manera que para el desarrollo del presente capítulo se proponen las acciones que mitigarán los impactos identificados, evaluados y descritos en el capítulo anterior.

Cabe indicar que las medidas propuestas deberán ser aplicadas en las tres diferentes etapas del proyecto: Preparación del sitio, Construcción y Operación. Algunas de las reglas o sugerencias de buenas prácticas para el presente proyecto son:

- El trabajo se limitará únicamente en la zona de construcción.
- Se establecerá un horario de trabajo diurno.
- Las instalaciones donde se hará el almacenamiento provisional de los insumos y residuos sólidos urbanos del proyecto, se establecerán en un área que no afecte las condiciones naturales del área.
- Se respetarán las medidas de seguridad establecidas por la empresa constructora.
- El mantenimiento de los equipos se realizará fuera del área del proyecto. En caso de emergencia se colocará la protección necesaria para no contaminar el sitio y los residuos serán manejados de manera adecuada.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

- En la zona de obra se contará con material para primeros auxilios necesario en caso de una emergencia. En caso de ser necesario, el personal lesionado será trasladado al centro de salud más cercano.
- Todos los residuos generados en la obra, serán almacenados de manera temporal para después ser debidamente trasladados a un centro de acopio establecido por las autoridades municipales.

Lo mencionado con anterior se deberá aplicar durante la etapa de construcción del proyecto, así mismo con base en el artículo 30 de la Ley general del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente establece que: ... *Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.* A continuación, se presentan las medidas que se aplicaran en las diferentes etapas del proyecto.

**Tabla VI.1** medidas de prevención y mitigación aplicables al proyecto

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO		
IMPACTO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN
<b>Vegetación</b>		
Perdida de cobertura vegetal	Antes de iniciar los trabajos de construcción se procederá a delimitar las áreas denominadas áreas de conservación, a fin de evitar dañarlas durante la etapa de construcción.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA)  NOM-059-SEMARNAT-2010
	Únicamente se removerá la cobertura vegetal prevista en la huella de construcción.	
	Cabe indicar que las áreas previstas como huella de ocupación, únicamente se realizara la poda selectiva y manual, en caso de crecer demasiado la vegetación.	
	Se supervisará que ningún material, equipo y/o maquinaria sea colocado sobre vegetación natural.	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA**

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

<b>ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO</b>		
<b>IMPACTO</b>	<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	<b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN</b>
	Bajo ninguna circunstancia se consentirá el uso de fuego o sustancias químicas para el control y/o manejo de los residuos vegetales que resulten.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento.
	Por ningún motivo se removerá la zona con manglar ubicada al Noreste del predio, de manera que dicha zona será acordonada para evitar su afectación.	NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022-SEMARNAT-2003 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
Residuos vegetales	Todos los residuos vegetales generados serán trozados en pedazos pequeños y repartir en los bordes del sitio para su reintegración al sistema natural.	NORMA Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011
<b>Fauna</b>		
Afectaciones a la fauna silvestre	Se realizarán actividades de ahuyentamiento de fauna, a fin de evitar que los ejemplares presentes en la zona resulten afectados.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) su Reglamento.
	Previo al inicio de cualquier actividad se realizará la búsqueda de nidos o madrigueras en la zona prevista como huella de construcción, y en caso de un resultado positivo, estos serán reubicados a zonas seguras y alejados de la obra.	Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento.
	Previo al inicio de las actividades se llevarán a cabo pláticas de inducción a los trabajadores de la obra.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento.
	Se deberá notificar a los trabajadores, así como el encargado de la obra la importancia de No molestar, capturar, dañar, asustar o matar a la fauna nativa presente en la superficie del predio en caso de avistamiento.	Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento.  NOM-059-SEMARNAT-2010

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA**

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

<b>ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO</b>		
<b>IMPACTO</b>	<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	<b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN</b>
	La remoción de la cobertura vegetal se realizara de manera gradual, para permitir que la fauna silvestre pueda trasladarse a zonas seguras.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento.
<b>Suelo</b>		
Pérdida del suelo por erosión	Desde el diseño del proyecto se contempla la conformación de áreas verdes y zonas de conservación, las cuales fungirán como barrera contra el viento y la cuales contribuirán a evitar la erosión del suelo por acción del viento o lluvia.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento.  Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.  Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán
	El material y/o equipo utilizado en las actividades constructivas, deberá ser resguardado en zonas desprovistas de vegetación y dentro de la huella de construcción.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento.  Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.
Manejo adecuado de los Residuos sólidos urbanos.	Se instalarán contenedores rotulados, con las leyendas de orgánico e inorgánico, para su adecuada clasificación, además estos contarán con tapa para evitar la proliferación de malos olores.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento.  Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán
	Se colocarán letreros en la zona del proyecto con respecto a la clasificación adecuada de los residuos sólidos urbanos.	
	Se habilitara un almacén temporal para el resguardo de todos los RSU generados en la obra, con el fin de resguardarlos hasta su entrega a la autoridad municipal correspondiente.	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA**

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

<b>ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO</b>		
<b>IMPACTO</b>	<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	<b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN</b>
Contaminación del manto acuífero	<p>Se realizará el arrendamiento de un sanitario portátil para uso exclusivo y obligatorio de los trabajadores. Este será ubicado en una zona desprovista de vegetación y de fácil acceso para los trabajadores.</p> <p>La disposición final de las aguas residuales así como la limpieza de la letrina estarán a cargo de la empresa arrendadora.</p>	<p>Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento.</p> <p>Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.</p>
<b>AIRE</b>		
Contaminación del aire	<p>Conforme se avance los trabajos de remoción de vegetación y con la finalidad de minimizar la dispersión de arena se humedecerá la superficie del predio, para evitar la dispersión por acción el viento.</p> <p>Esta actividad podrá suprimirse en caso de que la preparación del sitio y construcción se lleven a cabo en época de lluvias y sea la precipitación natural la que moje o humedezca el suelo.</p>	<p>Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento.</p>
	<p>Para evitar emisiones de gases o humos a la atmosfera, se llevará a cabo el mantenimiento preventivo a toda la maquinaria involucrada en la etapa de preparación del sitio.</p>	<p>Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Artículo 98.</p>
<b>PAISAJE</b>		
Afectación al paisaje	<p>Todos los residuos vegetales generados deberán ser trozados para su reusó o bien deberán ser entregados a la autoridad correspondiente, todo con el fin de evitar acumulaciones de residuos en la zona del proyecto.</p>	<p>Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento</p>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA**

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

**Tabla VI.2** medidas propuestas para la etapa de construcción

<b>ETAPA: CONSTRUCCIÓN</b>		
<b>IMPACTO</b>	<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	<b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN</b>
<b>Fauna</b>		
Perdida de hábitat	Por ningún motivo se debe dañar las áreas destinadas como conservación y sobre todo la zona del manglar ubicada en el predio de interés.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) su Reglamento.  Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento.
	Durante el desarrollo de la etapa estará prohibido cazar, matar, dañar o capturar ejemplares de fauna silvestre.	Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento.
	En caso del avistamiento de algún ejemplar, este deberá ser ahuyentado para evitar dañarlo durante las actividades de construcción, así mismo dicha actividad deberá registrarse en la bitácora de campo.	
<b>Aire</b>		
Contaminación atmosférica	Los materiales pétreos como grava, arena y polvo de piedra, previstos para la etapa de construcción durante su transporte al sitio deberán estar cubiertos con una lona y en su caso, deberán ser transportados en húmedo para evitar la dispersión de partículas.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento.  NOM-085-SEMARNAT-2011
	Para reducir al máximo la emisión de gases, será necesario que los vehículos empleados en el proyecto cierren sus escapes, que no efectúen acelerones o calentamiento innecesarios y solo mantengan en funcionamiento el vehículo cuando se encuentran en tránsito.	
	Cuando sea necesario se realizará el humedecimiento del suelo para evitar que el viento provoque su dispersión (esta actividad podrá suprimirse durante la época de lluvias).	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA**

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

<b>ETAPA: CONSTRUCCIÓN</b>		
<b>IMPACTO</b>	<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	<b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN</b>
<b>Suelo</b>		
Perdida del suelo	La construcción de la vivienda se realizara conforme se avance los trabajos de remoción del suelo, esto a fin de evitar la exposición del suelo por tiempo prolongado.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento.  Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.  Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán.
<b>Vegetación</b>		
Pedida de cobertura vegetal	Se realizará el enriquecimiento con especies nativas en las áreas verdes, como medida de compensación y con el fin de contribuir con el establecimiento de la barrera rompevientos presente en las zonas costeras.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento.
	El camino de acceso a la playa desde la, se realizará a través de un camino sinuoso, mismo que conservará la el suelo natural.	
	El encargado de obra supervisará que ningún material, equipo o maquinaria sea colocado sobre vegetación natural, con la finalidad de evitar dañar la vegetación colindante o bien las zonas no autorizadas.	
<b>Paisaje</b>		
Afectaciones en el paisaje	Se realizará enriquecimiento de flora en las áreas verdes, el cual se realizara con especies nativas propias de zonas costeras.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento.
	Al término de cada jornada laboral, el encargado de la obra supervisará que el personal laboral recoja y deposite en el contenedor de basura aquellos residuos tirados en el suelo natural.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento
	Posteriormente será trasladada al sitio de	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA**

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

<b>ETAPA: CONSTRUCCIÓN</b>		
<b>IMPACTO</b>	<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	<b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN</b>
	disposición final o entregada a la autoridad municipal correspondiente.	

**Tabla VI.3** medidas propuestas para la etapa de operación

<b>ETAPA: OPERACIÓN</b>		
<b>IMPACTO</b>	<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	<b>NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN</b>
<b>SUELO</b>		
Contaminación del manto freático	Las aguas residuales generadas serán canalizadas por medio de un biodigestor, al cual se le realizará el mantenimiento adecuado a cargo de una empresa especializada.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA)  Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.  NOM-001-SEMARNAT-1996  Ley de aguas nacionales.
Manejo adecuado de los Residuos sólidos urbanos.	Durante el periodo de ocupación de la vivienda, los residuos sólidos urbanos (basura) serán depositados en contenedores con tapa los cuales estarán distribuidos en sitios estratégicos dentro de la casa, a fin de prevenir la disposición de ésta sobre vegetación y/o suelo natural.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento.
Pérdida de cobertura vegetal	El camino de acceso a la playa deberá conservar el suelo natural y únicamente será objeto de poda manual selectiva.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA)
	Por ningún motivo se deberá remover la zona del manglar	

### **Medidas de compensación**

Como medida de compensación se propone ejecutar un Programa de enriquecimiento para las áreas verdes, para ello se emplearán ejemplares de flora nativa propias de las zonas costeras. De tal manera que con el desarrollo de dicho programa, se promoverá el incremento de la vegetación en la zona.

### **VI.2. Impactos Residuales**

Se implementarán las medidas pertinentes para prevenir, mitigar y/o compensar los impactos que se produzcan en cada una de las diferentes etapas del proyecto, sin embargo existen impactos que persisten aún después de haber aplicado las medidas de mitigación necesarias, los cuales son denominados como impactos residuales.

Considerando la naturaleza del proyecto y después de analizar los posibles impactos residuales resultantes, se presentan los impactos identificados para el proyecto.

#### **1. Modificación del paisaje natural por un paisaje construido:**

Se tendrá un impacto poco significativo ya que la vivienda será utilizada durante las épocas de verano. Además cabe indicar que desde el diseño del proyecto se han previsto conformar áreas verdes y zonas de conservación, además de realizar el enriquecimiento de las áreas verdes, lo cual contribuirá a mejorar el paisaje de la zona.

#### **2. Características físicas del suelo:**

El componente suelo es el más impactado debido a que se realizará la remoción de la cobertura vegetal en la zona destinada para la construcción de la vivienda, sin embargo se considera un impacto poco significativo, puesto que como bien se ha mencionado solo se pretende remover la superficie solicitada como huella de construcción.

Después de la construcción del proyecto el impacto generado sería:

#### **1. Cantidad de basura generada por la ocupación de la vivienda:**

Se prevé que la generación de basura de zona aumente de manera poco significativa, sin embargo se contarán con botes de basura para un manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos generados, así mismo se promoverá realizar la clasificación adecuada de los residuos y la entrega a la autoridad municipal correspondiente.

#### **2. Consumo de energía eléctrica y consumo de agua:**

Durante la ocupación de la vivienda se prevé un ligero aumento en el consumo de energía eléctrica así como en el consumo de agua. Aunque cabe señalar que únicamente será en épocas de verano cuando la vivienda sea ocupada.

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

### **7.1 Pronóstico del escenario**

De acuerdo a los recorridos realizados en la zona del proyecto, podemos señalar que este se ubica en una zona de crecimiento urbano, ya que en los alrededores se pueden observar la construcción de diversas viviendas familiares. Cabe indicar que el predio de interés no cuenta con infraestructura en su interior, de tal manera que aún posee vegetación de matorral de duna costera, sin embargo en el borde del predio se observó la presencia de algunos ejemplares de manglar, razón por la cual dicha zona será destinada como área de conservación y además será acordonada previo a los trabajos de construcción.

Así mismo se pudo observar la presencia de residuos sólidos (basura) los cuales se han ido acumulando ya sea por arrastre del viento, o por el mal manejo de los residuos por parte de vacacionistas que suelen acudir a la playa, y que aprovechan los predios desocupados y sin uso aparente para arrojar sus desperdicios.

Aunado a ello y en lo que respecta a la fauna silvestre, podemos señalar que la zona del proyecto corresponde a un área carente ejemplares de fauna, puesto que suelen dirigirse hacia zonas menos perturbadas, con excepción cuando busca alimento. De tal manera que es de suma importancia realizar el manejo adecuado de todos los residuos que sean generados, por lo cual deberán ser almacenados mediante contenedores con tapa de cierre hermético, para evitar que los olores puedan atraer a la fauna que deambula por el área. Así mismo previo al llenado de los contenedores estos serán entregados a la autoridad municipal correspondiente para su disposición final. Cabe señalar que el uso de contenedores de basura será tanto en la etapa de construcción como en la etapa de operación.

Cabe indicar que durante la etapa de construcción del proyecto se prevé afectar las variables ambientales como ruido, fauna y aire, esto consecuente al empleo de la maquinaria prevista a utilizar para el retiro de la cubierta vegetal, excavación para los cimientos de los pilotes y las acciones de levantamiento de muros, se prevé la generación de polvos hacia la atmosfera, los cuales estarán en función de la dirección y fuerza de los vientos. Es por ello que se sugiere la aplicación de un riego para el humedecimiento del sustrato (arena) para evitar la dispersión de sustrato (arena).

Para el manejo de las aguas residuales durante la etapa de construcción se realizará el arrendamiento de letrinas portátiles para uso exclusivo de los trabajadores, en lo que respecta al mantenimiento y disposición final de las aguas residuales generadas estarán a cargo de la empresa arrendadora. Mientras que para la etapa operativa se pretende realizar la instalación de un biodigestor con capacidad de 1,300 litros, dicho sistema consiste en que básicamente el agua entra por un tubo hasta el fondo, donde las bacterias empiezan la descomposición, posteriormente sube por el filtro. La materia orgánica que se escapa es atrapada por las bacterias fijadas en los arcos de plástico del filtro y luego, ya tratada sale por otro tubo.

Las grasas salen a la superficie, donde las bacterias las descomponen volviéndose gas, líquido o lodo pesado que cae al fondo. Por su parte se contará con una zanja de infiltración, la cual recibirá el efluente resultante del biodigestor para su tratamiento. Conformada por una serie de tuberías las cuales estarán colocadas en una zanja de 25 cm de ancho a 60 cm de profundidad y con un espaciamiento entre cada una de 1.50 m, las aguas resultantes de estas zanjas podrán ser reutilizadas para el riego de las áreas

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

verdes. Para el caso de los lodos resultantes estos serán entregados a una empresa especialista para su disposición final.

Para mitigar la afectación al paisaje, se procederá a ejecutar un programa de enriquecimiento de las áreas verdes, esto mediante el empleo de especies nativas propias de la zona costera, y sustituyendo individuos que puedan representar algún riesgo para los niños, tales como ejemplares espinosos por especies similares pero que no representen riesgo, esta situación se ha considerado como alternativa, para reducir el riesgo de accidentes con los infantes de la familia, con este método se evita la deforestación del área ya que únicamente se estaría considerando el cambio de ejemplares.

Es por ello que con base a lo indicado en los párrafos anteriores podemos señalar que el proyecto, no afectará en la zona de forma relevante ya que se han considerado alternativas desde el diseño del proyecto, para minimizar y reducir los impactos al ambiente, además como bien se ha mencionado en el capítulo VI del presente estudio, durante las diferentes etapas se implementarán medidas de prevención y mitigación de los impactos identificados para el proyecto.

### **7.2. Programa de Vigilancia Ambiental**

Es necesario establecer un seguimiento puntual y detallado de los compromisos planteados en esta MIA como medidas de mitigación y/o de compensación, así como de las medidas que imponga la autoridad al proyecto, por lo cual es necesario instrumentar un Programa de Vigilancia Ambiental que garantice su cumplimiento.

Por ello el presente programa es una base aplicable al proyecto, sin embargo no se debe pasar por alto que antes de su aplicación deberá ser analizado y adaptado para que el promovente y la empresa constructora realicen los ajustes que permitan su aplicación correcta y específica para reducir, mitigar o prevenir los impactos que puedan ser ocasionados por las actividades que se realicen como parte de la construcción de la vivienda unifamiliar. Su principal objetivo es poder establecer la sistemática que debe seguirse para la programación de las actividades de la Supervisión Ambiental, para lograr el cumplimiento de las condicionantes ambientales establecidas para el proyecto.

#### **Ámbito de aplicación**

El presente programa considera las acciones generales para las acciones de supervisión ambiental, cuyo ámbito de aplicación estará en función de las especificaciones del oficio resolutorio y condiciones de cumplimiento que la autoridad en materia ambiental dictamine, previéndose la modificación del presente programa según características particulares de obra.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

### Marco normativo

Se enlistan a continuación los principales documentos regulatorios que tienen relación con el tema y que han servido de base para la elaboración de este documento, cualquiera de ellos puede ser consultado en el Sistema.

- Oficio resolutivo expedido por la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales
- Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán
- Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.
- Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY).
- Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY)

### Responsabilidades Generales

#### Gerente

- Exigir la existencia de este programa y que se mantenga actualizado.

#### Superintendente Técnico

- Establecer y hacer cumplir este programa.
- Resolver toda materia no descrita en el programa.
- Mantener actualizado este programa

#### Subgerentes, Superintendentes, Jefes de Operaciones, Jefes de Áreas y Supervisores.

- Conocer y aplicar este programa en todas sus áreas de responsabilidad.
- Verificar y controlar que todos los trabajadores y personal externo bajo su responsabilidad, estén capacitados para aplicar este programa.
- Hacer cumplir este programa a través de su línea.

#### Trabajadores de La Empresa y Personal Externo

- Conocer este programa.
- Aplicar este programa en el área especificada.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

### Definiciones

**Desmante:** acción de remover la cobertura vegetal natural de un área proyectada para construcción de infraestructura o la extracción de materiales pétreos.

**Despalme:** Acción de remover la primera capa de suelo (primeros 15 cm), con horizonte mólico y material rocoso de un área donde se proyecta la habilitación de infraestructura.

**Disposición Final:** Almacenamiento definitivo o destino final de los residuos sólidos, de acuerdo a la normativa vigente. Incluye la reutilización y venta.

**Generación:** Acción de producir residuos peligrosos.

**L.G.E.E.P.A.:** Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

**PROFEPA:** Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

**SEMARNAT:** Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales.

**Reciclaje:** Método de tratamiento que consiste en la transformación física o química, de los residuos para permitir que los residuos, materiales, objetos, o productos de desecho puedan ser empleados para la producción de nuevos artículos.

**Recolección:** Acción de transferir los residuos al equipo o vehículos destinados para el transporte de los residuos sólidos hacia las instalaciones de almacenamiento, tratamiento, re-uso, o a los sitios para su disposición final.

**Residuos de manejo especial (RME):** Son los materiales que se generan en los procesos productivos o de servicios y que no reúnen las características para ser considerados residuos sólidos urbanos o residuos peligrosos.

**Residuo Pétreo:** Mineral de origen calizo removido de su lugar de origen durante la actividad de despalme del terreno.

**Residuos sólidos urbanos:** Son aquéllos que se producen en las casas habitación como consecuencia de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas (por ejemplo, residuos de los productos de consumo y sus envases, embalajes o empaques, o residuos orgánicos).

**Residuo vegetal:** Material vegetal removido de su estado original, constituido por ramas, troncos y hojas, que constituyen obstáculos para la construcción o para la extracción de materiales pétreos.

**Re-uso:** Actividad donde se le asigna un uso adicional a los residuos, materiales, objetos, o productos de desecho, sin alterar las propiedades, físicas o químicas de dichos elementos ni modificar la función para la cual fue elaborado.

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

POR LA "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN"

### Programa general

1. Se contará con un supervisor ambiental en la obra, encargado de vigilar el cumplimiento de los aspectos ambientales considerados en el oficio resolutorio de la obra.
2. Todas las actividades de supervisión programadas deberán contar con el comprobante respectivo de supervisión y cumplimiento. El comprobante de supervisión lo constituye el registro correspondiente y el comprobante de cumplimiento será documental y/o fotográfico.
3. Conforme al programa de obra o actividades constructivas, se programarán las actividades de supervisión ambiental.
4. Se elaborará un Programa Mensual de Actividades de la Supervisión Ambiental, el cual es un registro del sistema. En cual se indicarán las actividades programadas, las cuales se indicarán como realizadas en el casillero o celda que corresponda a la fecha real de su ejecución.
5. El responsable de la supervisión ambiental tendrá la obligación de hacer notar aquellas situaciones que constituyan, representen o estén ejerciendo un impacto ambiental en el área. Cuando dicha acción sea observada por primera vez en la obra bastará con que las indicaciones se hagan de forma verbal. Siendo opcional para el supervisor el levantamiento de minuta.

En caso que se observen situaciones que representen, constituyan o estén siendo un riesgo ambiental el responsable de la supervisión deberá dar las indicaciones adecuadas al responsable de obra para reducir, mitigar y reparar dicho impacto.

Cuando el impacto sea observado por primera vez en la obra bastará con que las indicaciones se hagan de forma verbal. Siendo opcional para el supervisor el levantamiento de minuta. Sin embargo en caso de que se registre otra reincidencia por parte del responsable de obra, o de la compañía constructora el supervisor ambiental, tendrá la obligación de realizar el registro correspondiente y levantar la minuta correspondiente enviando copia al personal correspondiente de la compañía constructora y/o del promovente, todo con la finalidad de llevar a un acuerdo para evitar dichos riesgos sobre el ambiente.

En la siguiente tabla se presente el Programa de Vigilancia Ambiental para el cumplimiento de las medidas de mitigación, prevención y/o compensación establecidas en el cap. VI del presente estudio y posteriormente se presenta el programa calendarizado para la supervisión de dichas medidas durante el tiempo que dure la obra.

**Tabla VII.1** Programa de Vigilancia Ambiental para verificar el cumplimiento de las medidas preventivas/mitigatorias de impactos (modelo).

ACTIVIDAD	ETAPA	INDICADOR	IMPACTO QUE MITIGA/BENEFICIO
Inspección y vigilancia respecto al manejo de los residuos sólidos	1 y 2 (P)	Presencia de contenedores con tapa para residuos, adecuadamente rotulados.	Evitar la acumulación de residuos generados durante las actividades de construcción.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA**

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

ACTIVIDAD	ETAPA	INDICADOR	IMPACTO QUE MITIGA/BENEFICIO
		Comprobantes de los recibos de entrega de dichos residuos a la autoridad municipal competente.	Evitar contaminación visual por la acumulación de residuos.
Inspección y vigilancia durante la etapa de construcción	2 (T)	Ubicación física de las áreas de construcción dentro del predio de acuerdo a los planos presentados.  Uso adecuado de cubiertas para el suelo y moldes para evitar la dispersión de material de construcción.	Evitar que se construya fuera de las áreas autorizadas por la Secretaría.  Evitar dañar las áreas destinadas como áreas de conservación.
Inspección y vigilancia respecto al manejo de los residuos sanitarios	1 y 2 (T)	Presencia de letrinas portátiles.  Contrato con la empresa que brinde el servicio de instalación y limpieza de letrinas portátiles.	Evitar que durante la construcción no exista el adecuado manejo de las aguas residuales.
	2 (P)	Presencia del biodigestor que cumpla con las Normas Oficiales Mexicanas	Evitar la contaminación, de suelo, subsuelo, y manto freático por aguas residuales.
Inspección y vigilancia respecto a la dispersión de polvos hacia la atmosfera.	1,2	Inspección y vigilancia respecto a la dispersión de polvos hacia la atmosfera.	Evitar la contaminación del suelo y generación de residuos peligrosos.

1, 2, 3: Etapas del proyecto (Preparación del sitio, construcción y operación, respectivamente); P: Permanente, T: Temporal.



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA**

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

**7.3 Formato para el seguimiento ambiental**

	CONCEPTO	Si	No	Etapa del Proyecto	Observaciones
FLORA	¿Se respeta la superficie sujeta a desmonte y despalme?				
	¿Se respetan los arboles de gran fuste que no intervengan con la seguridad del proyecto				
	¿Se ejecuta el desmonte evitando la caída de los árboles hacia el exterior de las áreas de afectación				
	¿Se realiza el picado y esparcido del material vegetal?				
	¿Se ha ejecutado el programa de rescate de flora protegida?				
	¿Se ha observado la extracción o comercialización de flora nativa por parte de trabajadores?				
	Se ha observado el uso de productos químicos ó fuego para realizar las actividades de Desmonte				
FAUNA	¿Se ha ejecutado el programa de rescate de fauna?				
	¿Se respeta la fauna por parte de los trabajadores?				
	¿Se ha observado que se realice el ahuyento de la fauna en las áreas de construcción durante el proceso de desmonte y despalme?				

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA**

POR LA “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR A UBICARSE EN EL LOTE 4980 DE LA LOCALIDAD DE SISAL, MUNICIPIO DE HUNUCMÁ, YUCATÁN”

L O R	CONCEPTO	Si	No	Etapa del Proyecto	Observaciones
<b>MANEJO ADECUADO DE LOS RESIDUOS</b>	¿Se observan contenedores para basura?				
	¿Se realizara la adecuada separación de los residuos?				
	¿Se observa residuos en el suelo natural?				
	¿Se observan contenedores para residuos peligrosos?				
	¿Los residuos de manejo especial son tratados adecuadamente?				
	¿Se Observa la presencia de letrinas móviles?				
<b>SUPERVISION MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>	¿Se transporta adecuadamente el material de construcción?				
	¿Se ha respetado la vegetación circundante?				
	¿Se humedece el área de maniobras?				
	¿La maquinaria en el sitio se encuentra en buen estado?				
	¿Se observaron fugas o derrames de aceite o hidrocarburos?				
	¿Se cuenta con lonas o charolas de contención para el área de abastecimiento de combustible?				
	¿Se ha percibido exceso de generación de ruido por los motores de la maquinaria?				

### **7.3. Conclusiones**

Después de analizar todas las actividades a desarrollar durante el proyecto se prevé que los impactos generados sean pocos significativos al sistema ambiental, esto debido a las condiciones ambientales actuales del predio además se prevé la correcta aplicación de medidas de prevención y mitigación, los cuales serán aplicados durante el desarrollo de las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.

Así mismo el hecho de conservar la duna costera ubica al norte del predio, mismo que funciona como barrera natural para la protección de fenómenos naturales y por ende a lo erosión de las playas, aunado a ello se conservara el manglar inidentificado en el predio, razón por la cual desde el diseño del proyecto se contempló dejar dicha zona fuera del área de construcción.

Se prevé la conformación de áreas de ocupación, las cuales conservarán su suelo natural y solo serán sujetas a la poda selectiva en caso de ser necesario, cabe indicar que dicha zona corresponde al sendero de acceso a la playa, razón por la cual será de manera sinuoso y con un ancho no mayor a 1.50 metros.

Cabe indicar que la implementación del proyecto generará a largo plazo y de manera indirecta-directa, el interés de los habitantes de la ciudad y centros altamente urbanizados por la preservación y conservación de los ambientes costeros y todas las comunidades naturales que lo componen, al estar en contacto con la fauna, flora y características abióticas de la zona se promueve la relación hombre-naturaleza. Así mismo se prevé un beneficio laboral-económico para los habitantes del puerto, con la generación de empleos temporales y permanentes y por ende, el aumento de la economía de la zona.