MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR:

"Construcción y Operación de un Beach Club Sisal, Hunucmá"

2025

TABLA DE CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....5

I.1. Datos generales del proyecto.....5
I.1.2 Tiempo de vida útil del proyecto.....6
I.1.3 Presentación de la documentación legal.....6

I.2. Datos del promovente.....6
I.2.1 Nombre o razón social.....6
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.....6
I.2.3. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.....6

I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....6
1.3.1 Nombre del responsable técnico del estudio.....6
1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.....6
1.3.3 Dirección del responsable técnico del estudio.....6
1.3.4 Cédula profesional.....6

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....7

II.1. Información general del proyecto.....7
II.1.1. Naturaleza del proyecto.....8
II.1.2. Selección del sitio......8
II.1.3. Ubicación y dimensión del proyecto.....9
II.1.4. Inversión requerida.....12
II.1.5. Dimensiones del proyecto.....12
II.1.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y sus colindancias.....12
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....13

II.2. Características particulares del proyecto.....14
II.2.1. Programa de trabajo.....24
II.2.2. Representación gráfica local.....26
II.2.3. Etapa de preparación del sitio.....27
II.2.3 Descripción de Obras y Actividades Provisionales del Proyecto.....28
II.2.4. Etapa de construcción.....28
II.2.5. Etapa de Operación y Mantenimiento.....31
II.2.6. Etapa de abandono del sitio.....32
II.2.7. Utilización de explosivos.....32
II.2.8. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....32
II.2.9. Generación de gases efecto invernadero.....33

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO.....35

III. 1. Análisis de los instrumentos normativos.....35
III.1.1. Legislación.....35
III.1.2. Planes o Programas de Ordenamiento Ecológico.....48

Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Hunucmá, Yucatán (PMDU).....68

III.2. Decretos de áreas naturales protegidas y; en su caso, sus planes de manejo, donde se identifiquen las obras y actividades permitidas en la zona y sus restricciones.....69

III.3. Decretos, programas y/o acuerdos de vedas forestales.....70

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....72

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental (SA).....75

IV.2.1. Aspectos abióticos.....75

IV.2.3. Aspectos bióticos.....79

IV.3. Aspectos socioeconómicos.....99

IV.4. DIAGNOSTICO AMBIENTAL.....106

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....108

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....135

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....142

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....142

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....155

VIII.1. Formatos de presentación.....155

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

I.1. Datos generales del proyecto

El proyecto "***Construcción y operación de un Beach Club, en Sisal, Hunucmá***", contempla la construcción, comercialización y operación de un club de playa. El cual, estará ubicado en la playa de Sisal, Hunucmá del Estado de Yucatán.

I.1.1 Nombre del proyecto.

"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN BEACH CLUB EN SISAL, HUNUCMÁ".

I.1.1 Ubicación del proyecto.
El proyecto se encuentra ubicado en los tablajes catastrales 47159 y 47160 de la localidad de Sisal, municipio de Hunucmá, Yucatán.

Figura 1. Ubicación general del proyecto



I.1.2 Tiempo de vida útil del proyecto.

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

I.1.3 Presentación de la documentación legal.

En los anexos se presenta la siguiente documentación legal:

- Cédula y croquis catastral del predio
- Copia del acta constitutiva del promovente
- Copia de la identificación Oficial del representante legal
- Copia de la cédula profesional del responsable del estudio

I.2. Datos del promovente.

I.2.1 Nombre o razón social.

Promovente: "DESARROLLADORES KHIDMA S.A. DE C.V."
APODERADO LEGAL:

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

RFC: DKH161128PA6

I.2.3. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

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

1.3.1 Nombre del responsable técnico del estudio

1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

1.3.3 Dirección del responsable técnico del estudio

1.3.4 Cédula profesional.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

El presente estudio de impacto ambiental se realiza para obtener los permisos necesarios para la construcción y posterior operación de un club de playa a ubicarse en un terreno rústico de forma irregular localizado en los tablajes catastrales 47159 y 47160 de la localidad de Sisal, municipio de Hunucmá, Yucatán.

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 y actividades a realizar para la ejecución del proyecto en cuestión.

Figura II.1. Ubicación del Proyecto.



Tabla II.1. Ubicación del Proyecto.

VÉRTICE	X	Y
1	-89.963779	21.190473
2	-89.964023	21.191565
3	-89.964173	21.192236
4	-89.964267	21.192656
5	-89.964411	21.192574
6	-89.964469	21.192834
7	-89.964134	21.193011
8	-89.964079	21.192762
9	-89.964223	21.192681
10	-89.964167	21.192429
11	-89.964017	21.191757

12	-89.963886	21.191171
13	-89.963724	21.190448
14	-89.963768	21.190427

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto se trata de una obra nueva, ubicado en el puerto de Sisal del Municipio de Hunucmá y posee una superficie total de 2,358.19 m^2, 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 Reglamento municipales de construcción; la ocupación del lote (coeficiente de ocupación), no deberá exceder del 70% del total de este. De tal manera se tiene que la capacidad de carga para el presente proyecto dio por resultado la posibilidad de ocupar hasta el 59.49% de la totalidad del predio; esto es, se podrá ocupar con infraestructura permanente hasta 1,403.12 m^2.

Desde el diseño y planeación, así como por la naturaleza del proyecto se han considerado las características naturales del predio, ya que el objetivo de este proyecto es poner en contacto a los visitantes con la naturaleza de la zona. En este sentido, se tiene que el proyecto contendrá primeramente un camino de acceso sin vegetación, pero con suelo natural, pasillos de comunicación entre áreas con suelo natural, área de camastros con suelo natural, el área lunch, el área de snacks y el área donde serán construidos los baños.

II.1.2. Selección del sitio.

Para la selección del sitio sobre el que se realizará el proyecto "***CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN BEACH CLUB, EN SISAL, HUNUMÁ***" se tomaron en cuenta diversos aspectos, tales como:

LEGAL:

- La ubicación del proyecto sea una zona factible para el club de playa.
- El uso natural del predio es compatible de acuerdo con el POETY y POETCY, con lo planteado.

TÉCNICOS

- El terreno donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra establecida siendo una zona turística.
- La accesibilidad de la carretera Estatal 27 Costera tramo Chicxulub Puerto -Telchac Puerto.
- Por la cercanía del sitio con la ciudad de Mérida y el Puerto de Progreso, así como demás puertos conocidos en el Estado.

AMBIENTALES

- Se seleccionó este terreno principalmente debido a su cercanía con los proyectos urbanos de casas de segunda residencia, condominios y cabañas proyectadas para la zona. Por lo que el promovente visualiza una oportunidad de acercar a los visitantes de dichos proyectos hacia la zona de playa y arena con los servicios y comodidad necesarios.

SOCIOECONÓMICOS

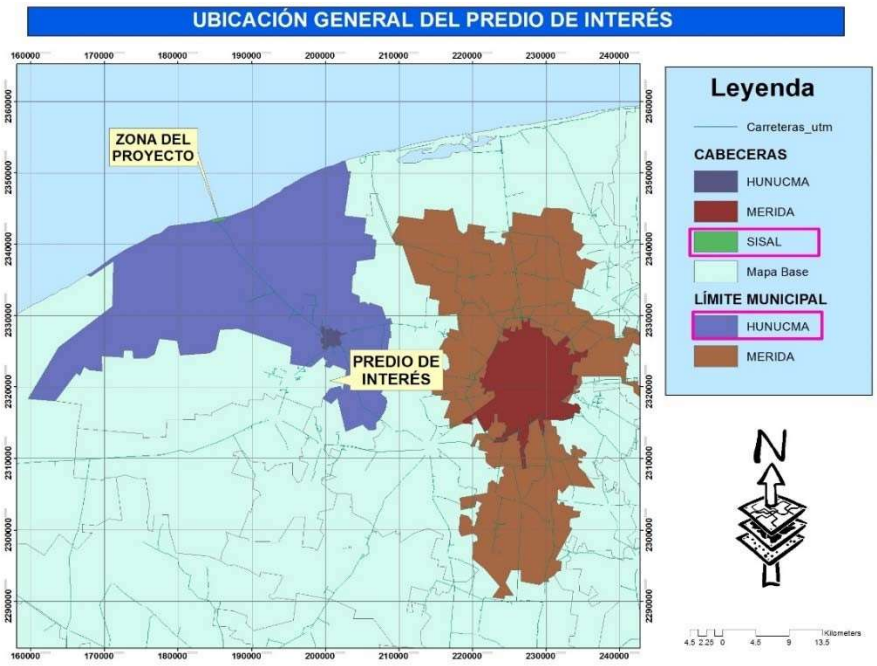
- Existencia de localidades cercanas al proyecto, permite estar dentro de una zona que cuente con una cantidad de servicios básicos establecidos lo que generará desarrollo económico en la zona.
- El predio colinda con usos complementarios y compatibles.
- La construcción del proyecto generará de manera temporal empleos para las poblaciones cercanas al sitio. Así como empleos permanentes durante la etapa de operación para el mantenimiento periódico del complejo.

No se contempla algún predio alternativo para el desarrollo del proyecto, ya que los planteados tienen las condiciones necesarias para realizar la infraestructura.

II.1.3. Ubicación y dimensión del proyecto

Como bien se señaló líneas arriba, el predio del proyecto se localiza en la localidad costera de Sisal, la cual pertenece al municipio de Hunucmá y se encuentra en la costa noroccidental de la Península de Yucatán y, colinda al norte con el Golfo de México, al este con la Reserva Estatal "Ciénagas y manglares de la costa norte de Yucatán" (SEDUMA, 2017), al oeste con la reserva estatal "El Palmar" y al sur con la ciudad de Hunucmá (Meza Cuellar, 2013).

Figura II.2. Ubicación del Proyecto.



En la siguiente figura se puede observar el predio a utilizar para la construcción del proyecto, el cual cuenta con una superficie total de 2358. 19 m^2

Figura II.3. Ubicación del Proyecto.



En cuanto a su ubicación particular, se tiene que el predio de interés se localiza al este de la zona urbana de Sisal, con dirección a la antigua granja de peces PECIS, esto es; a 8.15 kilómetros de la entrada principal al puerto.

Cuenta con las siguientes coordenadas UTM:

Tabla II.2. Coordenadas del predio

	COORDENADAS GEOFRÁFICAS		**COORDENADAS UTM**	
VÉRTICE	**X**	**Y**	**X**	**Y**
1	-89.963779	21.190473	192268.3972	2346106.857
2	-89.964023	21.191565	192245.299	2346228.251
3	-89.964173	21.192236	192231.0855	2346302.914
4	-89.964267	21.192656	192222.2077	2346349.594
5	-89.964411	21.192574	192207.0564	2346340.841
6	-89.964469	21.192834	192201.538	2346369.724
7	-89.964134	21.193011	192236.725	2346388.694
8	-89.964079	21.192762	192241.9918	2346360.963
9	-89.964223	21.192681	192226.7916	2346352.243
10	-89.964167	21.192429	192232.1505	2346324.245
11	-89.964017	21.191757	192246.3483	2346249.564
12	-89.963886	21.191171	192258.7264	2346184.321
13	-89.963724	21.190448	192274.0731	2346103.946
14	-89.963768	21.190427	192269.4025	2346101.694

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 Caucel, 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 derecha con dirección al Este aproximadamente a 8.15 km hasta llegar a unos de los vértices del predio.



Figura II.4. Vista general del camino al predio del proyecto desde la localidad de Sisal.

II.1.4. Inversión requerida

Previendo las características y detalles del proyecto se prevé una inversión aproximada de $3,150,000.00 (tres millones ciento 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 un club de playa, el cual constará de área de camastros, área lounge, área de snaks, pasillos, baños para dama y caballero, camino de acceso, área de bodega y servicios generales; todo esto entremezclado con áreas con vegetación y suelo natural. El predio en el cual se pretende dicha obra, cuenta con una forma irregular y una superficie total de 2,358.19 m^2, siendo que la estructura civil construida total del club de playa ocupará un área de 388.57 m^2; quedando de la siguiente manera la distribución de las áreas:

A continuación, se presenta el plano y la tabla de superficies con las áreas que integran el proyecto.

Tabla II.3. Superficies

DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE TOTAL (m^2)	PORCENTAJE
Construcción	388.57	16.48
Ocupación	1,390.87	58.98
Suelo natural	578.75	24.54

Superficie total del predio	**2,358.19**	**100%**

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

Actualmente el predio donde se plantea el proyecto no tiene un uso de suelo asignado, por lo que se observa vegetación de matorral de duna costera combinadas con vegetación secundaria, en diferentes estados de desarrollo y diferentes grados de perturbación debido a las actividades antropogénicas colindantes que se suscitan en la zona, tales como las actividades turísticas, veraniegas y de construcción.

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) con clave **HUN06-BAR-AP1-R**, esto de acuerdo con lo establecido en el Programa de Ordenamiento del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY).

Dicha UGA presenta un paisaje de isla barrera y una política ambiental de aprovechamiento sustentable de baja intensidad, teniendo como uso actual (7) el cual corresponde a la acuacultura industrial o intensiva. Como usos y actividades compatibles tiene (1,2,9,21,22,23,25,27), en este sentido corresponde a turismo alternativo (hoteles, vivienda multifamiliar y servicios ambientalmente compatibles). Lo anterior señala que existe una compatibilidad del uso y actividades permitidos con el uso que se pretende establecer a través de la ejecución del presente proyecto.

Actualmente en las colindancias del este se encuentra el desarrollo habitacional Tatich Sisal Bungalows.

No hay presencia de cuerpos de agua dulce como cenotes, reholladas o cavernas dentro del predio.

Uso que se pretende dar al terreno
Como se mencionó previamente, el proyecto pretende la construcción de casa club, el cual, contará con áreas verdes, alberca, terrazas, restaurante, baños y mobiliario removible, ubicado dentro del predio.

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

La zona en la cual se pretende la ejecución de las obras para el club de playa carece de urbanización en el predio y sus colindancias, ubicando únicamente el camino de playa existente que une la zona urbana del puerto de sisal con la zona del proyecto.

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. Material de madera para la construcción de los camastros y los detalles del área de recepción y baño, entre otros. Mismos que serán adquiridos desde el municipio de Hunucmá, para contribuir con la economía de la zona.

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 ocupación y área con suelo natural.

1. Huella de construcción

Esta huella de construcción estará compuesta por dos áreas a saber: el área de recepción-lounge y el área de snack-baños y bodega, mismas que serán construidas sobre pilotes de concreto y madera, con pisos y columnas de madera y techos de manera y huano.

Tabla II.4. Desglose de la huella de construcción.

ÁREA	SUPERFICIE	% DE LA SUPERFICIE TOTAL
Escaleras y recepción	44.92	1.98
Escaleras y lounge	108.47	4.6
Snack-bar	46.80	1.9
Baños dama/caballero	87.12	3.7
Bodega y servicios grales.	23.5	1
Camastros (6)	77.76	3.3
Superficie total	**388.57**	**16.48**

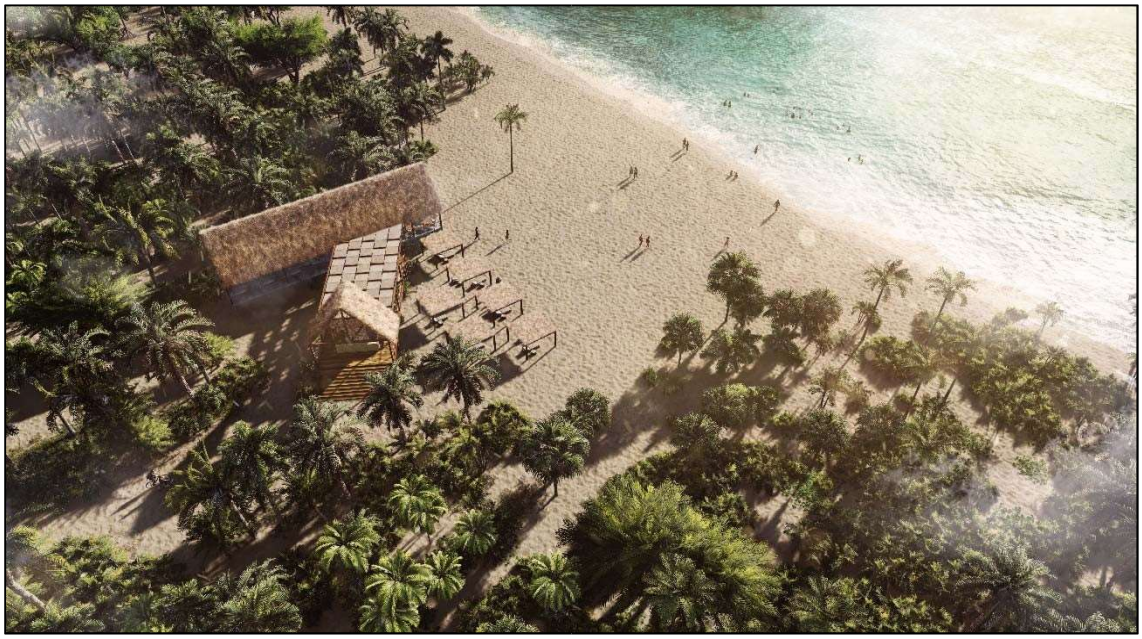
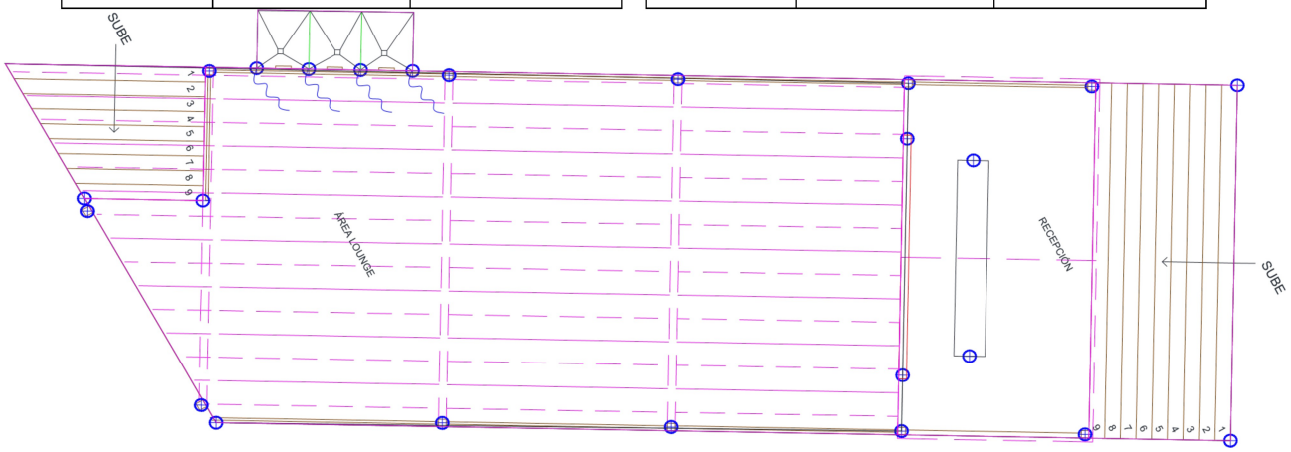


Figura II.5. Reender del proyecto.

Tabla II.5. Coordenadas del área o huella de construcción.

ESCALERAS/RECEPCION		
VÉRTICE	X	Y
1	X=192234.7431	Y=2346360.6484
2	X=192234.8771	Y=2346367.8471
3	X=192228.5723	Y=2346367.8893
4	X=192228.4415	Y=2346360.8405
1	X=192234.7431	Y=2346360.6484

ESCALERAS/LOUNGE		
VÉRTICE	X	Y
1	X=192228.5722	Y=2346367.8893
2	X=192228.4415	Y=2346360.8405
3	X=192215.2966	Y=2346361.0096
4	X=192211.2740	Y=2346368.2850
1	X=192228.5722	Y=2346367.8893



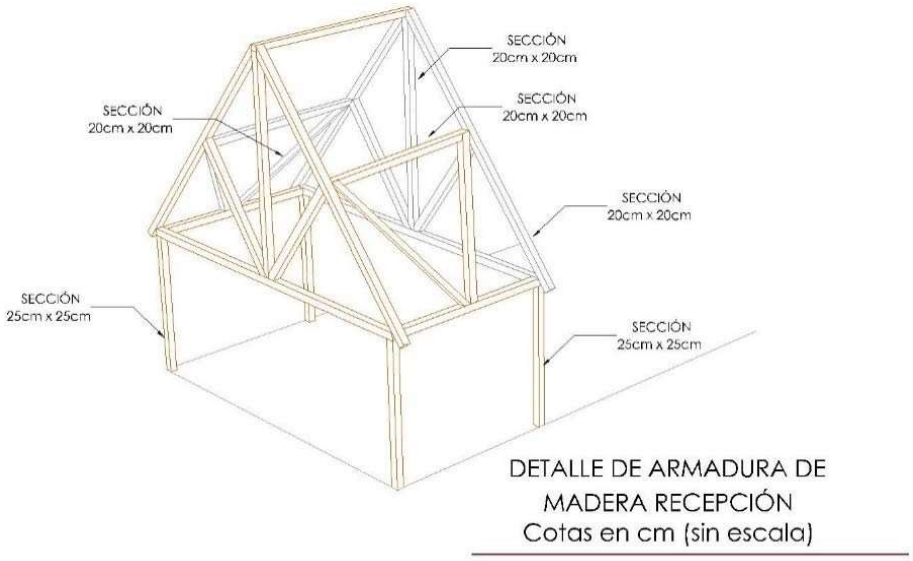


Figura II.6. Proyección del área destinada como huella de construcción (recepción).

SNACK-BAR, BAÑOS, BODEGA, SERV. GENERALES		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	X=192203.8145	Y=2346369.2216
2	X=192209.0654	Y=2346372.1247
3	X=192220.9681	Y=2346350.5960
4	X=192215.7172	Y=2346347.6929
1	X=192203.8145	Y=2346369.2216

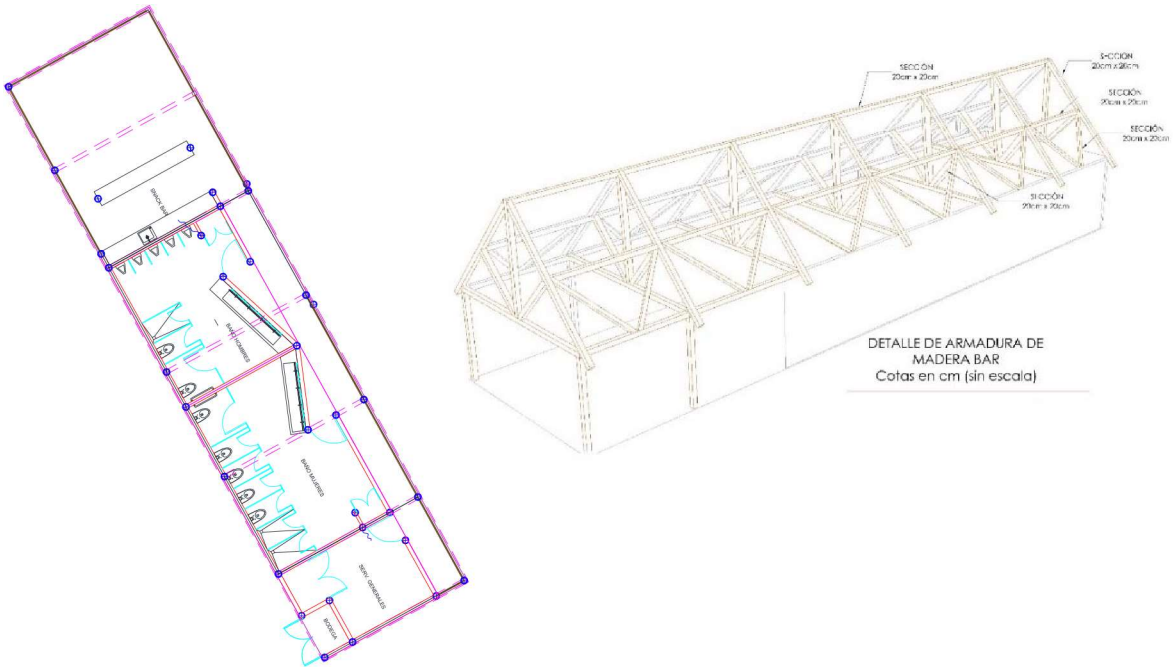


Figura II.7. Proyección del área destinada como huella de construcción (bar).



Figura II.8. Reenders del area de acceso y el bar.

CAMASTROS

CAMASTRO 1		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	X=192210.2483	Y=2346372.8618
2	X=192213.3989	Y=2346374.6036
3	X=192215.1407	Y=2346371.4531

4	X=192211.9902	Y=2346369.7112
1	X=192210.2483	Y=2346372.8618
CAMASTRO 2		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	X=192215.6903	Y=2346375.8610
2	X=192218.8408	Y=2346377.6028
3	X=192220.5827	Y=2346374.4523
4	X=192217.4322	Y=2346372.7104
1	X=192215.6903	Y=2346375.8610
CAMASTRO 3		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	X=192221.2042	Y=2346378.9087
2	X=192224.3548	Y=2346380.6505
3	X=192226.0966	Y=2346377.5000
4	X=192222.9461	Y=2346375.7581
1	X=192221.2042	Y=2346378.9087
CAMASTRO 4		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	X=192226.6212	Y=2346381.8994
2	X=192229.7717	Y=2346383.6413
3	X=192231.5136	Y=2346380.4907
4	X=192228.3631	Y=2346378.7489
1	X=192226.6212	Y=2346381.8994
CAMASTRO 5		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	X=192220.9985	Y=2346372.8012
2	X=192224.1491	Y=2346374.5430
3	X=192225.8909	Y=2346371.3925
4	X=192222.7404	Y=2346369.6506
1	X=192220.9985	Y=2346372.8012
CAMASTRO 6		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	X=192226.4818	Y=2346375.8357
2	X=192229.6324	Y=2346377.5776

3	X=192231.3743	Y=2346374.4270
4	X=192228.2237	Y=2346372.6851
1	X=192226.4818	Y=2346375.8357



Figura II.9. Reenders del área de camastros.

ÁREAS DE OCUPACION

Esta área involucra la conformación de catorce caminos internos que parten desde el camino de acceso al club de playa y que conecta cada una de las áreas de camastros, así como con el área lunch.

PASILLO 1		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	X=192222.9725	Y=2346351.8185
2	X=192223.3220	Y=2346350.2355
3	X=192236.4154	Y=2346357.7731
4	X=192236.7168	Y=2346367.8237
5	X=192234.8767	Y=2346367.8471
6	X=192234.8099	Y=2346364.2477

7	X=192234.6397	Y=2346358.6653

PASILLO 2		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	X=192234.8704	Y=2346367.8465
2	X=192236.7170	Y=2346367.8247
3	X=192230.5584	Y=2346373.9848
4	X=192229.2351	Y=2346373.2825
5	X=192234.4691	Y=2346368.8744
6	X=192224.9905	Y=2346370.8942
7	X=192223.6788	Y=2346370.1667
1	X=192234.8704	Y=2346367.8465

PASILLO 3		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	X=192224.6433	Y=2346374.9672
2	X=192225.9476	Y=2346375.7073
3	X=192229.1753	Y=2346369.9938
4	X=192227.1663	Y=2346370.4295
1	X=192224.6433	Y=2346374.9672

PASILLO 4		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	X=192211.9918	Y=2346369.7032
2	X=192212.7590	Y=2346368.4142
3	X=192232.3000	Y=2346379.1898
4	X=192231.5189	Y=2346380.5120
1	X=192211.9918	Y=2346369.7032

PASILLO 5		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	X=192216.1152	Y=2346370.2614
2	X=192217.8744	Y=2346371.2369
3	X=192217.8682	Y=2346370.3721
4	X=192219.1239	Y=2346370.3770
5	X=192219.0949	Y=2346369.3404
6	X=192216.0954	Y=2346369.3937

1	X=192216.1152	Y=2346370.2614

PASILLO 6		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	X=192210.7822	Y=2346374.6336
2	X=192212.1052	Y=2346375.3483
3	X=192212.7147	Y=2346374.2242
4	X=192211.4023	Y=2346373.4997
1	X=192210.7822	Y=2346374.6336

PASILLO 7		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	X=192213.4004	Y=2346376.0522
2	X=192214.2778	Y=2346376.5319
3	X=192216.5450	Y=2346372.2235
4	X=192215.6702	Y=2346371.7389
1	X=192213.4004	Y=2346376.0522

PASILLO 8		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	X=192216.0425	Y=2346377.4972
2	X=192217.3497	Y=2346378.2135
3	X=192217.9525	Y=2346377.1224
4	X=192216.6308	Y=2346376.3946
1	X=192216.0425	Y=2346377.4972

PASILLO 9		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	X=192219.1024	Y=2346379.1514
2	X=192219.9799	Y=2346379.6311
3	X=192222.2386	Y=2346375.3746
4	X=192221.3638	Y=2346374.8900
1	X=192219.1024	Y=2346379.1514

PASILLO 10		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	X=192221.4485	Y=2346380.4196

2	X=192222.7605	Y=2346381.1348
3	X=192223.3354	Y=2346380.1001
4	X=192222.0271	Y=2346379.3728
1	X=192221.4485	Y=2346380.4196

PASILLO 11		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	X=192224.5947	Y=2346382.1260
2	X=192225.4714	Y=2346382.6069
3	X=192227.6905	Y=2346378.3928
4	X=192226.8157	Y=2346377.9086
1	X=192224.5947	Y=2346382.1260

PASILLO 12		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	X=192226.9481	Y=2346383.4004
2	X=192228.2681	Y=2346384.1137
3	X=192228.8151	Y=2346383.1269
4	X=192227.4982	Y=2346382.3982
1	X=192226.9481	Y=2346383.4004

PASILLO 13		
VÉRTICE	**1**	**2**
1	X=192270.4933	Y=2346102.1845
2	X=192269.4149	Y=2346101.6557
3	X=192222.2117	Y=2346349.5943
4	X=192223.3220	Y=2346350.2355
1	X=192270.4933	Y=2346102.1845

PASILLO 14		
VÉRTICE	**1**	**2**
1	X=192274.0726	Y=2346103.9251
2	X=192273.1861	Y=2346103.5100
3	X=192225.9171	Y=2346351.7386
4	X=192226.7973	Y=2346352.2424
1	X=192274.0726	Y=2346103.9251

CAMINO DE ACCESO AL BEACH CLUB

Este camino de acceso hasta la recepción del beach club ocupara un área de **722.97 m²**.

CAMINO DE ACCESO		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	X=192226.9481	Y=2346383.4004
2	X=192225.9171	Y=2346351.7386
3	X=192273.1869	Y=2346103.5054
4	X=192270.4933	Y=2346102.1845
5	X=192223.3211	Y=2346350.2350

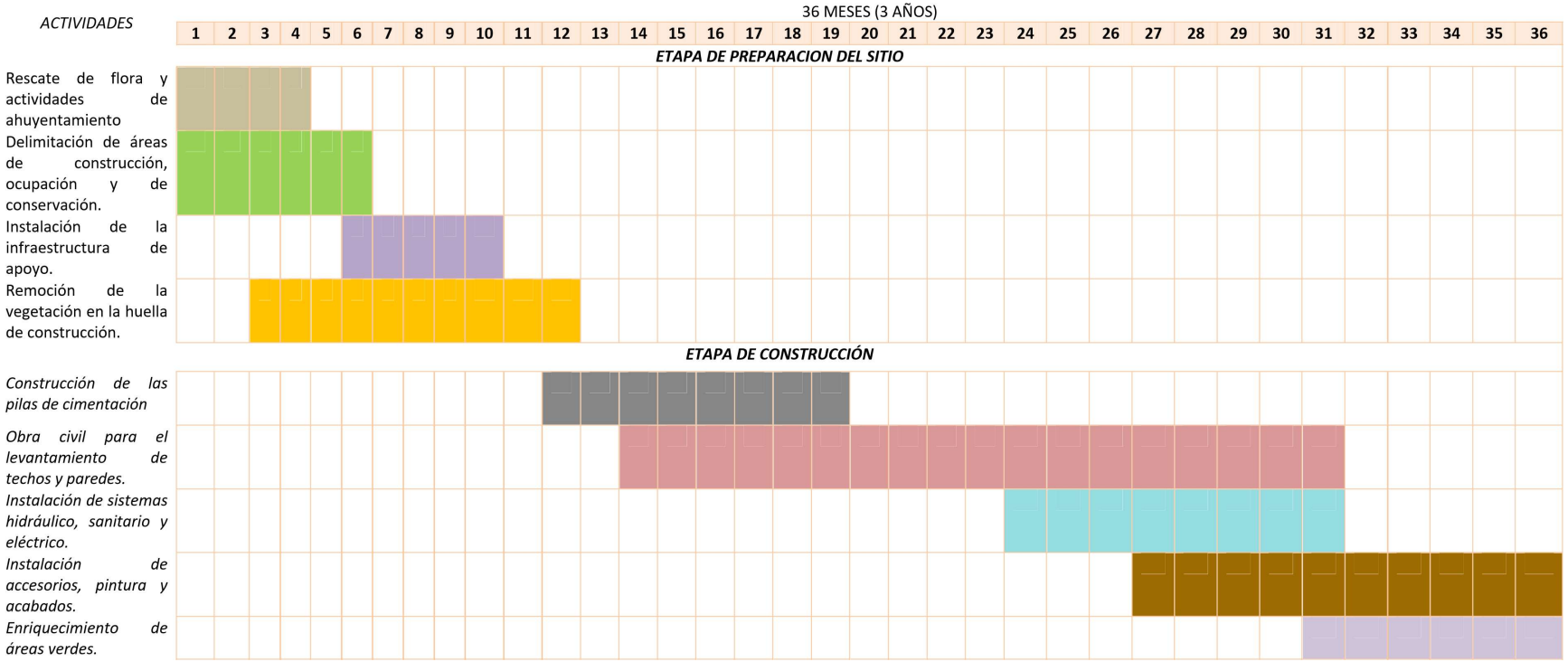
ÁREAS CON SUELO NATURAL SIN CONSTRUCCIÓN

Por la naturaleza del proyecto se contempla la conformacion de áreas libres de construccion que mantendrán su suelo y vegetacion natural

que estarán alternadas o entremezcladas con las demás áreas a fin de mejorar la experiencia natural del visitante. Se delimitaron 12 áreas con vegetacion y suelo natural. Con un total de superficie **578.75 m^2** lo que equivale al 24.54% de la superficie total del predio.

II.2.1. Programa 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 escaleras, recepción, área louch, snack-bar, baños y bodega-servicios generales. Es importante resaltar que el desarrollo del presente programa se realizara después de obtener el resolutivo de autorización por parte de la SEMARNAT, siendo la etapa de preparación del sitio una de las primeras actividades a desarrollar.


ACTIVIDADES
36 MESES (3 AÑOS)
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36
ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO
Rescate de flora y actividades de ahuyentamiento
Delimitación de áreas de construcción, ocupación y de conservación.
Instalación de la infraestructura de apoyo.
Remoción de la vegetación en la huella de construcción.
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
Construcción de las pilas de cimentación
Obra civil para el levantamiento de techos y paredes.
Instalación de sistemas hidráulico, sanitario y eléctrico.
Instalación de accesorios, pintura y acabados.
Enriquecimiento de áreas verdes.

II.2.2. Representación gráfica local

Esta etapa contempla la integración y presentación de estudios preliminares, así como la espera del tiempo de respuesta por parte de las autoridades. Una vez se cuente con la autorización por escrito de la dependencia Federal, se procederá al inicio de las actividades de ahuyentamiento de fauna silvestre, a fin de promover el desplazamiento de los individuos presentes hacia zonas libres de maquinaria, equipo y personal en general que pudiese ocasionar de manera accidental el daño o muerte de algún ejemplar.

Para ello se empleará una cuadrilla de trabajadores enfocados a la generación de ruido por encima de los niveles máximos permisibles en dicha zona generados por el choque de machetes, coas o bien, por el uso de altavoz; el cual generará un ruido fuera de lo normal para la zona, lo que promoverá el desplazamiento de la fauna.

Esta acción se deberá realizar de dos a tres veces en una semana dependiendo de la frecuencia con la que se tenga avistamiento de algún ejemplar de fauna. En caso de ser suficiente con las primeras veces, se procederá a la siguiente actividad proyectada: limpieza general del terreno.

La limpieza del terreno se realizara con la función de mejorar el ambiente de trabajo, de mejorar el paisaje natural de la zona así como de minimizar incendios accidentales por la acción lupa de los vidrios que pudiesen estar presentes. Los residuos sólidos no peligrosos que sean recolectados serán dispuestos en bolsas plásticas y trasladadas al basurero municipal del puerto o bien, donde lo dictamine la autoridad competente.

Posterior a esta actividad se realizara la delimitación y marcaje de las áreas a ocupar, es decir; se delimitarán las áreas donde serán levantadas las paredes, techos y pisos del área destinada para recepción, escaleras, área lounge, baños, snack-bar, bodega y de servicios generales. Así también se delimitarán las áreas destinadas como pasillos que comunicarán cada área, el camino de acceso y las áreas con vegetación y suelo natural.

Junto con esta actividad podrá realizarse la instalación de los equipos para el acopio y manejo temporal de los residuos sólidos no peligrosos (basura) que se vaya generando durante la ejecución de las tres etapas del proyecto. Así mismo, se deberá contar con una letrina portátil a razón de 1 por cada 15 trabajadores a fin de poder realizar un buen manejo de las aguas residuales que se generen.

Finalmente, se contempla la instalación de un almacén temporal con materiales perecederos, en el cual podrán resguardar equipo, maquinaria y objetos personales de los

II.2.3. Etapa de preparación del sitio.

Posterior al trámite de permisos ante la autoridad competente, se procederá a iniciar los trabajos preliminares del proyecto, donde se realizará la mayor parte de las actividades por la naturaleza de este.

Esta etapa contempla la integración y presentación de estudios preliminares, así como la espera del tiempo de respuesta por parte de las autoridades. Una vez se cuente con la autorización por escrito de la dependencia Federal, se procederá al inicio de las actividades de ahuyentamiento de fauna silvestre, a fin de promover el desplazamiento de los individuos presentes hacia zonas libres de maquinaria, equipo y personal en general que pudiese ocasionar de manera accidental el daño o muerte de algún ejemplar.

Para ello se empleará una cuadrilla de trabajadores enfocados a la generación de ruido por encima de los niveles máximos permisibles en dicha zona generados por el choque de machetes, coas o bien, por el uso de altavoz; el cual generará un ruido fuera de lo normal para la zona, lo que promoverá el desplazamiento de la fauna.

Esta acción se deberá realizar de dos a tres veces en una semana dependiendo de la frecuencia con la que se tenga avistamiento de algún ejemplar de fauna. En caso de ser suficiente con las primeras veces, se procederá a la siguiente actividad proyectada: limpieza general del terreno.

La **limpieza del terreno** se realizará con la función de mejorar el ambiente de trabajo, de mejorar el paisaje natural de la zona, así como de minimizar incendios accidentales por la acción lupa de los vidrios que pudiesen estar presentes. Los residuos sólidos no peligrosos que sean recolectados serán dispuestos en bolsas plásticas y trasladadas al basurero municipal del puerto o bien, donde lo dictamine la autoridad competente.

Posterior a esta actividad se realizará la **delimitación y marcaje de las áreas a ocupar**, es decir; se delimitarán las áreas donde serán levantadas las paredes, techos y pisos del área destinada para recepción, escaleras, área lounge, baños, snack-bar, bodega y de servicios generales. Así también se delimitarán las áreas destinadas como pasillos que comunicarán cada área, el camino de acceso y las áreas con vegetación y suelo natural.

Finalmente, se contempla la instalación de un almacén temporal con materiales perecederos, en el cual podrán resguardar equipo, maquinaria y objetos personales de los trabajadores.
Una vez concluidas todas estas actividades de esta primera etapa, se podrá iniciar con la etapa de construcción de las obras temporales y permanentes.

II.2.3 Descripción de Obras y Actividades Provisionales del Proyecto.

Durante la implementación de la primera etapa se prevé la instalación de un almacén temporal, el cual estará construido a base de material fácilmente removible; mismo que estará ubicado en un área desprovista de vegetación y será utilizado para el resguardo del material y equipo en general que será utilizado en las dos primeras etapas del proyecto.

Para el manejo de los residuos sólidos urbanos, se pretende realizar la instalación de contenedores de 200 L para el acopio temporal de los residuos, los cuales estarán previamente rotulados con la leyenda "orgánica e inorgánica" y además contarán con una tapa hermética para evitar la proliferación de malos olores. Cabe indicar que el uso de estos será obligatorio para todo el personal involucrado en actividades de construcción dentro del predio. Previo al llenado de los contenedores, se deberá embolsar los residuos y entregarlos a la autoridad municipal correspondiente.

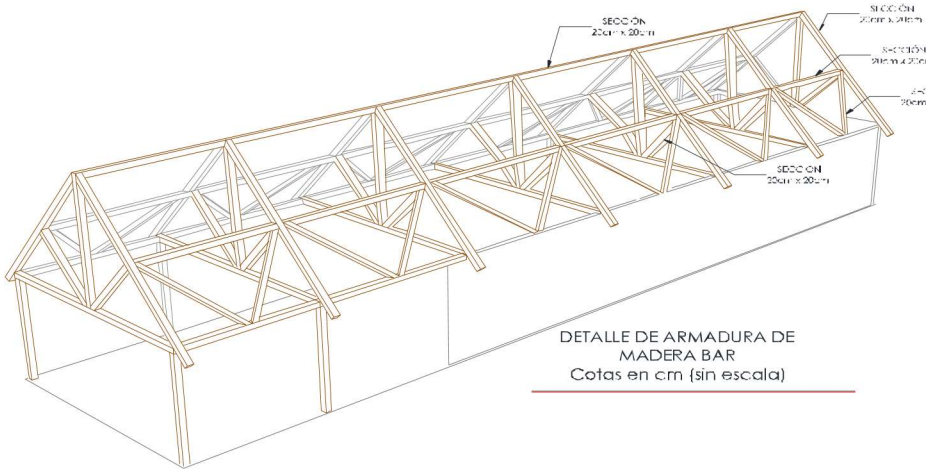
Así mismo se pretende realizar la instalación de letrinas portátiles para el manejo de las aguas residuales, mismo que será retirado hasta que concluya la etapa de construcción. Cabe recalcar que el mantenimiento y limpieza de dicha letrina se realizará de manera constante y estará a cargo de la empresa arrendadora, siendo la encarga de la disposición final de las aguas residuales recolectadas.

Dichas actividades son consideradas como actividades de instalación de infraestructura temporal por lo cual se desarrollará en la etapa de preparación del sitio.

II.2.4. Etapa de construcción

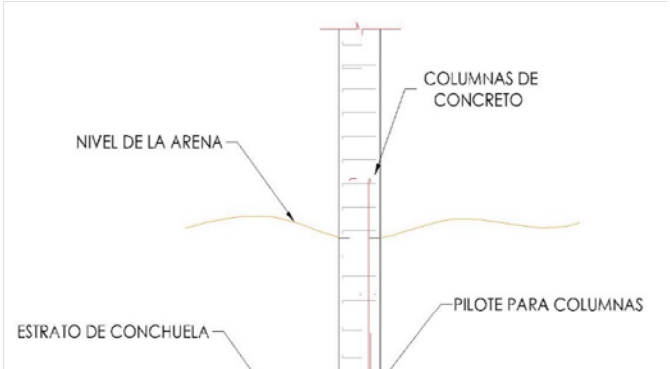
1. **Cimentación y Pisos**: Se contemplan las acciones para el hincado de los pilotes de cimentación que darán soporte a la estructura de madera proyectada para la

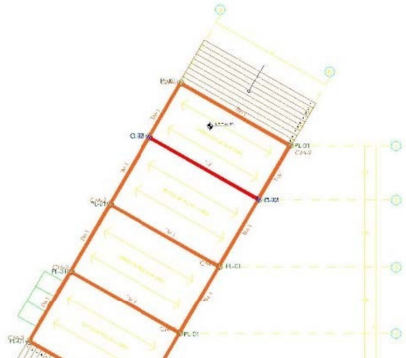
suficientemente resistente o bien pudiera dar lugar a asientos inadmisibles, haciendo inviable la solución de una cimentación superficial.



Pilotes de hormigón ejecutados in situ: estos pilotes de hormigón se ejecutarán mediante excavación previa, aunque también podrán realizarse mediante desplazamiento del terreno o con técnicas mixtas. Un pilote de extracción se realiza extrayendo el terreno, mientras que el de desplazamiento se ejecuta compactándolo.

Figura II.10. Detalle de la cimentación.





registros eléctricos, lámparas de centro, fluorescentes, salidas para abanicos, control de bombas y
demás.

3. **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 ¾ HP que se encargará 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 del proyecto, lo cual contribuye al manejo eficiente del agua a través del uso de llaves y accesorios ahorradores.

4. **Instalación del sistema para el tratamiento de las aguas residuales:** Se canalizarán a través de un sistema de tratamiento de aguas residuales domestico denominado SITAR DLD 14 con capacidad para 5,000 litros (ver ficha técnica).

Tabla II.6. Dimensiones del biodigestor de 5,000 litros.

Modelo de SITAR DLD14® construido en obra	Volumen operativo (L)	Material de elaboración	Medidas de excavación requerida para su construcción en obra		
			ALTO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)
2.3	1,300	Polietileno	1.83	1.20	2.10
2.9	5,000	Panel estructural	2.90	1.82	3.54

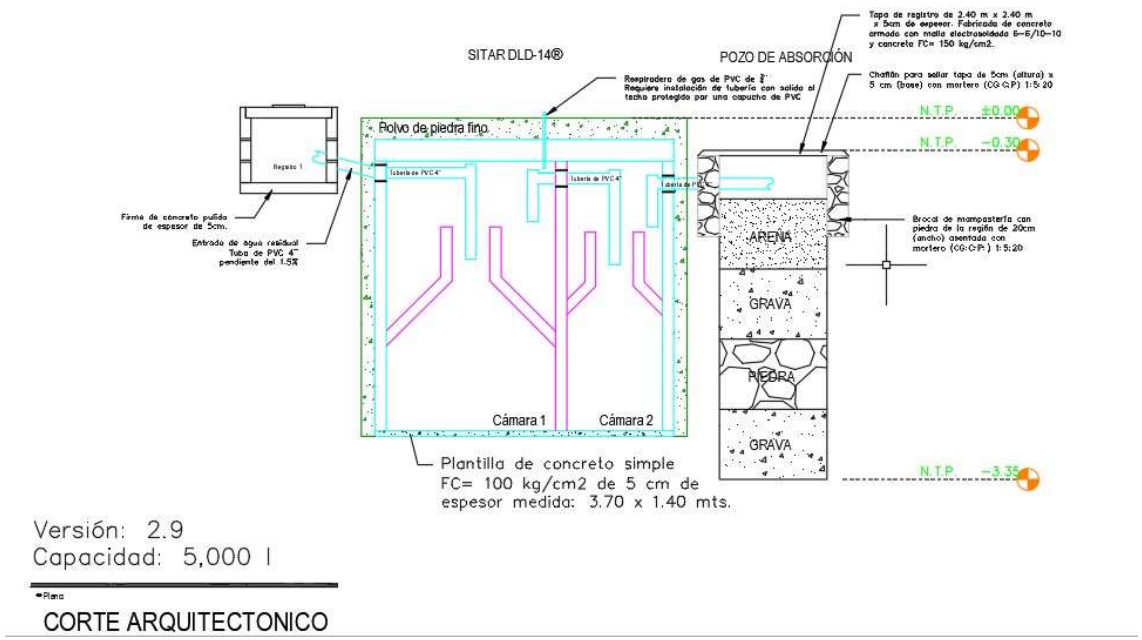


Figura II.11. Esquema de los componentes del SITAR DLD 14 propuesto para el manejo de las aguas residuales.

El funcionamiento del SITAR DLD14® para el tratamiento del agua residual domestica (ARD), se realiza a través de la acción conjunta de un proceso de sedimentación de los deshechos y un proceso de biodegradación por parte del BIODLD®. La primera función del sistema es la recolección del ARD, mediante un registro previo, una vez depositadas en éste, se direccionan hacia el DLD14® donde empezará el proceso de tratamiento del agua residual (tratamiento primario y secundario).

Posteriormente, el agua tratada es vertida en un pozo de absorción para un último tratamiento del agua a través de un proceso de filtración (tratamiento terciario).

5. **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.

Por otra parte, se contempla la construcción del camino de acceso que tendrá un área total

II.2.5. 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 poda, principalmente herbáceas, que se localicen en las áreas proyectadas para el hincado de los pilotes de cimentación.

Así mismo considerando que en la presente etapa se prevé la ocupación y la operación de las instalaciones del baño, área lounge y snack-bar, la intensidad de la operación ira en función del número de ocupantes y el tiempo de ocupación (época de vacaciones.), de manera que los residuos generados se prevén 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 SITAR DLD14.

II.2.6. Etapa de abandono del sitio

El proyecto no contempla el abandono del sitio.

II.2.7. 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.2.8. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Preparación del sitio:

1. Residuos vegetales: de acuerdo con las características del predio y considerando la

Hay en que enfatizar que, en vista de que el proyecto descansará sobre pilotes de cimentación ya que la naturaleza del proyecto consiste en mantener la vegetación y suelo natural posible para mejorar la experiencia del visitante, solo se desmontará selectivamente la vegetación que se encuentre en las áreas donde se pretende el hincado de pilotes. Así como en las áreas destinadas como pasillos o caminos internos que unirán las áreas proyectadas.

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, madera): 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.

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.

cartón, restos de comida, entre otros; los cuáles serán acopiados en contenedores dentro del club 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 SITAR DLD14.con capacidad de 5,000 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.

II.2.9. Generación de gases efecto invernadero

No se generarán gases de efectos invernadero

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

A continuación, se presentan los ordenamientos, legislaciones y regulaciones en materia de impacto urbano – ambiental, a partir del proyecto "***CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN BEACH CLUB SISAL, HUNUCMÁ***" misma que se efectuará en la Localidad de Sisal, en el Municipio de Hunucmá en el Estado de Yucatán

El predio se encuentra en una zona regulada por el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), siendo un instrumento de política ambiental diseñado con el objetivo de regular o inducir el uso de suelo, así como de las actividades económicas del estado.

III. 1. Análisis de los instrumentos normativos

III.1.1. Legislación

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LEEGEPA)

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, considera el territorio mexicano y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, las disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el

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.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: Se ha elaborado la manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P), de acuerdo con la Guía de presentación[1] para someter a evaluación en materia de impacto ambiental por parte de la SEMARNAT, la cual es una instancia de carácter federal.

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

Fracción IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: *El proyecto realizará dicha obra la cual tiene como objetivo proponer un diseño que se adecue al sitio y la protección al medio ambiente, de igual forma aplicando las medidas de mitigación y prevención en las actividades propias del proyecto, para el manejo adecuado de los recursos naturales.*

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

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

fracción IX del presente artículo que hace alusión a desarrollos inmobiliarios que afecten a ecosistemas costeros, siendo el caso particular que nos ocupa la Construcción y Operación de un Beach Club.

Artículo 29. Los efectos negativos que sobre el ambiente, los recursos naturales, la flora y la fauna silvestre y demás recursos a que se refiere esta Ley, pudieran causar las obras o actividades de competencia federal que no requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental a que se refiere la presente sección, estarán sujetas en lo conducente a las disposiciones de la misma, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, la legislación sobre recursos naturales que resulte aplicable, así como a través de los permisos, licencias, autorizaciones y concesiones que conforme a dicha normatividad se requiera.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: *El presente documento contiene la vinculación con los ordenamientos jurídicos en materia ambiental y demás disposiciones estatales y locales aplicables al proyecto.*

ARTICULO 35 BIS 1.- Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: *En el Capítulo VIII, se anexa la carta proteste de decir la verdad, así como se realiza el compromiso de utilizar las mejores técnicas y métodos para la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.*

Artículo 78. En aquellas áreas que presenten procesos de degradación o desertificación, o graves desequilibrios ecológicos, la Secretaría deberá formular y ejecutar programas de restauración ecológica, con el propósito de que se lleven a cabo las acciones necesarias para la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales que en ella se desarrollaban.

En la formulación, ejecución y seguimiento de dichos programas, la Secretaría deberá

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: *El proyecto cumple con la vocación natural del suelo y mediante el cumplimiento de los Criterios de Regulación Ecológica* ***POETCY****, se garantiza que el proyecto no alterará el equilibrio en el ecosistema.*

Artículo 110. Frac. II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.
Artículo 113. No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expendidas por la Secretaría.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: *En cumplimiento a los artículos* ***110 y 113****, se ejecutarán programas de mantenimiento vehicular y de maquinaria pesada que se utilizará para la construcción del proyecto a fin de minimizar las emisiones de gases contaminantes para la atmósfera y cumplir con los artículos de esta Ley. El proyecto contará con vigilancia ambiental continua para garantizar el cumplimiento.*

Artículo 117. Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:

I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;

II. Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;

III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas;

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

V. La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable

empresa exhibirá las autorizaciones correspondientes en el Manejo de Aguas Residuales). Para la etapa de operación, se contempla la instalación de un sistema de tratamiento de aguas residuales, el cual se denomina ***SITAR DLD14®***[2] *con capacidad de 5,000 litros (Ver Capitulo VIII), el cual cumplirá con la normativa establecida* **ARTÍCULO 118**. Los criterios para la prevención y control de la contaminación del agua serán considerados en:

I.- La expedición de normas oficiales mexicanas para el uso, tratamiento y disposición de aguas residuales, para evitar riesgos y daños a la salud pública;

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: *El proyecto contempla las Normas oficiales mexicanas: NOM001-SEMARNAT-1996 para el uso y tratamiento de las aguas residuales.*

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

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: *Se suministrará letrinas portátiles para los trabajadores (etapa de preparación y construcción), la limpieza y mantenimiento será a cargo de la empresa autorizada. En la fase de Operación se instalará el sistema de tratamiento de aguas residuales, el cual se denomina* ***SITAR DLD14®***[3] *con capacidad de 5,000 litros (Ver Capitulo VIII)*

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

I. La contaminación del suelo;

II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;

III.- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y

IV. Riesgos y problemas de salud.

2 El funcionamiento del **SITAR DLD14®** para el tratamiento del agua residual domestica (ARD), se realiza a través de la acción conjunta de un proceso de sedimentación de los deshechos y un proceso de biodegradación por parte del BIODLD. La primera función del sistema es la recolección del ARD, mediante un registro previo, una vez depositadas en éste, se

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: *Los residuos sólidos urbanos (RSU) y/o construcción generados por el proyecto, serán enviados al Basurero, con el transporte del promovente, al sitio donde indique la Autoridad Municipal de Hunucmá, Yucatán.*

Artículo150. Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, la regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, rehúso, reciclaje, tratamiento y disposición final.

El Reglamento y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el párrafo anterior, contendrán los criterios y listados que identifiquen y clasifiquen los materiales y residuos peligrosos por su grado de peligrosidad, considerando sus características y volúmenes; además, habrán de diferenciar aquellos de alta y baja peligrosidad. Corresponde a la Secretaría la regulación y el control de los materiales y residuos peligrosos.
Asimismo, la Secretaría en coordinación con las dependencias a que se refiere el presente artículo, expedirá las normas oficiales mexicanas en las que se establecerán los requisitos para el etiquetado y envasado de materiales y residuos peligrosos, así como para la evaluación de riesgo e información sobre contingencias y accidentes que pudieran generarse por su manejo, particularmente tratándose de sustancias químicas.

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

Quienes generen, reúsen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley.

En las autorizaciones para el establecimiento de confinamientos de residuos peligrosos, sólo se incluirán los residuos que no puedan ser técnica y económicamente sujetos de reusó, reciclamiento o destrucción térmica o físico química, y no se permitirá el confinamiento de residuos peligrosos en estado líquido.

Artículo 203. Sin perjuicio de las sanciones penales o administrativas que procedan, toda persona que contamine o deteriore el ambiente o afecte los recursos naturales o la biodiversidad, será responsable y estará obligada a reparar los daños causados, de conformidad con la legislación civil aplicable.
El término para demandar la responsabilidad ambiental será de cinco años contados a partir del momento en que se produzca el acto, hecho u omisión correspondiente.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: *El promovente del proyecto es consciente de la normatividad aplicable a cada una de las etapas, por lo que se hace responsable para minimizar, mitigar o compensar los daños que puedan ocasionarse al ambiente y solicitar todos los permisos ambientales correspondientes.*

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

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

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS: Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o, que afecte ecosistemas costeros…

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: *Debido a las características propias del proyecto se requiere de una autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en Materia de Impacto Ambiental por lo que se ingresa el presente documento para su evaluación correspondiente.*

REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL

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

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: *Los impactos producidos sobre este rubro serán temporales, no obstante, se llevaran a cabo medidas preventivas como la utilización de vehículos en buen estado.*

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Y SU REGLAMENTO

La Ley establece las disposiciones que deberá cumplirse en la generación y manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligroso. Como se indica a continuación:

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



Figura III.1. Iconografía de residuos[4].

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: *Los residuos que sean generados por la*

Artículo 19: Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera;
VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: *Los Residuos de Manejo Especial (RME), generados por las diversas actividades del proyecto, al igual que los residuos sólidos urbanos (RSU), serán manejados adecuadamente, a fin de evitar afectaciones en el sitio o área del proyecto, y se dispondrá donde la autoridad municipal indique.*

Artículo 40: Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.

Artículo 41: Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: *Durante las actividades del proyecto se prevé la posibilidad de generar residuos, ya sea por mal manejo de hidrocarburos o bien por fugas o derrames derivados de alguna avería del equipo, se le dará cumplimiento a la presente ley.*

LEY DE AGUAS NACIONALES

ARTÍCULO 14 BIS 5. Los principios que sustentan la política hídrica nacional son:

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: *El suministro del agua potable que abastecerá la Construcción y Operación de un Beach Club, se realizara mediante pipas de transporte.*

ARTÍCULO 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: *No se llevara a cabo la disposición de basura o cualquier otro tipo residuo en cuerpos receptores y zonas federales así como tampoco se realizaran descargas de aguas residuales en ninguna de las etapas del proyecto. Se dispondrá los Residuos Sólidos, en donde indique la autoridad municipal.*

REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES

ARTICULO 134. Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, **están obligada a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación** y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: *Para el manejo de las aguas residuales generadas por la ocupación del Beach Club, se contempla la implementación de un sistema de tratamiento de aguas residuales, el cual se denomina* ***SITAR DLD14®***[5]*, con capacidad de 5,000 litros (Ver Capitulo VIII), el cual será limpiado periódicamente por una empresa especializada.*

ARTICULO 151. Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores…, basura, materiales… y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos…

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: *Para prevenir la contaminación del agua durante la etapa de construcción y de operación del proyecto, se colocaran contenedores metálicos de 200 lts, con tapa y rotulado (por tipo de residuo) para el depósito de basura la cual será recolectada periódicamente.*
No se llevara a cabo deposición de residuos de ningún tipo directamente en el suelo o a cielo abierto.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

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

Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.

Artículo 27 BIS: No se permitirá la liberación o introducción a los hábitats y ecosistemas naturales de especies exóticas invasoras…

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: *El proyecto promueve la permanencia de áreas de conservación con vegetación y suelo natural; en el cual se mantendrá las condiciones naturales del predio, así mismo se considera la ejecución de* ***Programa de enriquecimiento, Programa de protección y conservación de fauna*** *(ver* ***Capitulo VIII****), así mismo durante las actividades constructivas del proyecto se contará con la supervisión ambiental que evite la afectación excesiva o fuera de autorización.*

LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL[6]

y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.
En el **Artículo 10** de la Ley establece que: *Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.*

En el Artículo 12 señala que *Será objetiva la responsabilidad ambiental, cuando los daños ocasionados al ambiente devengan directa o indirectamente de*:

I. Cualquier acción u omisión relacionada con materiales o residuos peligrosos;

En el **Artículo 13** se establece que *La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitat, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación. La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño.*

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: *Se considera el cumplimiento de las normas oficiales y en el caso excepcional que se presente un daño ambiental se procederá a su reparación en los términos que marca la ley.*

III.2. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Durante el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas, se llevará a cabo el seguimiento de las siguientes Normas Oficiales Mexicanas. Por lo que a continuación se realiza un análisis de la normatividad ambiental que incide directamente sobre el proyecto también se indica las actividades de prevención y atenuación según lo especificado por la norma.

EN MATERIA DE FLORA Y FAUNA

NOM-059-SEMARNAT-2010[7] Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección

EN MATERIA DE AGUA

NOM-001-SEMARNAT-1996[8] Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: *Durante las etapas preparación del sitio y construcción, se emplearan letrinas portátiles, para los trabajadores y las aguas sanitarias generadas serán colectadas y tratadas por parte de la empresa prestadora del servicio (La empresa deberá exhibir su autorización de recolección, trasporte y disposición final de aguas residuales, expedida por el Ayuntamiento de Mérida). Durante la fase de operación se instalara el sistema de tratamiento de aguas residuales denominado* ***biodigestor SITAR DLD 14 con capacidad de 5,000 litros (Ver Capitulo VIII).***

EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA (RUBROS DE AIRE Y RUIDO)

NOM-041-SEMARNAT-2006[9] Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: *Para dar cumplimiento a la normatividad mencionada, durante el desarrollo del proyecto se supervisará que todos los vehículos empleados presenten buenas condiciones mecánicas y de afinación; esto con el fin de minimizar las emisiones de gases a la atmósfera. Por lo que las camionetas utilizadas contarán con mantenimiento periódico.*

NOM-044-SEMARNAT-2006[10] Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: *La maquinaria pesada empleada en la obra será sujeta a revisiones periódicas de mantenimiento por parte del promovente o la empresa*

NOM-045-SEMARNAT-2015[11] Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible y es de observancia obligatoria para los responsables de los centros de verificación vehicular, así como para los responsables de los citados vehículos

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: *Los vehículos utilizados durante la preparación del sitio y operación, deberán contar con el mantenimiento periódico requerido para evitar el desajuste de la alimentación del combustible al motor, entre otros aspectos, necesario para prevenir y controlar las emisiones de opacidad del humo. Se conservarán los comprobantes del mantenimiento para ser presentados en el informe.*

NOM-080-SEMARNAT-1994[12] Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: *Los automóviles y camionetas utilizados en obra serán objeto de mantenimiento mayor periódicamente que incluya el ajuste o cambio de piezas sueltas u obsoletas, para minimizar la generación de ruido durante su operación.*

EN MATERIA DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS

NOM-052-SEMARNAT-2005[20] Establece las características de los Residuos Peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un Residuo Peligroso por su toxicidad al Ambiente.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: *Durante las diferentes etapas del proyecto se podrían generar este tipo de residuos, de manera que se solicitará que las unidades empleadas reciban mantenimiento previo a su incorporación hacia el área del proyecto para evitar el derrame de residuos peligrosos. En caso de que durante la construcción se generen cantidades pequeñas de residuos peligrosos, su manejo deberá ser de manera independiente a los residuos domésticos. Los residuos que se generen serán identificados, controlados y manejados conforme a las especificaciones de estas normas y del reglamento de la LGPGIR.*

NOM-054-SEMARNAT-1993[13] Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial.

III.1.2. Planes o Programas de Ordenamiento Ecológico

Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Yucatán (PEOTDUY o PEDUY).

El Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Yucatán (PEOTDUY o PEDUY), es un instrumento de política ambiental cuyo objetivo principal es regular la ocupación del territorio, para minimizar los conflictos con el uso del suelo mediante el establecimiento de disposiciones legales que se empleen adecuadamente para implementarse a través de técnicas y procedimientos de análisis geográficos, que integren la información y el estado ambiental del entorno.

El proyecto toma en cuenta las medidas que se establecen para la operación de este proyecto, que se ubica en la Unidad de Gestión Territorial Primaria (UGT), denominada, **UGT-COS-03**, como se muestra en la siguiente imagen.

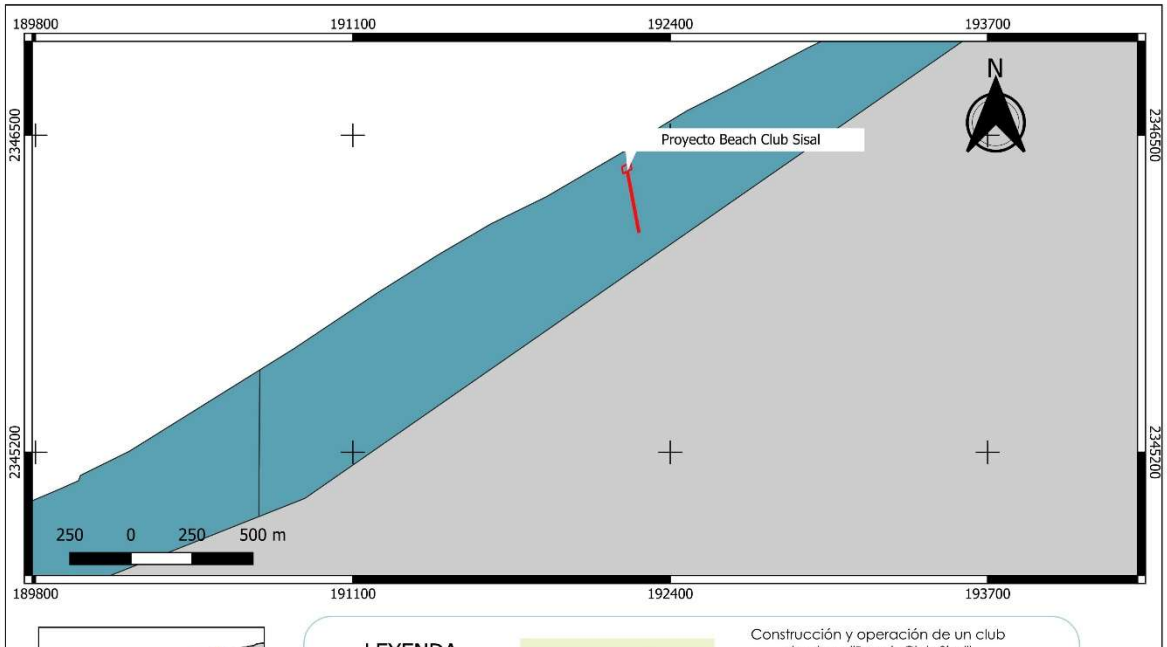


Figura 8. Ubicación del predio en el PEOTDUY

De acuerdo con el PEOTDUY, también conocido como el PEDUY, en el apartado Estrategia territorial VI. Unidades de Gestión Territorial, menciona que, las unidades de Gestión Territorial (UGT´s) son las unidades de superficies básicas en el ordenamiento territorial para la organización y el manejo del territorio sobre el que se debe actuar e intervenir. Son áreas homogéneas delimitadas en el territorio, que comparten características físicas, naturales, sociales y/o económicas y, en las que convergen aptitudes territoriales, así como similares sinergias y divergencias sectoriales, las cuales son definidas con metodologías de evaluación multicriterio, multiobjetivo y de análisis clúster, considerando diferentes variables que inciden en el ordenamiento del territorio.

Las Unidades de Gestión Territorial (UGT´s) del PEDUY se establecieron a partir de los siguientes criterios:

- Áreas prioritarias de conservación conforme el escenario normativo en materia ecológica y ambiental.
- Tendencias actuales y proyectadas de aprovechamiento del territorio
- Contención de actividades urbanas y productivas
- Áreas de desarrollo prioritarias
- Áreas prioritarias para el aprovechamiento urbano municipal

A partir de los criterios anteriores se establecieron las siguientes tipologías de UGT´s:

- Unidades de Gestión Territorial Primarias
- Unidades de Gestión Territorial Secundarias

El proyecto en cuestión se ubica en las Unidades de Gestión Territorial primarias, dentro del grupo 3 correspondiente al Sector Costero. A continuación, se muestran las características y compatibilidades.

Unidades de Gestión Territorial Primarias

Grupo 3. Sector Costero

Área integrada por la superficie terrestre de la zona costera de Yucatán cuyo límite norte

regulación ecológica y de aprovechamiento costero según cada subsector específico. Las pautas de ordenamiento territorial se señalan a continuación:

UGT-COS-03:
Áreas no urbanizadas en franja costera que permiten o condicionan el aprovechamiento territorial.

• Aprovechamiento urbano y productivo condicionado a los usos o actividades compatibles o permitidas que se establezcan en los ordenamientos ecológicos y programas de desarrollo urbano en congruencia con la aptitud territorial;

• En caso de aprovechamiento territorial, se deberá garantizar el desarrollo ordenado y sustentable de las actividades urbanas o productivas, garantizando su adecuada integración física y funcional al área urbana existente, el menor impacto ambiental al ecosistema costero, y pautas racionales de densidad, intensidad de ocupación y diversidad de uso de suelo racional, evitando la expansión urbana hacia superficies fuera de la zona donde dichas actividades se establezcan como no compatibles;

Acciones prioritarias:

1) formular o fortalecer disposiciones en materia de asentamientos humanos en el POETCY, ordenamientos ecológicos locales o programas de desarrollo urbano, en congruencia con las regulaciones costeras,
2) crear reglamentos o disposiciones específicas para la promover un aprovechamiento sustentable en sectores costeros donde sea factible el aprovechamiento territorial,
3) fomentar marcos de actuación coordinados entre las autoridades competentes para la armonización de los instrumentos de planeación territorial que regulan el sector costero, y/o para definir ámbitos de actuación en materia de planeación y regulación de los asentamientos humanos,
4) gestionar acciones urbanísticas para el aprovechamiento sustentable, la ocupación ordenada y el crecimiento urbano sostenible, y
5) fortalecer los mecanismos de gestión y regulación urbana.

Vinculación: *el proyecto cumple y se adapta a las condicionantes establecidas dentro de*

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETY)

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY) es un instrumento de planeación jurídica, que determina esquemas de regulación de la ocupación territorial basándose en el análisis sistémico y holístico de la relación sociedad-naturaleza como vía para promover el desarrollo sustentable en el territorio yucateco.

Tiene como objetivo regular los usos del suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, conservar la biodiversidad, proteger al ambiente y aprovechar de manera sustentable los recursos y elementos naturales con el desarrollo urbano y rural del estado. Mediante el presente Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán, se establece el "Modelo de Desarrollo Territorial" o "Modelo de Ocupación del Territorio". El Modelo de Desarrollo Territorial es una proyección espacial de una estrategia de desarrollo económico y social que contribuye al diseño del sistema territorial futuro y a la forma para conseguirlo, representando la forma de concretar espacialmente los objetivos ambientales propuestos en términos de sustentabilidad. De igual manera, considera la protección a la naturaleza y su construcción refleja la necesidad de disminuir las desigualdades socioespaciales.

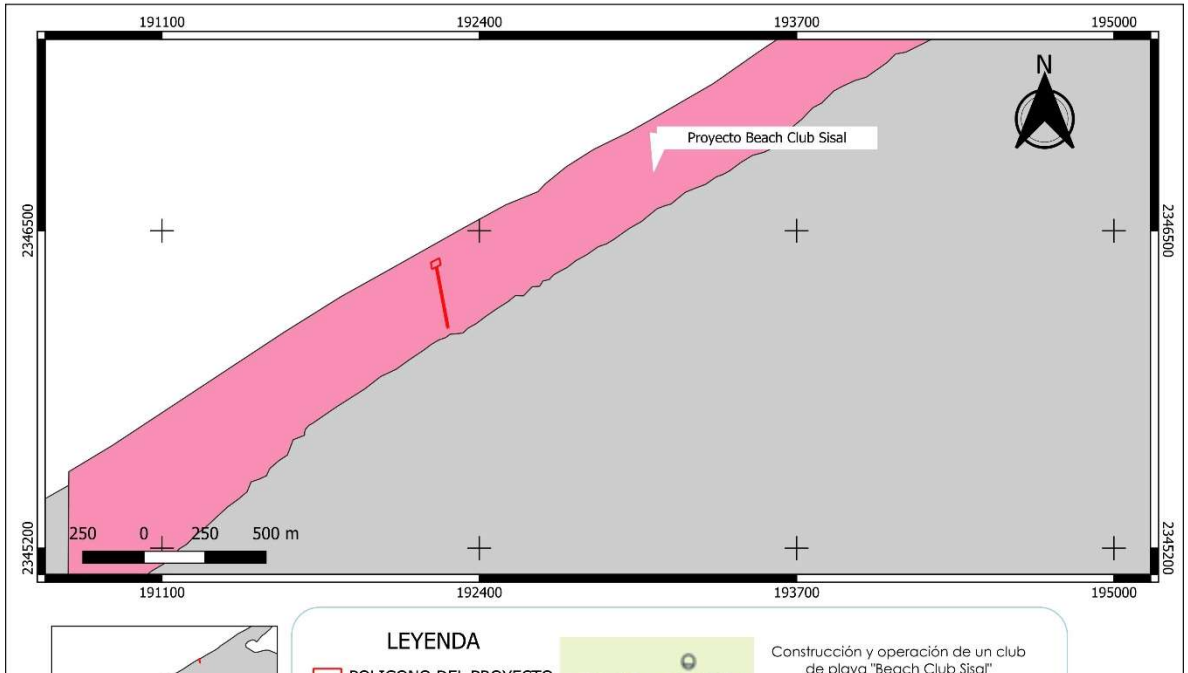
Las estrategias en materia de ordenamiento ecológico del territorio del Estado de Yucatán a tomar en consideración para alcanzar el escenario deseado son las siguientes:

a) Consolidar, aplicar y hacer cumplir la normatividad existente, que garantice la protección y el uso responsable del patrimonio natural y cultural del Estado.
b) Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en el ordenamiento del territorio y promover la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
c) Fomentar una conciencia ambiental y el uso sustentable del territorio entre la población en general, aprovechando los medios de comunicación y los sistemas de educación y salud.
d) Establecer acciones coordinadas y de responsabilidad compartida entre los tres niveles de gobierno para la protección, conservación y rehabilitación del capital y los recursos naturales.
e) Promover la generación de acciones interinstitucionales y de la sociedad civil para la preservación de la flora y la fauna del Estado, tanto en su espacio terrestre como

g) Promover e incentivar la investigación en materia ambiental, de urbanismo y de ordenamiento territorial.
h) Fomentar y desarrollar el tejido económico y las relaciones intersectoriales, así como incrementar la eficiencia de todo el sistema económico estatal.

Con base a lo anterior, se plantean las Unidades de Gestión Ambiental (UGA), las cuales, son la unidad mínima territorial en la que se aplican lineamientos y estrategias ambientales relacionados con el manejo de recursos naturales, de su territorio y de las actividades que se realicen en él, orientados a un desarrollo sustentable.

El área donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra dentro del ámbito de regulación del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) publicado en el Diario oficial del Gobierno del Estado de Yucatán el 14 de octubre del 2015. De acuerdo con lo señalado en el Decreto número 308 por el que se modifica el Decreto 160 en el que se formula y expide el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra incluido en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA): **HUN06-BAR-AP1-R,** ubicada en la localidad de Sisal, municipio de Hunucmá, dentro del paisaje de isla de barrera, cuya política ambiental es de "Aprovechamiento de sustentable de baja intensidad", así mismo cuenta con la política de "Restauración"



En la siguiente tabla se presenta el tipo de política de manejo ambiental, los usos actuales, usos compatibles y no compatibles, así como los criterios de regulación ecológicas aplicables a la UGA **HUN06-BAR-AP1-R** según el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY).

Tabla III.1. Actividades de Usos de Suelo y Criterios de Regulación Ecológica aplicables de acuerdo con la **UGA HUN05-BAR-AP1-R.**

CONCEPTO		**HUN07-BAR_C3**
Política		**AP1-R**
Tipo de Paisaje		**BAR**
ACTIVIDADES USOS DE SUELO	**Actuales**	7
	Compatibles	**1,2,9,21,22,23,25,27**
	NO compatibles	**3,4,5,6,7,8,10,11,12,13,14,15,16,17, 18,19,20,24,26,28,29**
Criterios de regulación Ecológica aplicables		**5,9,10,11,12,18,19,20,21,24,25,26,30,31,32,33,34,35,37 ,38,39,55,57,58,59,61,63,64.**

El proyecto, se encuentra ubicado **HUN06-BAR-AP1-R**, cómo se observa en la siguiente figura, siendo su política ambiental de Conservación con aprovechamiento de muy baja intensidad, por lo que es posible desarrollar un mayor número de actividades.

A continuación, se enlistan las actividades *actuales, compatibles y no compatibles* de acuerdo con la UGA en la cual se ubica el predio del proyecto:

E	
4	**ACUACULTURA INDUSTRIAL O INTENSIVA**
ACTIVIDADES Y USO DE SUELO COMPATIBLE	
CLAVE	**ACTIVIDADES Y USO DE SUELO**
1	**ÁREA PARA EL CUIDADO Y PRESERVACIÓN DE LAS CONDICIONES NATURALES PROTEGIDAS.**
2	**APROVECHAMIENTO DOMÉSTICO DE FLORA Y FAUNA.**
9	**AGRICULTURA DE PLANTACIONES PERENNES (HENEQUÉN, COCO, FRUTALES)**
21	**TURISMO ALTERNATIVO (HOTELES, VIVIENDA MULTIFAMILIAR Y SERVICIOS AMBIENTALMENTE COMPATIBLES)**
22	**VIVIENDA UNIFAMILIAR.**
23	**TURISMO TRADICIONAL DE MEDIANO IMPACTO (HOTELES, VIVIENDA MULTIFAMILIAR, RESTAURANTES, VENTA DE ARTESANÍAS Y SERVICIOS CONEXOS).**
25	**DESARROLLOS INMOBILIARIOS DE ACUERDO CON LA LEY DE DESARROLLOS INMOBILIARIOS DEL ESTADO DE YUCATÁN.**
27	**DESARROLLOS PORTUARIO-MARINOS Y SERVICIOS RELACIONADOS.**
ACTIVIDADES Y USO DE SUELO NO COMPATIBLES	
CLAVE	**ACTIVIDADES Y USO DE SUELO**
3	**APICULTURA.**
4	**UNIDADES DE MANEJO DE VIDA SILVESTRE Y APROVECHAMIENTO CINEGÉTICO.**
5	**PESCA DE CONSUMO DOMÉSTICO O PESCA DEPORTIVA.**
6	**ACUACULTURA ARTESANAL O EXTENSIVA.**
7	**ACUACULTURA INDUSTRIAL O INTENSIVA.**
8	**AGRICULTURA TRADICIONAL (MILPA) Y GANADERÍA DE RAMONEO.**
10	**AGRICULTURA SEMIINTENSIVA (HORTICULTURA, FLORICULTURA, PASTOS DE ORNATO).**

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 NO CONTAMINANTE DEL MANTO FREÁTICO Y DE BAJO CONSUMO DE AGUA.**
19	**INDUSTRIA EN GENERAL.**
20	**TURISMO DE MUY BAJO IMPACTO (PASA DÍA, PALAPAS, SENDEROS, PESCA DEPORTIVA - EN MAR O RÍA- OBSERVACIÓN DE AVES, FOTOGRAFÍA, ACAMPADO).**
24	**CAMPOS DE GOLF.**
26	**SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.**
28	**APROVECHAMIENTO FORESTAL MADERABLE Y NO MADERABLE.**
29	**INDUSTRIA EOLO ELÉCTRICA.**

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: *Es importante manifestar que el proyecto es una actividad* ***COMPATIBLE*** *de acuerdo con lo estipulado en los Usos de Suelo Compatible para la* ***UGA HUN06-BAR-AP1-R****, toda vez que encaja entre lo previsto en el* ***uso de Suelo 21****, que corresponden al de* ***TURISMO ALTERNATIVO (HOTELES, VIVIENDA MULTIFAMILIAR Y SERVICIOS AMBIENTALMENTE COMPATIBLES).***

VINCULACIÓN CON EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO COSTERO DEL ESTADO DE YUCATÁN

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: No aplica*, el proyecto no pretende llevar a cabo ninguno de estas actividades, ya que es un proyecto de tipo turístico y el sitio no presenta áreas inundables o cuerpos de agua.*

9.-La extracción de arena queda supeditada a la autorización de los permisos por parte de las autoridades municipales y de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, con excepción de las zonas de acumulación en las escolleras orientales de los puertos de abrigo habilitadas como bancos de préstamo por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y aquellos que se encuentren en zonas federales, en cuyo caso, deberán contar con autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales o de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y en aquellas que se encuentren en áreas naturales protegidas, deberán contar con la autorización de la dirección de la reserva.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: No aplica*, el proyecto no llevará a cabo la extracción de arena.*

11.- De acuerdo con lo establecido en los artículos de la Ley General de Vida Silvestre, cuando se requiera delimitar los terrenos particulares, fuera de zonas urbanas y los bienes nacionales que hayan sido concesionados, con previa autorización de la autoridad competente, esta delimitación se deberá realizar garantizando el libre paso de las especies y que no fragmenten el ecosistema.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: No aplica*, toda vez que el proyecto no contempla la delimitación física del terreno, por lo que no se restringe el libre paso de las especies.*

12.-La construcción e instalación de infraestructura en zonas federales que afecten la dinámica del transporte litoral, tales como, espigones, espolones, escolleras, geotubos y bardas, que obstruyan o modifiquen los cauces principales del flujo y reflujo de marea, así como proyectos de restitución de playas, quedarán restringidas y sujetas a evaluación de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a la presentación de un programa de monitoreo y mantenimiento de transporte litoral de sedimentos.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: No aplica, al *proyecto*, toda vez que no se pretende realizar ninguna de las actividades que plantea el criterio.

18.- No se permiten nuevas construcciones o expansiones de desarrollos habitacionales, turísticos o educativos en las zonas de acreción (terrenos ganados al mar) de los márgenes

19.- Las autorizaciones de construcción de hoteles, condominios, villas, casas-habitación, desarrollos habitacionales y urbanos, piscinas, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles y calles de los predios ubicados frente a la playa requerirán de una delimitación de la zona federal marítimo terrestre y los promoventes deberán identificar en un plano topográfico la primera duna, o en su caso, la presencia de matorral costero, el cual deberá ser protegido, por lo que no nivelarán ni destruirán la primera duna y respetarán la vegetación rastrera y de matorral existente tanto en la duna como en la playa. Se exceptúa de este criterio la instalación de estructuras que no requieran de cimentación y que sean desmontables y fácilmente removibles manteniendo la condición de protección total a la vegetación de duna presente. Estos criterios aplican también a los permisos para ampliación, remodelación, o reconstrucción de edificaciones preexistentes, los cuales también requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: No aplica, *la construcción más cercana a la playa se ubicara a 40.00 mts, respetando lo establecido en este criterio.*

20.- Para las autorizaciones de construcción de predios ubicados frente a la playa cuyas dimensiones no les permitan cumplir con la disposición señalada en el criterio anterior, podrán optar por sistemas de construcción elevados sobre pilotes, que mantengan la duna y la vegetación, previa evaluación en materia de impacto ambiental.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: No aplica, *la construcción más cercana a la playa se ubicara a 40.00 mts, respetando lo establecido en este criterio.*

21.- En caso de que la primera duna esté alterada o poco definida, las construcciones deben incluir trampas de arena para reconstruirla; si la vegetación está alterada, es escasa o inexistente, la obra debe incluir la reforestación con vegetación rastrera y de matorral desde la duna hasta la playa.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: *La primera duna no se encuentra alterada. Lo anterior muy probablemente se debe a que se ha permitido que las especies pioneras de flora se desarrollen libremente en el predio por varios años, ayudando a la consolidación de la duna.*

22.- 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

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: *En el* ***Capítulo VIII,*** *se presentan los resultados del cálculo de capacidad de carga, ajustando el diseño del proyecto a las dimensiones y altura permitidas en dicho estudio.*

23.- El diseño por viento de las construcciones en la barra arenosa deberá considerar velocidades de 250 km/h.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: *En atención a este criterio se consideró emplear materiales y un diseño estructura que permitan resistir vientos de dicha magnitud con el fin de no comprometer la infraestructura existente.*

24.- La altura máxima de los edificios construidos en la barra arenosa dentro del área que resulte del estudio de capacidad de carga determinada por el anexo I o el estudio de contexto será equivalente a la que determine el número máximo de lotes unifamiliares que pudiera establecerse en todo el predio. Se tomará como base para este cálculo lotes con una superficie mínima de 300 m^2 y las restricciones por concepto de vialidades o circulaciones y áreas de destino o áreas comunes. 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.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: *El proyecto corresponde a la Construcción y Operación de un Beach Club, el cual NO rebasa la altura máxima permitida.*

25.- Los desarrollos urbanos y turísticos sometidos a autorización de la autoridad competente deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: *El proyecto consiste en la Construcción y Operación de un Beach Club, por lo que no constituye un desarrollo urbano y/o turístico como tal. No obstante, se anexa el Programa Integral de Manejo de Residuos Sólidos donde se describen las medidas que se implementarán en el manejo adecuado de los residuos sólidos que se generen durante la vida útil del proyecto.*

30.- Los accesos peatonales a la playa, ya sean públicos o privados; deberán consistir en andadores elevados sobre pilotes para no destruir la vegetación fijadora de la arena, o accesos serpenteados no mayores a un 1.5 m de ancho.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: *El acceso a la playa será serpenteado, con un ancho máximo de 1.0 m.*

***VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: No aplica**, el predio no se encuentra ocupando Zona Federal Marítimo Terrestre.*

32.- La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales dispondrá las áreas, horarios y condiciones en que no podrán utilizarse vehículos motorizados, así como la realización de otras actividades que pongan en peligro la integridad física de los usuarios de las playas, áreas de anidación de tortugas marinas y la porción correspondiente a la primera duna costera, salvo en casos de inspección, vigilancia y emergencias.

***VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: No aplica**, el proyecto no contempla la utilización de vehículos motorizados ni alguna otra actividad que ponga en peligro la zona de anidación de las tortugas marinas, por lo que acatará esta disposición.*

33.- Con el objeto de no perturbar a las tortugas marinas, durante el periodo de anidación y eclosión se debe restringir la iluminación directa al mar y a la playa durante dicho período.

***VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: No aplica**. El proyecto no tendrá iluminación directa al mar y a la playa, por lo que se respetará esta disposición, se colocaran letreros informativos para la protección de las tortugas marinas.*



Figura III.3. Ejemplo de letreros informativos para la protección de las tortugas marinas.

37.- Las excavaciones y obras hidráulicas para conectar los cuerpos lagunares con el mar requerirán de evaluación en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: No aplica, *al proyecto, ya que no se contempla la realización de obras hidráulicas y/o excavaciones en cuerpos lagunares.*

38.- Las vialidades de acceso público a las playas deberán mantener su permeabilidad por lo que cualquier propuesta de recubrimiento o pavimentación deberá cumplir con este requisito.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: No aplica*, al proyecto. No se pretende abrir accesos públicos a la playa. El acceso hacia la playa será a través de un sendero de arena serpenteado, que no será pavimentado, siendo únicamente de arena.*

39.- La construcción de nuevos caminos así como el ensanche, cambio de trazo y pavimentación de los caminos existentes requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental en los términos de lo establecido en las leyes federales y estatales correspondientes excepto en el caso que conlleve acciones de restauración de flujos hidráulicos en el caso de zonas inundables extendidas en sabanas, lagunas y manglares. A reserva de que los estudios hidráulicos en el trazo vial determinen especificaciones precisas, en carreteras existentes o futuras, se deberá procurar que exista al menos un 30% del área libre de flujo y deben realizarse sobre pilotes y/ó puentes en los cauces principales de agua.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: No aplica*, al proyecto ya que no se pretende realizar la construcción de nuevos caminos.*

41.- Se considera que el aprovechamiento de especies silvestres será compatible con la protección de este ecosistema siempre y cuando sea en unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre, cuyo programa de manejo sea autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: No aplica*, al proyecto, ya que no se pretende realizar el aprovechamiento de especies silvestres.*

57.- Los proyectos de construcción de viviendas, desarrollos turísticos de hospedaje y servicios, los desarrollos urbanos y, en general, cualquier edificación sometida a la evaluación de la autoridad competente deben incluir la implementación de sistemas ahorradores de agua y sistemas integrales de tratamiento y disposición de aguas residuales previendo la separación de aguas grises de las negras.

59.- No se permite que se realicen en playas y lagunas el mantenimiento de embarcaciones, motores, y depósitos de aceites y combustibles, lo anterior deberá hacerse adecuadamente en los refugios y puertos de abrigo de acuerdo con lo establecido en las leyes aplicables en la materia. En el caso de motobombas para la actividad salinera, los arreglos mayores se realizarán en talleres establecidos para tal efecto.

***VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: No aplica**, el proyecto no contempla el mantenimiento de embarcaciones, motores, y depósitos de aceites y combustibles.*

61.- Dada la vulnerabilidad del territorio, se restringe la disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, tóxicos, peligrosos y biológico-infecciosos.

***VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: No aplica**, el proyecto no contempla la disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, tóxico, peligroso y biológico-infeccioso.*

63.- Los residuos de la actividad pesquera como eviscerados, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en dicha actividad, están regulados por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, por lo que su disposición en las playas está restringida.

***VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: No aplica**, el proyecto no contempla dichas actividades en ninguna de sus etapas.*

64.- No se permite el vertimiento de salmueras a los humedales, lagunas, manglares y blanquizales.

***VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: No aplica**, el proyecto no contempla dichas actividades en ninguna de sus etapas.*

RESULTADOS DEL ESTUDIO DE CAPACIDAD DE CARGA

En virtud de que el POETCY señala que las construcciones en la barra arenosa deberán someterse a un estudio de capacidad de carga para determinar su densidad de construcción y, dado que este proyecto se encuentra ubicado en la barra arenosa, se consideró la aplicación de estos 2 criterios para definir la superficie de construcción que tendrá el

El valor obtenido de Capacidad de Carga Efectiva (CCE) se entiende como la superficie máxima de aprovechamiento para el desarrollo, que para este proyecto sería de 1,403.12 m2 (59.49%). El proyecto ocupa un área de construcción de 388.57 m2, (16.5 %) el cual no rebasa la superficie máxima de la Capacidad de Carga Efectiva (CCE) y por la tanto cumple con el POETCY.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DE YUCATÁN (POETY)

A continuación, se revisa la vinculación del proyecto con el POETY dado que está también previsto en el mismo con estrategias y criterios de control.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETY), el predio donde se ubicará el proyecto se incluye en la **UGA016-APROV-HUN.** Se tiene para esta UGA una política de Aprovechamiento Sustentable.

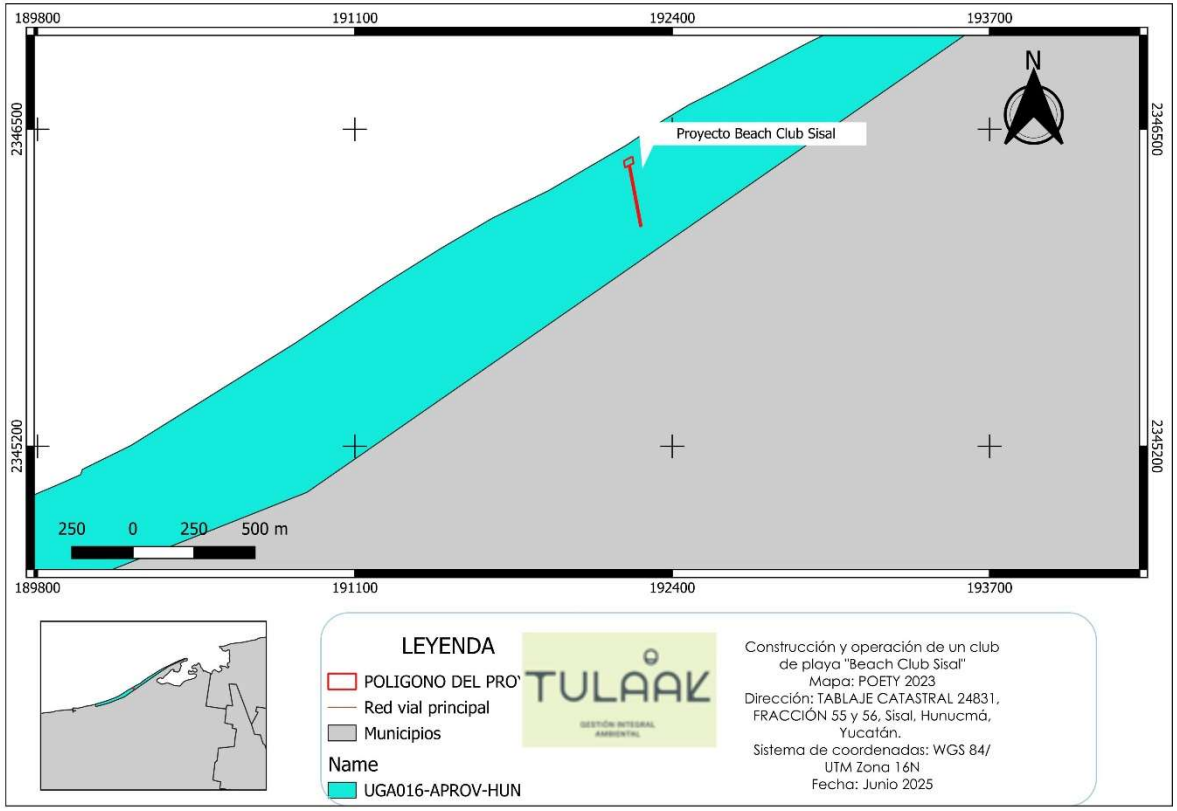
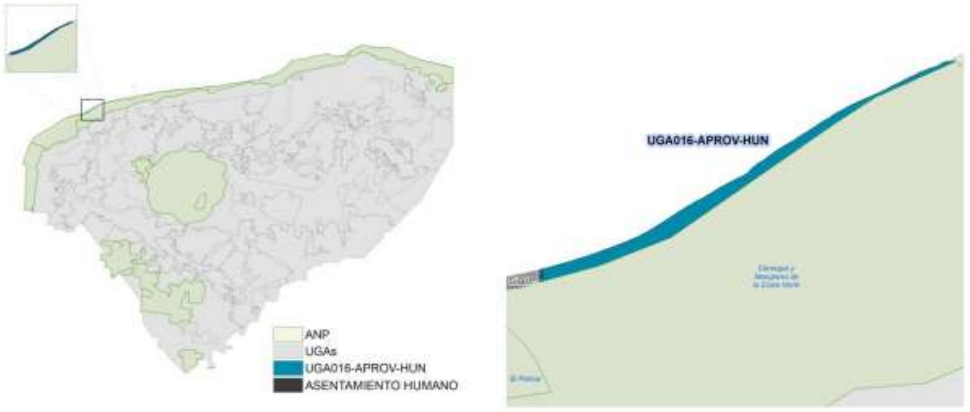


Figura 9. Mapa de identificación de UGA de POETY

De acuerdo con los programas de ordenamiento del estado, se presentan las características

UGA016-APROV-HUN



Política de la UGA

Aprovechamiento sustentable

Síntesis

Extensión de la UGA (km²): 4.74

Tipo de cobertura (100%)			
Asentamientos humanos (%):	3.16	Terrenos forestales (%):	23.84
Cuerpo de agua (%):	6.12	Terrenos preferentemente forestales (%):	55.6
Terrenos no forestales (%)	11.81		

Áreas prioritarias para conservación y restauración (100 %)			
Sin cobertura natural o degradada (%):	83.54	APC por humedal terrestre (%)	0
Área prioritaria para conservación (APC) (%):	0.42	Área prioritaria para restauración (%):	0
APC por humedal costero (%)	16.24	Selva fuera de áreas prioritarias (%):	0

Otros indicadores (*los siguientes porcentajes no suman el 100%, si no que representan una porción de la UGA y los polígonos podrían estar traslapados*)			
Peligro por inundaciones pluviales (%):	39.77	Sitio Ramsar:	
Susceptibilidad a hundimientos (%):	0	Biomasa aérea (%):	0
Vulnerabilidad del acuífero (%):	0.16	Manglar (%):	22.29
Recarga del acuífero (%)	0	Duna (%):	55.16
Área Natural Protegida (%):	0		

Política Aprovechamiento. La política de aprovechamiento se aplica cuando el uso del suelo es congruente con su aptitud natural, de modo que se realice el aprovechamiento de los recursos naturales de forma sustentable. Esta política se asigna a espacios que no

Lineamiento Ambiental de la UGA: Propiciar el aprovechamiento sustentable de 0.339 km2 para el desarrollo de las actividades compatibles. Propiciar el aprovechamiento para establecimientos de turismo de una manera ordenada.

CLAVE_UGA	NOMBRE_UGA	POLÍTICA	USOS COMPATIBLES	USOS ACONDICIONADOS	USOS INCOMPATIBLES
UGA016	UGA016-APROVHUN	Aprovechamiento sustentable	1, 2, 19, 20	6, 9, 11, 17, 18	3, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16

USOS COMPATIBLES		
CLAVE	**USO**	**ESTRATEGIA SECTORIAL**
1	**ACUACULTURA DE AGUA DULCE**	Garantizar la sustentabilidad del recurso hídrico a través de la reducción de consumo, el tratamiento de aguas residuales y su reutilización.
2	**ACUACULTURA SALOBRE**	Garantizar la sustentabilidad del recurso hídrico a través de la reducción de consumo, el tratamiento de aguas residuales y su reutilización en el proceso productivo.
19	**TURISMO DE NATURALEZA**	Promover la realización de actividades que no requieran cambio de uso de suelo de terrenos forestales. Utilizar materiales de la región en la construcción de instalaciones de apoyo. Promover el turismo de naturaleza sin sobrepasar la capacidad de carga turística del sitio.
20	**TURISMO DE SOL Y PLAYA**	Promover la realización de actividades y obras turísticas en ecosistemas costeros que mantengan el estado natural de la vegetación de dunas costeras y humedales.
USOS CONDICIONADOS		
CLAVE	**USO**	**DEFINICION**
		Promover el uso urbano en zonas con baja vulnerabilidad a riesgos climáticos. Realizar la gestión y el manejo integral de los residuos, de acuerdo a la

9	**FORESTAL**	Promover el aprovechamiento maderable y no maderable a través de programas de manejo forestal sustentable. Promover el uso de especies productivas nativas que sean adecuadas para los suelos, considerando su potencial. Utilizar de forma sustentable de los recursos naturales mediante tasas que no excedan su capacidad de renovación
11	**INFRAESTRUCTURA**	Asegurar la dotación de servicios necesarios para los asentamientos humanos, comunidades rurales y sectores productivos. Mejorar las condiciones de la infraestructura existente.
17	**PESCA**	Promover el fortalecimiento de la infraestructura para el acopio y procesamiento de productos.
18	**TURISMO CONVENCIONAL**	Promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en el desarrollo de actividades y obras turísticas, priorizando en el aprovechamiento de terrenos preferentemente forestales sobre los forestales y asegurando la dotación de servicios básicos como agua, saneamiento y manejo de residuos. Mantener áreas de conservación con vegetación natural que permitan la conectividad con los predios colindantes.
USOS INCOMPATIBLES		
CLAVE	**USO**	**DEFINICION**
3	**AGRICULTURA TECNIFICADA**	Promover la actividad preferentemente en zonas no forestales, a fin de reducir el cambio de uso de suelo. Reducir la utilización de agroquímicos en los sistemas de producción, favoreciendo técnicas ecológicas y de control biológico.
7	**ENERGIA EÓLICA**	Promover el aprovechamiento de energía eólica a fin de disminuir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en el Estado.
8	**ENERGÍA FOTOVOLTAICA**	Promover el aprovechamiento de energía fotovoltaica a fin de disminuir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en el Estado.
10	**INDUSTRIAL**	Garantizar la sustentabilidad del recurso hídrico a través de la reducción de consumo, el tratamiento de aguas residuales y su reutilización. Realizar la gestión y el manejo integral de los residuos, de acuerdo a la normatividad.
12	**MILPA MAYA**	Promover la implementación de prácticas agroecológicas en la milpa. Reducir la utilización de agroquímicos en los sistemas de producción, favoreciendo técnicas ecológicas y de control biológico.

14	**PECUARIO BOVINO**	Promover sistemas silvopastoriles que contribuyan al aprovechamiento de alimento animal, captura de carbono y mantener la cobertura vegetal sobre el suelo evitando su erosión.
15	**PECUARIO AVICOLA**	Promover el aprovechamiento de subproductos con posibilidad de emplearse como mejoradores de suelo.
16	**PECUARIO PORCICOLA**	Promover el manejo integral de residuos sólidos y líquidos que genera la actividad, así como la reducción de las emisiones de GEI asociadas.

A continuación, se vinculan los criterios de la UGA 53-APROV-MER con el proyecto en cuestión

UGA016-APROV-HUN

Lineamientos ambientales
Propiciar el aprovechamiento sustentable de 0.339 km2 para el desarrollo de las actividades compatibles.

Criterios Generales
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

Matriz de compatibilidades		Criterios de regulación ecológica
Acuacultura de agua dulce	C	1, 2, 3, 4
Acuacultura salobre	C	1, 2, 3, 4
Agricultura tecnificada	INC	
Agricultura extensiva	INC	
Apicultura	INC	
Energía eólica	INC	
Energía fotovoltaica	INC	
Infraestructura	COND	1, 2, 3
Forestal	COND	1, 2, 3, 4, 5
Industrial	INC	
Milpa maya	INC	
Minería no metálica	INC	
Pecuario bovino	INC	
Pecuario porcino	INC	
Pecuario avícola	INC	
Pesca	COND	1, 2
Turismo de naturaleza	C	1, 2
Turismo de sol y playa	C	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Turismo convencional	COND	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
Asentamientos humanos	COND	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

C= Compatible COND = Condicionado INC= Incompatible

Estrategia de regulación ecológica
Las estrategias aplicables serán aquellas correspondientes a los sectores compatibles.

Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Hunucmá, Yucatán (PMDU)

El Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Hunucmá, Yucatán, menciona en el apartado 3.2.2. Estrategias para el desarrollo económico impulsar tres sectores en la economía con la finalidad de crear empleos y oportunidades para los habitantes del municipio.

- Reubicación pecuaria: traslado de granjas porcícolas y avícolas a un corredor pecuario sobre la carretera Tetiz–Sisal, con reglamentación específica.
- Ganadería y apicultura: impulso a la ganadería intensiva, introducción de ganado ovino y estímulo a la apicultura.
- Pesca y acuacultura: fomento mediante nuevas embarcaciones, inversión en acuacultura de consumo y desarrollo de especies ornamentales para exportación.

2. Sector Secundario;
    - Parque industrial: creación de un Parque de Industrias de Transformación no contaminantes en terrenos del Gobierno del Estado (2,234 ha).
    - Reactivación de espacios: reutilización de instalaciones industriales abandonadas, incluyendo el fomento de una maquiladora en la nave del acceso Mérida–Hunucmá.

3. Sector Terciario:

    - Turismo ecológico: fortalecimiento del turismo de exploración y aventura, con infraestructura de bajo impacto ambiental.
    - Visitas guiadas: desarrollo de rutas turísticas a cenotes, zonas paisajísticas, flora, fauna, haciendas, vestigios arqueológicos y playas, incluyendo la reserva "El Palmar" en Sisal.

El PMDU plantea específicamente el fortalecimiento del sector terciario a través del turismo ecológico de exploración y aventura, haciendo énfasis en la necesidad de infraestructura adecuada y de bajo impacto ambiental para acceder a recursos naturales como cenotes, paisajes, fauna, vestigios arqueológicos y, especialmente, **las playas de la localidad de Sisal** y la reserva "El Palmar".

En este contexto, un club de playa que respete el entorno genere empleo local y diversifique la economía basada tradicionalmente en la pesca, no solo es factible, sino que se alinea directamente con las estrategias de desarrollo sostenible y aprovechamiento turístico definidas en el PMDU. Además, contribuiría a cumplir los objetivos de conservación ambiental y participación comunitaria contemplados en dicho programa.

III.2. Decretos de áreas naturales protegidas y; en su caso, sus planes de

Yucatán que cuenta con una extensión de 54,776.73 Ha y se ubica a 127.40 metros del sitio del proyecto, al sur del proyecto.



Figura III. 4. Ubicación del predio con respecto a las Reserva Estatal Ciénegas y Manglares de la Costa Norte de Yucatán.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: *El proyecto es de competencia federal en cuanto a la evaluación en Materia De Impacto Ambiental, debido a que se ubica en un Ecosistema Costero; por lo tanto se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Turística como instrumento preventivo.*

III.3. Decretos, programas y/o acuerdos de vedas forestales.

No hay decretos, o programas relacionados con las vedas forestales en el área del proyecto.

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

En el presente capitulo se procederá a realizar un análisis integral del sistema ambiental en donde se encuentra ubicado el proyecto, de tal manera que es necesario identificar los componentes bióticos y abióticos que están presentes.

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La delimitación del área de estudio incluye la superficie total del predio misma que corresponde a 2,358.19 m^2, ubicado en los tablajes catastrales 47159 y 47160 en la localidad de Sisal, perteneciente al municipio de Hunucmá. De manera que se analizara el sistema ambiental de dicha zona, la cual puede definirse como el 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).

Por ello es considero el elemento más importe en la Manifestación de Impacto 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. De tal manera que 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 permite la continuidad de los procesos y la permanencia de los componentes ambientales (artículo 44 del REIA). Algunos de los criterios que contribuyen a la delimitación del sistema ambiental corresponden a:

1. Ubicación física y naturaleza del proyecto.
2. Superficie legal del predio.
3. Área de influencia donde los potenciales impactos pudieran ejercer algún efecto.
4. Características de actividades impactantes o potenciales impactos identificados derivados de las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del

En lo que respecta a la zona de influencia socioeconómica del proyecto, se considera a la localidad de Sisal, municipio de Hunucmá, ya que dicho polígono se ubica en esta localidad costera. Así mismo se procedió a delimitar el sistema ambiental en la cual se encuentra ubicado, dando como resultado que con base al POETCY, este se sitúa en la UGA HUN06-BAR-AP1-R. Dicha UGA posee un paisaje de Isla de barrera, misma que se formó como consecuencia del transporte marino de sedimentos, la anchura aproximada de este paisaje fluctúa entre 50 m a 2500m, así mismo cuenta con una política ambiental de Conservación con aprovechamiento de muy baja intensidad, lo cual significa que esta política permite desarrollar un mayor número de actividades, aunque no aplica para la sabana, dada su fragilidad y su alto valor ecológico. Estas UGA se identificarán con el código *C3.*

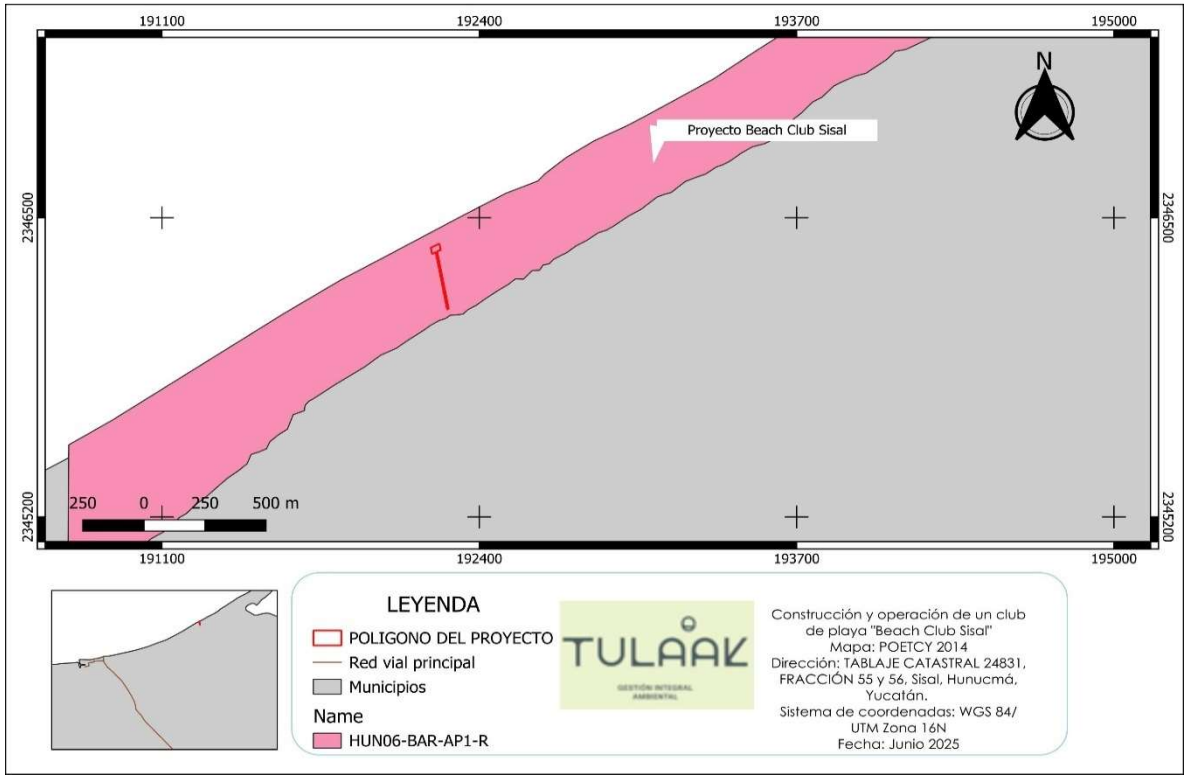


Figura IV. 1. Ubicación del predio de interés de acuerdo Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán.

Área de influencia

Previendo las actividades a desarrollar en el proyecto, podemos indicar que el impacto

elaborado por **Edvard Folch et al,** ya que 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 30ºC 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 70 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	90	76.9897
20	1.301029996	26.0205999	90	63.9794001
30	1.301029996	39.0308999	90	50.9691001
40	1.301029996	52.0411998	90	37.9588002
50	1.301029996	65.0514998	90	24.9485002
60	1.301029996	78.0617997	90	11.9382003
70	1.301029996	91.0720997	90	0

Para regular el ruido generado en México existe la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT1994, 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 70 metros a la periferia del proyecto, consideremos adecuada la delimitación, tomando en cuenta que, de acuerdo a la tabla anterior, a los 70 metros de distancia el efecto del ruido a 78 dB, seria imperceptible.



Figura IV.2. Área de influencia del proyecto.

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental (SA)

En el presente apartado se analizaran los elementos del medio físico, biótico y abiótico que están presentes en el sistema ambiental. Cabe indicar que dicho análisis considera la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias.

IV.2.1. Aspectos abióticos

a) Clima

La zona costera es 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.

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.

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen modificado por E. García (1964), se basa en las condiciones de temperatura (media anual, mes más frío, mes más cálido, oscilación de la temperatura) y precipitación pluvial (total anual, mes más seco, mes más húmedo, régimen de lluvias). En virtud de lo anterior podemos señalar que el predio de interés se ubica en el clima BS0 (H´)w (x´).

Este subtipo se distingue por ser el más seco de ellos, condición que se refleja en el cociente p/t que varía entre 17.4 y 22.4, muy abajo del límite de 22.9 que lo separa del subtipo BS1 (h')w(x') relativamente menos seco. Presenta lluvias intermedias o irregulares con tendencia a distribuirse hacia el verano, la temperatura media anual varía entre 25.5 y 26.5 y la precipitación total en el año entre 450 y 580 mm aproximadamente, con un porcentaje de lluvia invernal entre 10.5 y 12, además de que la cantidad de lluvia en el mes más húmedo (septiembre) si alcanza a ser 10 veces mayor que la que recibe el mes más seco, tal como sucede en cualquier localidad de la porción occidental de Yucatán, independientemente del monto anual de la precipitación; en adición, el fenómeno canicular muestra una más acentuada y regular manifestación que en otras porciones del estado de Yucatán. Por las características del clima se desarrollan comunidades de especies xerofíticas.

b) Intemperismos climáticos

Durante el verano se tiene la presencia de los vientos alisios que llegan cargados de humedad provenientes de la celda Bermuda Azores, provocando lluvias de ligeras a fuertes principalmente entre los meses de mayo a octubre y son el principal aporte de lluvia estival en el estado.

De igual manera en el estado se tiene la presencia de ondas tropicales las cuales se producen en el cinturon de los vientos alisios y son ondulaciones superpuestas a los vientos del este, ocasionando lluvias en el verano.

Por otra parte, las depresiones o tormentas tropicales, se consideran zonas de baja presión

En la peninsula igual son frecuentes los nortes o frentes frios, se generan por el choque de los vientos cincunpolares con los vientos del oeste. Al proximarse al al interior del continente, generalmente ocasionan lluvias ligeras y bajas abruptas de temperatura que llegan a durar hasta tres o cuatro días sobre la peninsula.

c) Geomorfología y suelos

La geomorfología de la península de Yucatán, se basa en la morfología superficial y la altura sobre el nivel del mar. Los criterios aplicados tienen relación con las edades relativas del relieve, es decir, las porciones más bajas y planas son las más jóvenes, mientras que las más antiguas corresponden a las más elevadas y de mayor contraste 42 en altitud. Las formas cársticas varían de una zona a otra, estando presentes en toda la península (Espinasa-Pereña; 1990a, 1990b).

En lo que corresponde a la zona costera del estado, desde su extremo poniente en Celestún hasta el Cuyo, existe un cordón litoral angosto, producto de acarreos marinos, 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.

La zona donde se ubica el proyecto corresponde al Cordón litoral bien drenado, el cual puede definirse como la acción combinada de transporte de materiales por los grandes ríos y el mar originando depósitos que sustituyen a los contornos de la costa bajo la forma de un dique o series
de diques que presentan un contorno medio entre los límites primitivos de la costa.
Estos terrenos son dominantemente arenosos, constituidos por sedimentos conchíferos no consolidados de naturaleza calcárea y origen marino, los cuales han sido depositados durante el Cuaternario, principalmente en el Holoceno. Desde el punto de vista geomorfológico, se trata de una estructura unitaria que se despliega formando la costa del Golfo de México. Sin embargo, en sentido estricto, su unidad estructural se ve interrumpida por pasos naturales, llamados localmente "bocas", a través de los cuales se mantiene activa la comunicación de los esteros con el mar. Su configuración general de planicie ondulada está determinada por la presencia de pequeñas dunas. En la actualidad, el cordón litoral constituye el asiento de rústicas plantaciones de coco, entre las que domina la variedad conocida como "alto regional", aunque existe la tendencia a ser

climáticas y topográficas de la entidad. En lo que respecta a la zona costera del estado se observan suelos poco desarrollados genéticamente, además 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.
Basándonos en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), podemos señalar que este reconoce cuatro grupos en la zona costera Arenosol, Cambisol, Leptosol y Solonchak.

En la zona del proyecto domina el suelo Regosol calcárico, los regosoles (del griego reghos, manto) son suelos muy jóvenes, débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tienen un horizonte mólico o úmbrico, no son muy someros ni muy ricos en gravas (Leptosoles), arenosos (Arenosoles) o con materiales fúlvicos (Fluvisoles). Los Regosoles de la Península de Yucatán presentan una mezcla de Vegetación de Manglar con Vegetación de Tular o Vegetación de Tular con vegetación de Manglar achaparrado, Petenes y una pequeña parte con vegetación halófila. Las texturas gruesas hacen que la fertilidad sea limitada, la infiltración muy rápida y la retención de humedad muy baja.

d) Hidrología

Hidrología superficial

La zona donde se ubica el predio de interés se caracteriza por la carencia de corrientes superficiales de agua debido a la naturaleza cárstica del terreno y al relieve ligeramente plano que presenta alta permeabilidad. Al no existir flujos superficiales permanentes, la porción del agua pluvial que no se pierde por evapotranspiración, se infiltra al suelo, produciendo una saturación de las capas superficiales y por consiguiente su incorporación al acuífero subterráneo. 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. El territorio del estado de Yucatán, aunque no tenga escurrimiento superficial, se divide en dos Regiones Hidrológicas: **Región 32Yucatán Norte** y **Región 33-Yucatán Este**. Estas dos regiones ocupan el 28% del territorio Nacional de la Región Hidrológico-Administrativa XII Península de Yucatán

Hidrología subterránea

La 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.

Asimismo, la Península ha sido dividida en cuatro regiones geomorfológicas: la región costera, las planicies interiores, la región de cerros y valles y el círculo de cenotes. La primera de ellas comprende las playas y la zona costera de la Península, como resultado de la intrusión salina, al agua dulce puede tener un alto contenido de cloro y sodio. Las planicies interiores incluyen la parte norte, este y oeste de la Península delimitada por el anillo de cenotes. Respecto a la región ce cerros y valles, abarca la porción central y sur de la Península. Esta zona posee las rocas más antiguas, los suelos más profundos, la vegetación más alta y densa, así como el nivel freático más profundo.

Por último, se encuentra el círculo de cenotes el cual está delimitado por el anillo de cenotes (resultado del impacto del cráter de Chicxulub), y registra el mayor volumen de extracción de agua de la península.

IV.2.3. Aspectos bióticos

Vegetación

En la zona costera del estado de Yucatán existe una transición entre el medio marino y el medio terrestre, constituyendo un sistema cuyos elementos interactúan entre sí. En esta zona 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.

Así mismo para el estado de Yucatán, 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.

hábitat de varias especies especializadas y restringidas a estos ambientes (Carnevali et al. 2003). Por ello con el fin de identificar la vegetación presente en la zona del proyecto se consultó la clasificación de vegetación y uso del suelo del INEGI en su serie VII, observándose que el polígono del predio se ubica en vegetación secundaria arbustiva de manglar. Sin embargo de acuerdo a los recorridos realizados al interior del predio podemos indicar que está dominado por **vegetación de duna costera.**

Este tipo de vegetación se establece a lo largo de las costas, se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. Las especies que la forman juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando con ello que sean arrastradas por el viento y el oleaje. Algunas de las especies que se pueden encontrar son nopal (*Opuntia estricta*), riñonina (*Ipomea pes-caprae*), alfombrilla (*Abronia marítima*), *suriana maritima*, verdolaga (*Sesuvium portulacastrum*), etcétera. También se pueden encontrar algunas leñosas y gramíneas como el uvero (*Coccoloba uvifera*), pepe (*Chrysobalanus icaco*), zacate salado (*Distichlis spicata*), entre otros. 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.

Así mismo con la finalidad de conocer la diversidad del predio se implementaron tres cuadrantes de muestreo que pudieran proporcionar información sobre la composición florística del predio, esto con la finalidad de identificar alguna posible especie de importancia y que además este listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Metodología

Como parte de la metodología se realizaron recorridos en el predio de interés con el fin de identificar la vegetación presente, para ello se establecieron tres sitios de muestreo de 10 m x 4 m, muestreando una superficie de 40 m^2. Cabe indicar que cada uno de los vértices fue marcado con la ayuda de una cinta biodegradable de color rojo y posteriormente se registró su coordenada geográfica, esto mediante la ayuda de un GPS el cual registra proyección cartográfica en UTM.



Figuras IV.3. Actividades realizadas para el marcaje de los vértices.

Cabe indicar que en cada uno de los sitios de muestreo se realizó un inventario de las especies presentes junto con el número de total de los ejemplares. De tal manera que los datos se obtuvieron en 120 m^2, esto considerando los tres sitios de muestreo de 40 m^2 cada uno.

Las especies se identificaron de acuerdo a su fisionomía por lo cual en la libreta de campo se anotó el nombre científico o nombre común junto con la suma total de los ejemplares de dicha especie. Cabe recalcar que la metodología empleada, 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



Figuras IV.4. Registro de las especies presentes en los cuadrantes de muestreo

Tabla IV.2. Coordenadas geográficas de los cuadrantes

Coordenadas (UTM) WGS84					
SITIO	**VERTICE**	**X**	**Y**	**ZONA**	**Hemisferio**
1	**Vértice 1**	192263.15 m E	2346137.74 m N	16 Q	N
	Vértice 2	192267.20 m E	2346138.72 m N	16 Q	N
	Vértice 3	192265.26 m E	2346148.45 m N	16 Q	N
	Vértice 4	192261.62 m	2346146.99 m	16 Q	N

	Vértice 3	192237.90 m E	2346284.84 m N	16 Q	N
	Vértice 4	192234.19 m E	2346283.83 m N	16 Q	N
3	**Vértice 1**	192213.74 m E	2346362.64 m N	16 Q	N
	Vértice 2	192212.72 m E	2346366.24 m N	16 Q	N
	Vértice 3	192222.85 m E	2346366.84 m N	16 Q	N
	Vértice 4	192221.98 m E	2346370.50 m N	16 Q	N



Figura IV.5. Distribución de los sitios de muestreo

Durante los recorridos y el establecimiento de los tres sitios de muestreo, se pudo observar que la zona está dominada por arbustos, por lo cual se determina que la vegetación presente corresponde a Matorral de duna costera.

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

Figura IV.6. Vegetación en sitios colindantes al predio







ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	ORIGEN			FORMA DE VIDA	ESTATUS EN LA NOM-059SEMARNAT-2010
			Nativa-No endémica	Introducida-Naturalizada	Nativaendémica		
Acanthocereus tetragonus	Cactaceae	Tsakam	X			Herbácea	No
Agave sisalana	Agavaceae	Ch'elem	X			Herbácea	No
Bidens pilosa	Asteraceae	K'aan mul	X			Herbácea	No
Bravaisia berlandieriana	Acanthaceae	Juluub	X			Arbustiva	No
Bumelia retusa	Sapotaceae	Mul-ché	X			Arbórea	No
Caesalpinia vesicaria	Fabaceae	Ya'ax k'iix	X			Arbórea	No
Capparis flexuosa	Capparaceae	Chuchuk che	X			Arbustiva	No
Chiococca alba	Rubiaceae	Chakan che'	X			Arbustiva	No
Commicarpus scandens	Nyctaginaceae		X			Arbustiva	No
Cordia sebestena	Boraginaceae	K'oop te'	X			Arbustiva	No
Crossopetalum rhacoma	Celastraceae		X			Arbustiva	No
Cynodon dactylon	Poaceae	K' an su'uk		X		Herbácea	No
Enriquebeltrania	Euphorbiaceae	Ch'iin took	X			Arbustiva	No

- Listado florístico

De acuerdo con los resultados obtenidos podemos indicar que en total se registraron 798 ejemplares distribuidos en 30 especies, tendiendo una dominancia la especie *Justicia carthaginensis* con un total de 187 ejemplares, seguido de la especie *Pithecellobium keyense* con 89 ejemplares registrados. Cabe indicar que ninguno de estos ejemplares se encuentra listado en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo ningún estatus.

Analizando los resultados obtenidos a nivel familia taxonómica, podemos observar un registro de 22, siendo la familia con mayor riqueza la Asteraceae con tres ejemplares (*Bidens pilosa, Melanthera aspera* y *Porophyllum punctatum*) y la familia Cactaceae de igual manera con tres especies *Acanthocereus tetragonus, Opuntia stricta* y *Selenicereus donkelaarii.* Representando ambas el 10% de dominancia en los tres sitios de muestreo. Seguidamente las familias que registraron dos especies y por lo cual registran una dominancia del 7% corresponden a Acanthaceae, Fabaceae, Nyctaginaceae y Rubiaceae. Mientras que las familias que dominan el 3% solo tuvieron registro de un ejemplar tales como: Agavaceae, Amaranthaceae, Anacardiaceae, Boraginaceae, Capparaceae, Celastraceae, Commelinaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae, Palmae, Passifloraceae, Phytolaccaceae, Poaceae, Primulaceae, Sapotaceae y Verbenaceae.

En la siguiente figura se puede observar el grafico de las familias taxonómicas presentes con relación al número de especies.

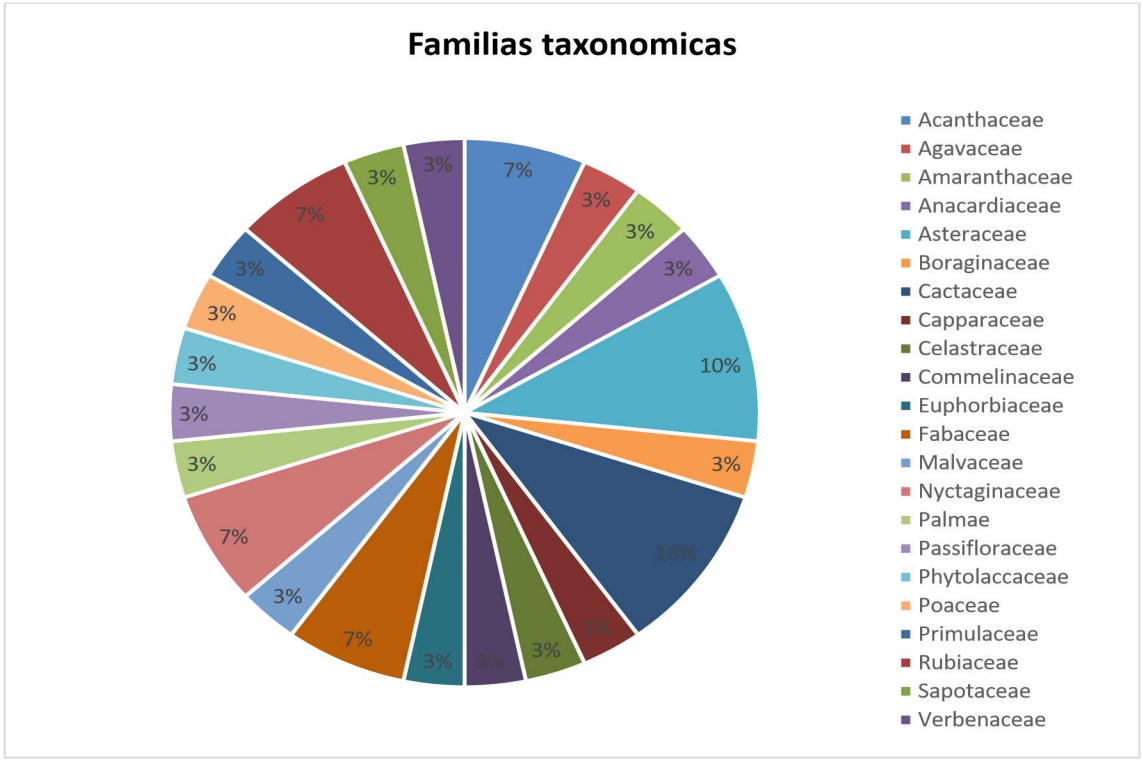


Figura IV.7. Distribución de especies registradas de acuerdo a familias taxonómicas dominantes.

- **Análisis estadísticos de los resultados obtenidos.**

Para analizar la diversidad del estrato vegetal presente en los tres sitios de muestreo implementados, se procedió aplicar dos análisis: el índice de diversidad de Shannon Wiener y el índice de Simpson. Los resultados obtenidos se pueden observar en los siguientes apartados.

1 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 incertidumbre asociada a la selección aleatoria de un

Índice de Shannon-Wiener

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 la aplicación de la fórmula 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_i), obtenidos en los sitios de muestreo.

Tabla IV.4. Resultados obtenidos del índice de Shannon-Wiener de los sitios de muestreo.

Sitio	Especie	Abundancia muestra	Abundancia relativa(pi)	Ln(pi)	(pi) x Ln(pi)
1	*Acanthocereus tetragonus*	4	0.016194332	-4.12309398	0.06677075
	Bumelia retusa	10	0.04048583	-3.20680324	0.12983009
	Caesalpinia vesicaria	4	0.016194332	-4.12309398	0.06677075
	Chiococca alba	16	0.064777328	-2.73679961	0.17728257
	Commicarpus scandens	4	0.016194332	-4.12309398	0.06677075
	Enriquebeltrania crenatifolia	2	0.008097166	-4.81624116	0.0389979
	Gomphrena palmeri	6	0.024291498	-3.71762887	0.09030677
	Jacquinia macrocarpa	5	0.020242915	-3.89995042	0.07894636
	Justicia carthaginensis	97	0.392712551	-0.93467736	0.36705953
	Metopium brownei	1	0.004048583	-5.50938834	0.02230522
	Neea psychotrioides	3	0.012145749	-4.41077605	0.05357218
Sitio	**Especie**	**Abundancia muestra**	**Abundancia relativa(pi)**	**Ln(pi)**	**(pi) x Ln(pi)**
	Passiflora foetida	3	0.012145749	-4.41077605	0.05357218
	Pithecellobium keyense	41	0.165991903	-1.79581627	0.29809096
	Rivina humilis	36	0.145748988	-1.9258694	0.28069352
	Sabal japa	1	0.004048583	-5.50938834	0.02230522

2	*Acanthocereus tetragonus*	3	0.012658228	4.36944785	0.05530947
	Agave sisalana	13	0.054852321	2.90311078	0.15924236
	Chiococca alba	5	0.021097046	3.85862223	0.08140553
	Commicarpus scandens	14	0.05907173	2.82900281	0.16711409
	Cynodon dactylon	40	0.168776371	1.77918069	0.30028366
	Gomphrena palmeri	8	0.033755274	3.3886186	0.11438375
	Jacquinia macrocarpa	3	0.012658228	4.36944785	0.05530947
	Justicia carthaginensis	65	0.274261603	1.29367287	0.3548048
	Melanthera aspera	39	0.164556962	1.8044985	0.29694279
	Opuntia stricta	10	0.042194093	3.16547505	0.13356435
	Pithecellobium keyense	20	0.084388186	2.47232787	0.20863526
	Porophyllum punctatum	3	0.012658228	4.36944785	0.05530947
	Tradescantia elegans	14	0.05907173	2.82900281	0.16711409
	TOTAL	**237**			**2.14941908**

Sitio	Especie	Abundancia muestra	Abundancia relativa(pi)	Ln(pi)	(pi) x Ln(pi)
3	*Acanthocereus tetragonus*	7	0.022292994	3.80348284	0.08479102
	Bidens pilosa	3	0.00955414	4.6507807	0.04443421
	Bravaisia berlandieriana	70	0.222929936	1.50089774	0.33459504
	Bumelia retusa	14	0.044585987	3.11033566	0.13867739
	Caesalpinia vesicaria	6	0.01910828	3.95763352	0.07562357
	Capparis flexuosa	2	0.006369427	5.05624581	0.03220539
	Cordia sebestena	1	0.003184713	5.74939299	0.01831017
	Crossopetalum rhacoma	6	0.01910828	3.95763352	0.07562357
	Ernodea littoralis	14	0.044585987	3.11033566	0.13867739
	Gomphrena palmeri	39	0.124203822	2.08583134	0.25906822
	Gossypium hirsutum	64	0.203821656	1.5905099	0.32418036
	Jacquinia macrocarpa	7	0.022292994	3.80348284	0.08479102
	Justicia carthaginensis	25	0.079617834	2.53051716	0.2014743
	Lantana alba	3	0.00955414	4.6507807	0.04443421
	Melanthera aspera	8	0.025477707	3.66995144	0.09350195
	Metopium brownei	12	0.038216561	3.26448634	0.12475744

Con base a los resultados obtenidos después de aplicar la fórmula de Shannon Wiener se puede observar que la diversidad del sitio dos y tres sitios es normal, esto debido a que registraron un valor superior a dos, por lo cual considerando que la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 1 y 5 (más cercano a 5 significa un ecosistema natural mucho más diverso); podemos determinar que la diversidad presente es Normal. Siendo que para el sitio dos se obtuvo un valor de 2.14941908 y para el sitio tres 2.35661356.

En lo que respecta al sitio uno se obtuvo un valor de 1.975965578, de manera que al ser inferior a dos se termina que el sitio es bajo en diversidad, siendo en su mayoría especies arbustivas presentes en dicha área. La representación gráfica de los resultados obtenidos se puede observar en la siguiente figura.

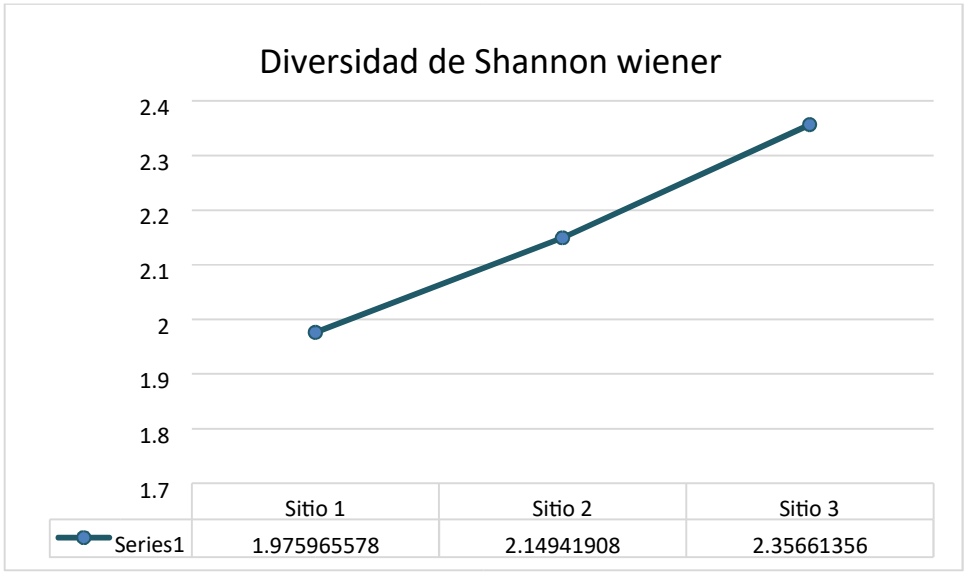


Figura IV.8. Diversidad de Shannon Wiener

Con el fin de conocer la diversidad presente en el predio de interés se procedió aplicar dicha fórmula al listado general obtenido, dando como resultado que el predio registro una diversidad de 2.7389347, de manera que se concluye que la diversidad presente es normal. Cabe recordar que todas las especies registradas son comunes de observar en las

Especie	Abundancia muestra	Abundancia relativa(pi)	Ln(pi)	(pi) x Ln(pi)
Acanthocereus tetragonus	14	0.01754386	-4.04305127	0.07093072
Agave sisalana	13	0.016290727	-4.11715924	0.06707152
Bidens pilosa	3	0.003759398	-5.58349631	0.02099059
Bravaisia berlandieriana	70	0.087719298	-2.43361336	0.21347486
Bumelia retusa	24	0.030075188	-3.50405477	0.10538511
Caesalpinia vesicaria	10	0.012531328	-4.3795235	0.05488125
Capparis flexuosa	2	0.002506266	-5.98896142	0.01500993
Chiococca alba	21	0.026315789	-3.63758616	0.09572595
Commicarpus scandens	18	0.022556391	-3.79173684	0.0855279
Cordia sebestena	1	0.001253133	-6.6821086	0.00837357
Crossopetalum rhacoma	6	0.007518797	-4.89034913	0.03676954
Cynodon dactylon	40	0.050125313	-2.99322914	0.15003655
Enriquebeltrania crenatifolia	2	0.002506266	-5.98896142	0.01500993
Ernodea littoralis	14	0.01754386	-4.04305127	0.07093072
Gomphrena palmeri	53	0.06641604	-2.71181668	0.18010813
Gossypium hirsutum	64	0.080200501	-2.52322551	0.20236395
Jacquinia macrocarpa	15	0.018796992	-3.9740584	0.07470035
Justicia carthaginensis	187	0.23433584	-1.45099998	0.3400213
Lantana alba	3	0.003759398	-5.58349631	0.02099059
Melanthera aspera	47	0.058897243	-2.831961	0.1667947
Metopium brownei	13	0.016290727	-4.11715924	0.06707152
Neea psychotrioides	3	0.003759398	-5.58349631	0.02099059
Opuntia stricta	10	0.012531328	-4.3795235	0.05488125
Passiflora foetida	3	0.003759398	-5.58349631	0.02099059
Pithecellobium keyense	89	0.111528822	-2.19347223	0.24463537
Porophyllum punctatum	3	0.003759398	-5.58349631	0.02099059
Rivina humilis	36	0.045112782	-3.09858966	0.139786
Sabal japa	1	0.001253133	-6.6821086	0.00837357
Selenicereus donkelaarii	14	0.01754386	-4.04305127	0.07093072
Tradescantia elegans	19	0.023809524	-3.73766962	0.08899213

El índice de Simpson indica la presencia de especies dominantes en un área determinada, y está dada por la siguiente fórmula:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^{S} n_i(n_i - 1)}{N(N-1)}$$

Tabla IV.6. Índice de Simpson de la vegetación presente en el sitio del proyecto.

Índice de Simpson			
Especie	**Número de individuos (n)**	**Abundancia relativa n/N**	**(n/N)2**
Acanthocereus tetragonus	14	0.01754386	0.000307787
Agave sisalana	13	0.016290727	0.000265388
Bidens pilosa	3	0.003759398	1.41331E-05
Bravaisia berlandieriana	70	0.087719298	0.007694675
Bumelia retusa	24	0.030075188	0.000904517
Caesalpinia vesicaria	10	0.012531328	0.000157034
Capparis flexuosa	2	0.002506266	6.28137E-06
Chiococca alba	21	0.026315789	0.000692521
Commicarpus scandens	18	0.022556391	0.000508791
Cordia sebestena	1	0.001253133	1.57034E-06
Crossopetalum rhacoma	6	0.007518797	5.65323E-05
Cynodon dactylon	40	0.050125313	0.002512547
Enriquebeltrania crenatifolia	2	0.002506266	6.28137E-06
Ernodea littoralis	14	0.01754386	0.000307787
Gomphrena palmeri	53	0.06641604	0.00441109
Gossypium hirsutum	64	0.080200501	0.00643212
Jacquinia macrocarpa	15	0.018796992	0.000353327
Justicia carthaginensis	187	0.23433584	0.054913286
Lantana alba	3	0.003759398	1.41331E-05
Melanthera aspera	47	0.058897243	0.003468885
Metopium brownei	13	0.016290727	0.000265388
Neea psychotrioides	3	0.003759398	1.41331E-05

Sabal japa	1	0.001253133	1.57034E-06
Selenicereus donkelaarii	14	0.01754386	0.000307787
Tradescantia elegans	19	0.023809524	0.000566893
Total	**798**		**0.0988436**
Índice de Simpson			**0.9011564**

Podemos indicar que el índice de Simpson varía inversamente con la heterogeneidad; es decir, los valores del índice decrecen o aumentan según aumente o decrezca la diversidad. Por lo cual en realidad un índice de dominancia que sobrevalora las especies más abundantes en detrimento de la riqueza total. Es por ello que los ecosistemas tienen valores de 0 y 1, cuando el valor es cercano 1 significa que la dominancia es alta. De tal manera que analizando el valor obtenido, el cual corresponde a **0.9011564**, indica que la dominancia de especies es alta. Siendo la especie *Justicia carthaginensis* la que registro mayor dominancia con 187 ejemplares.

De tal manera que se sostiene que a menor dominancia mayor es la diversidad de un sitio, lo cual se puede concluir que la diversidad del sitio es baja, esto al obtener un valor alto de dominancia en los tres sitios de muestreo implementados.

Fauna

La distribución de la fauna en el Estado responde a un patrón determinado, por las comunidades vegetales que le dan sustento y por las variables climáticas de la región. De esta forma, la mayor diversidad de todos los grupos se concentra en las porciones centrales y sur de la península. 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

Para conocer la fauna silvestre que se encuentra en el predio se interés se implementó la siguiente metodología:

1. Se realizó una revisión de literatura con el fin de obtener el mayor reconocimiento posible de la fauna y otras características de la región, se revisaron listados y trabajos elaborados previamente en las áreas de influencia del proyecto.

2. Como resultado de la investigación bibliográfica se presenta un resumen de la información disponible de la herpetofauna y la mastofauna, así como de las especies de aves registradas en campo.

En la siguiente tabla se enlistan las especies de aves y mamíferos registradas en el ecosistema de Manglar-Vegetación de duna costera (Pozo 1996), y de reptiles y anfibios en vegetación de duna
(Calme 2003).

Tabla 7. Especies de aves y mamíferos registradas en el ecosistema de Manglar-Vegetación de duna costera (Pozo 1996) y herpetofauna (Calme 2003) en vegetación de duna costera según revisión bibliográfica generalizada.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ANFIBIOS Y REPTILES		
Teiidae	*Ameiva undulata*	AMEIVA METÁLICA
Leptodactylidae	*Leptodactylus melanotus*	RANA
Bufonidae	*Bufo valliceps*	SAPO
Bufonidae	*Bufo vittatus*	SAPO
Teiidae	*Cnemidophorus cozumelae*	LAGARTIJA
Crocodylidae	*Crocodylus acutus*	COCODRILO
Crocodylidae	*Crocodylus moreletti,*	COCODRILO
Cheloniidae	*Chelonia mydas*	TORTUGA BLANCA
Cheloniidae	*Eretmochelys imbricada*	TORTUGA CAREY
Dermochelyidae	*Dermochelys coriacea*	LAUD
Cheloniidae	*Caretta caretta*	TORTUGA CAGUAMA
Phrynosomatidae	*Sceloporus chrysostictus*	LAGARTIJA ESPINOSA
Iguanidae	*Ctenosaura similis*	IGUANA RAYADA

Pelecanidae	*Pelecanus occidentalis*	PELICANO
Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasilianus*	CORMORÁN
Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax auritus*	CORMORÁN
Fregatidae.	*Fregata magnificens*	FRAGATA
Ardeidae	*Tigrisoma mexicanum*	GARZA TIGRE
Ardeidae	*Ardea herodias garzón*	CENIZO
Ardeidae	*Egretta caerulea*	GARZA AZUL
Ardeidae	*Egretta rufescens*	GARZA PIQUIROSA
Ardeidae	*Egretta thula*	GARZA DEDOS DORADOS
Ardeidae	*Egretta tricolor*	GARZA TRICOLOR
Ardeidae	*Butorides virescens*	GARCITA VERDE
Ardeidae	*Nyctanassa violacea*	VIOLACEAE
Threskiornithidae	*Ajaia ajaja*	GARZA CHOCOLATERA, IBIS
Cracidae	*Ortalis vetula*	CHACHALACA
Rallidae	*Rallus longirostris*	RALLIDO
Charadriidae	*Charadrius wilsonia*	CHORLO
Charadriidae	*Charadrius vociferus*	CHORLO DE COLLAR
Charadriidae	*Charadrius semipalmatus*	CHORLO
Scolopacidae	*Catoptrophorus semipalmatus*	PLAYERO PIHUIHUÍ
Scolopacidae	*Actitis macularia*	PLAYERITO MANCHADO
Scolopacidae	*Calidris alba*	PLAYERITO
Laridae	*Larus atricilla*	GAVIOTA REIDORA
Laridae	*Sterna sandvicensis*	GOLONDRINA DE SANDWICH
FAMILIA	**NOMBRE CIENTÍFICO**	**NOMBRE COMÚN**
Strigidae	*Glaucidium brasilianum*	GLAUCIDIUM BRASILIANUM
Trochilidae	*Amazilia rutila*	COLIBRÍ
Alcedinidae	*Chloroceryle americana*	MARTIN PESCADOR NORTEÑO
Columbidae	*Zenaida asiatica*	PALOMA DE ALAS BLANCAS
Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	CAU
Icteridae	*Icterus gularis*	CALANDRIA
Icteridae	*Icterus cucullatus*	BOLSERO
Alcedinidae	*Chloroceryle aenea*	MARTIN PECADOR ENANO
Picidae	*Melanerpes aurifrons*	CARPINTERO
Picidae	*Dryocopus lineatus*	CARPINTERO GRANDE

Turdidae	*Hylocichla mustelina*	ZORZALITO
Mimidae	*Melanoptila glabirostris*	NEGRITO
Mimidae	*Mimus gilvus*	CENZONTLE
Vireonidae	*Vireo magister*	VIREO YUCATECO
Parulidae	*Parula americana*	OLIVO NORTEÑO
Parulidae	*Dendroica erithacorides*	CHIPE
Parulidae	*Dendroica palmarum*	CHIPE DOMINICO
Parulidae	*Mniotilta varia*	CHIPE TREPADOR
Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	LUIS GREGARIO
Parulidae	*Setophaga ruticilla*	PAVITO MIGRATORIO
Parulidae	*Protonaria citrea*	CHIPE CABECIDURA
Parulidae	*Seiurus aurocapillus*	CHIPE SUELERO
Parulidae	*Seiurus noveboracensis*	CHIPE SUELERO
Parulidae	*Geothlypis trichas*	MASCARITA
Coerebidae	*Coereba flaveola*	REINITA
Cardinalidae	*Piranga rubra*	TANGARA ROJA
Thraupidae	*Icterus cucullatus*	CALANDRIA
MAMÍFEROS		
Phyllostomidae	*Artibeus intermedius*	MURCIÉLAGO
Phyllostomidae	*Artibeus jamaicensis*	MURCIÉLAGO
Phyllostomidae	*Artibeus lituratus*	MURCIÉLAGO
Phyllostomidae	*Centurio senex*	MURCIÉLAGO
Phyllostomidae	*Dermanura phaeotis*	MURCIÉLAGO FRUTERO
Heteromyidae	*Heteromys gaumeri*	RATÓN DE CAMPO
Muridae	*Reithrodontomys gracilis*	RATÓN ARROCERO
Muridae	*Sigmodon hispidus*	RATA DE CAMPO
Didelphidae	Didelphys marsupialis	ZORRO, TLACUACHE
Procyonidae	Nasua nasua	TEJÓN, COATI
Tayassuidae	Tayassu tajacu	PECARÍ DE COLLAR
Dasyproctidae	Dasyprocta punctata	SEREQUE

3. Para la identificación de la fauna silvestre que actualmente reside en el sitio del



Figura 16. Ubicación del transecto de muestreo

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.

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

Los reptiles son vertebrados con piel escamosa, seca, queratinizada y gruesa. La piel es mudada periódicamente. Algunas son netamente terrestres y otros pueden estar constantemente en el agua. Su respiración es únicamente vía pulmonar (Burnie, 2003).

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 *Hemydactylus 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.

En lo que respecta al predio de interés podemos señalar que no hubo registro de ningún ejemplar de anfibios, esto debido a que el predio no cuenta con las condiciones ambientales para el establecimiento de dicho grupo faunístico. Para el grupo de los reptiles solo hubo registro de dos especies mismas que corresponden a *Sceloporus chrysostictus* y *Norops sp*. De manera que ninguna de ellas se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 8. Especies de anfibios y reptiles registradas para el predio del proyecto

Nombre Científico	Nombre común	Forma de Registro	Total de avistamientos	Estatus
ORDEN SQUAMATA				
Sceloporus chrysostictus	Lagartija escuamosa	Exhubia	4	No
Norops sp	Lagartija	Visual	2	No

Con base en la tabla de datos antes obtenida según la caracterización 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 9. Abundancia, índice de diversidad de anfibios y reptiles registrados para el predio.

		abundancia relativa		(pi) x Ln

Avifauna

En Yucatán la pérdida de hábitat no afecta por igual a todas las aves, las aves tropicales residentes son en general más especializadas que las migratorias, y requieren hábitats y microhabitats 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 el muestreo de este grupo faunístico se observó y registro de manera directa 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. Además se realizó un registro auditivo de las especies, sin embargo de acuerdo a los resultados obtenidos, podemos indicar que la mayoría de los ejemplares registrados solo sobrevolaban el área.

Tabla 10. Listado de aves registradas en el predio del proyecto

Familia	Nombre científico	Nombre Común	Total de avistamientos	Tipo de registro	Estatus
Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote negro	1	Visual	No
Laridae	*Larus atricilla*	Gaviota reidora	3	Visual y canto	No
Icteridae	*Icterus cucullatus*	Bolsero	1	Visual y canto	No
Vireonidae	*Vireo magister*	Vireo yucateco	1	Visual	No
Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Luis gregario	2	Visual	No

Con base en el 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. Cabe indicar que ninguna de las especies de aves se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 11. Abundancia e índice de diversidad de aves registradas para el predio.

Especie	Valores absolutos	abundancia relativa (pi)	Ln (pi)	(pi) x Ln (pi)

Riqueza S= 5	**8**	Índice de diversidad de Shannon		1.494175138

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. Y para el área del proyecto en cierta forma con vegetación impactada, que también es probable encontrar en el predio. 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. Sin embargo no hubo registro de especies de mamíferos ya que la superficie para desplazarse es muy pequeña

IV.3. Aspectos socioeconómicos

El predio de interés se localiza 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 del puerto de Sisal, municipio de Hunucmá.

Tabla 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	

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 Conteo 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 13. Datos demográficos de Sisal

DATOS ACTUALES	
Clave INEGI	310380004
Clave de la entidad	31

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[15]			2020[3]		
Datos demográficos	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Total de la población en la localidad	940	897	1,837	1059	1019	2,0878
Grado de marginación de la localidad	Medio			Medio		

- **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

Tabla 14. Datos demográficos de Sisal

SISAL	2005[16]		2010[17]	
INDICADORES	**VALOR**	**%**	**VALOR**	**%**
Viviendas particulares habitadas	413		485	
Carencia de calidad y espacios de la vivienda				
Viviendas con piso de tierra	5	1.23	6	1.24
Carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas				
Viviendas sin drenaje	45	10.98	23	4.76
Viviendas sin luz eléctrica	9	2.18	8	1.65
Viviendas sin agua entubada	15	3.67	22	4.55
Viviendas sin sanitario	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.

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 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.

🕐 Factores socioculturales

Los factores socioculturales que se ven influenciados por la realización del proyecto son mínimos. Para el caso de la zona costera, la presencia de casa de veraneo es evidente a lo largo de la franja del litoral por lo que las estructuras sociales de la comunidad no se verán afectados o impactados por la ejecución de estas actividades. De igual manera cabe mencionar que no existen dentro del área de influencia del proyecto sitios monumentos históricos-artísticos o arqueológicos o conjuntos urbanos singulares.

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 policía municipal.

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.

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

Tomando como base los datos agregados del INEGI las principales actividades productivas se pueden estimar en función a la población ocupada en los sectores primario, secundario y terciario.

SECTOR	CANTIDAD	PORCENTAJE

A NINGUN GRUPO		

Como puede observarse el porcentaje dedicado a las actividades primarias, se denomina 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.4. DIAGNOSTICO AMBIENTAL

De acuerdo con los resultados obtenidos podemos concluir que la vegetación del predio corresponde a matorral de duna costera, siendo en su mayoría ejemplares de arbustos y conforme se avanza hacia la zona Norte (zona de playa), la estructura vertical del predio comenzaba a disminuir, es decir, comenzaba a observarse ejemplares herbáceos.

Es por ello por lo que los resultados de diversidad registrados corresponden a un ecosistema normal, con excepción del sitio uno que registró bajos valores de diversidad y además ninguna de las especies listadas está en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo ningún estatus, por lo cual no es necesario ejecutar ningún programa de rescate.

Adicional a lo anterior y como parte de las medidas de mitigación se realiza rá el ahuyentamiento de la fauna silvestre previo al inicio de los trabajos de construcción.

Así mismo, de acuerdo con el POETCY el predio se encuentra ubicado en la UGA ***HUN06-BAR-AP1-R,*** y debido a su naturaleza el proyecto es compatible con los usos actuales de esta UGA, siempre que respete los resultados del estudio de capacidad de carga y las medidas de prevención y mitigación del proyecto.

IV.2.5 PAISAJE

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 perdida de la vegetación y suelo natural presente en la Isla de Barrera; Capurro (2002). Sin embargo, actualmente y a través del POETCY se mantiene una 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 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.

De acuerdo con la siguiente figura el predio de interés se ubica en un paisaje de isla barrera, el cual presenta una alta vulnerabilidad, razón por la cual es necesario la aplicación de medidas que mitiguen o en su caso reduzcan los impactos ambientales 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 AMBIENTALES

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTAL

El presente capitulo tiene como finalidad identificar el grado y modo de afectación que será ocasionado por las diversas actividades que se realizara durante la ejecución del proyecto denominado "Construcción y operación de un beach club en los tablajes catastrales 47159 y 47160 de la localidad de Sisal, municipio de Hunucmá, Yucatán. El predio de interés cuenta con una superficie de 2,358.19 m^2, en el cual de acuerdo a los resultados obtenidos en la caracterización del predio podemos mencionar que está dominada por ejemplares arbustivos y herbáceos, de manera que por las condiciones actuales del predio no hubo

componentes (Conesa Fernández 2010); igualmente, la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en su artículo 3° apartado XIX, define "Impacto ambiental" como la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza. Previo a la evaluación es necesario mencionar que el proyecto pretende realizar la construcción y operación de un club de playa, el cual constará de área de camastros, área lounge, área de snaks, pasillos, baños para dama y caballero, camino de acceso, área de bodega y servicios generales; todo esto entremezclado con áreas con vegetación y suelo natural (ver capitulo II).

Aunado a lo anterior contempla la conformacion de áreas libres de construcción que mantendrán su suelo y vegetacion natural que estarán alternadas oentremezcladas con las demás áreas a fin de mejorar la experiencia natural del visitante. Es por ello que se delimitaron 12 áreas con vegetacion y suelo natural, con un total de superficie 578.75m^2 lo que equivale al 24.54% de la superfciie total del predio.

Para realizar la evaluación se interrelacionaron las acciones y actividades del proyecto con los componentes ambientales, con un criterio de causa-efecto, evaluando el carácter adverso o favorable del impacto. Esto permitirá identificar acciones que puedan generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocan daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

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 la 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.

V.1. METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La metodología empleada para la evaluación de los impactos ambientales está clasificada

representa un beneficio para el sistema ambiental, al considerar un aprovechamiento sustentable del recurso.

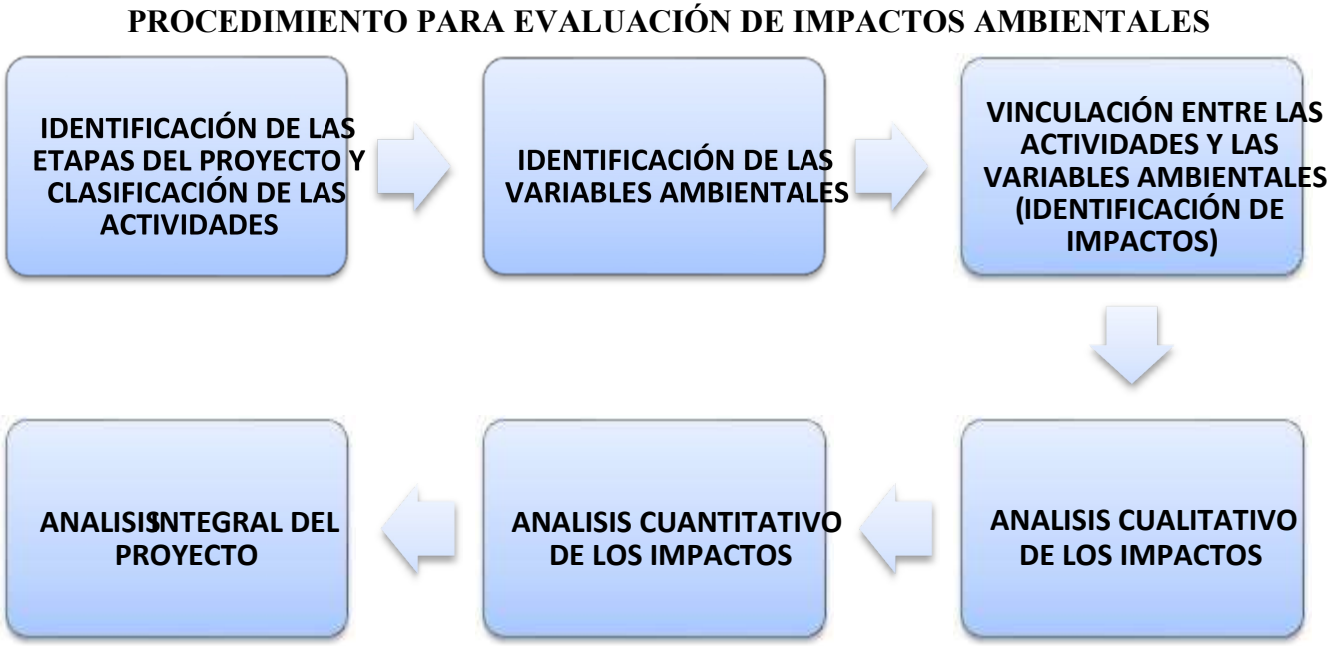


Figura V.1. Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

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

En primera instancia lo más importante para la evaluación de los impactos ambientales, 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. En lo que respecta al presente proyecto se han identificado las tres etapas y un total de ocho actividades clasificadas en su respectiva etapa (ver tabla 1).

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

ETAPA	DESCRIPCIÓN

CONSTRUCCIÓN	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.
	Ocupación del beach club
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Mantenimiento y limpieza general del beach club

2. Identificación de Variables o Indicadores Ambientales.

Las variables ambientales son aquellas características particulares del sistema ambiental que describen un sitio especifico; 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
Abiótico	Relieve
	Microclima
	Calidad física y química del Suelo
	Calidad Acústica
	Calidad del Agua
	Calidad del Atmosférica
Biótico	Paisaje
	Flora
Socio-Económico	

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

En la presente fase se procederé 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

así como proyectando un escenario de la zona con la influencia del proyecto y sin la presencia de éste.

V.2. 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. 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.

Descripción de las características de los impactos

Para la evaluación de los impactos ambientales se consideraron ocho criterios principales los cuales se describen en la siguiente tabla 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*
Por el carácter	***Positivos:*** son aquellos que significan beneficios, tales como acciones de saneamiento o recuperación de áreas degradadas.	+
	Negativos: son aquellos que causan daño o deterioro de uno más componentes o del ambiente global.	-
Por la relación causa-efecto	***Primarios*:** son aquellos efectos que causan la acción y que ocurren generalmente al mismo tiempo y en el mismo lugar de ella.	*A*

Por el momento en que se manifiestan	***Latente:*** se define como el impacto que mantiene influencia después de ocurrir.	*La*
	Inmediato**:** es aquel que ocurre al inicio y finaliza al cesar la acción impactante.	*In*
Por la interrelación de acciones y/o Alteraciones	***Impacto simple***: se refiere a los impactos que se generan sin la influencia de otros anteriores.	*Si*
	Impactos acumulativos**:** se caracterizan por que generalmente tienden a incrementar los impactos que se encuentran actualmente afectando el sistema.	*Ac*
Por la extensión	***Puntual:*** cuando la acción impactante produce una alteración muy localizada.	*Pu*
	Extenso: aquel que se detecta en una gran parte del territorio considerado.	*Ex*
Por la persistencia	***Temporal:*** 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*

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***
	Permanente: aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo	*Pe*
Por la capacidad de recuperación del ambiente	***Irreversible:*** cuando la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar.	*Ir*
	Reversible**:** 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*
	Fugaz: aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas de mitigación.	*Fu*
Magnitud	**Impacto NULO:** se considera como impacto nulo cuando la actividad que se realice no ocasione deterioro en el ambiente.	***NU***
	Impacto POCO SIGNIFICATIVO: 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.	***PS***
	Impacto SIGNIFICATIVO: 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.	***SIG***

Fuente: **Jure, J. y S. Rodríguez, 1997**. *Aplicabilidad del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental a los Planos Reguladores Comunales*. 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.

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.	**(NU)**	0
Impacto POCO SIGNIFICATIVO.	**(PS)**	33
Impacto SIGNIFICATIVO.	**(SIG)**	66
Impacto ALTAMENTE SIGNIFICATIVO.	**(AS)**	99

UPI´s- unidades ponderadas de impacto

Por su parte es 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.

Al obtener la magnitud del impacto que genera cada actividad sobre las variables

Con base en lo anterior, en la siguiente tabla 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.

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 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.

por lo cual se han identificado dos actividades importantes. En las cuales se ha realizado 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 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	---	**X**
Microclima	---	**X**
Calidad física y química del Suelo	---	**X**
Calidad Acústica	**X**	**X**
Calidad del Agua	---	---
Calidad del Atmosférica	---	**X**
Paisaje	**X**	**X**
Flora	---	**X**
Fauna	---	**X**
Oferta de Empleo	**X**	**X**
Tráfico Vehicular	---	---

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

1. Habilitación/colocación de Infraestructura de apoyo

En la presente actividad se contempla realizar la instalación de toda la infraestructura de apoyo prevista a utilizar para el proyecto. Entre ellas se realizará la instalación de

Para el manejo de las aguas residuales, se realizará la instalación de una letrina portátil, para ello se contratará una empresa externa para el mantenimiento de dicha letrina la cual implica su limpieza de manera periódica y la disposición final de las aguas residuales.

Es por ello que dichas acciones afecten las variables de calidad acústica, paisaje y oferta de empleo. Para determinar si la influencia en las variables será negativa o positiva se procederá a evaluar de manera cualitativa cada una de las variables con base a los criterios antes descritos.

2. Remoción de la cobertura vegetal

En esta actividad se pretende realizar el retiro de la vegetación presente en la huella de construcción, misma que corresponde a 388.57 m^2. Sin embargo cabe indicar que se encuentra dominada por ejemplares herbáceos y arbustivos, por lo cual se determinó que las variables ambientales afectadas corresponden a Relieve, Microclima, Calidad física y química del Suelo, Calidad Acústica, Calidad del Atmosférica, Paisaje, Flora, Fauna y Oferta de Empleo.

EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LA PREPARACIÓN DEL SITIO

Después de haber identificado las variables ambientales afectadas es necesario realizar un análisis detallado de su afectación, esto considerando las actividades a desarrollar para el proyecto. Cabe indicar que los criterios evaluados corresponden a los presentados en la tabla 3 del presente capitulo.

Tabla V.7. Matriz de evaluación cualitativa

Etapa de Preparación del sitio								
Variables ambientales	**Carácter del Impacto (+. – Ø)**	**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**
Habilitación/colocación de infraestructura de apoyo.								
Calidad acústica	-	A	In	Ac	Pu	Te	Fu	Ps
Paisaje	-	A	In	Ac	Pu	Te	Fu	Ps
Oferta de empleo	+	A	In	Ac	Pu	Te	Fu	Ps
Remoción de la cobertura vegetal en la huella de construcción								
Relieve	-	A	La	Ac	Pu	Te	Re	Sig
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	Sig

En el presente apartado se analizara cada variable ambiental identificada:

1. Habilitación/colocación de Infraestructura de apoyo

Calidad acústica: Previendo la actividad corresponde a la instalación de toda la infraestructura necesaria para el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación, así como para el resguardo de todo el equipo empleado, se prevé un ligero aumento en la generación de ruido de la zona. Sin embargo el impacto generado será de manera temporal por lo cual es considerado como un impacto negativo pero poco significativo.

Paisaje: Después de la instalación de la infraestructura de apoyo, se prevé una saturación en la imagen visual de la zona, afectando de esta manera la calidad del paisaje natural del área. Aunque cabe señalar que dicha variable será impactada de manera temporal puesto que al finalizar el proyecto se procederá a realizar el retiro de dichas infraestructuras, generando así un impacto poco significativo para la presente variable.

Oferta de empleo: Considerando que para el desarrollo de la actividad se requerirá contratar empresas externas, se prevé un impacto positivo en la variable. Sin embargo esto solo será durante el desarrollo de la obra por lo cual los impactos son considerados como poco significativos.

2. Remoción de la cobertura vegetal en la huella de construcción

Relieve: Se afectara la presente variable debido a los trabajos de nivelación del predio, el cual es necesario para iniciar con los trabajos de construcción, sin embargo dicha acción afectara únicamente a la huella de construcción la cual corresponde al 16.50% de la superficie total del predio, por lo cual es considerado como un impacto significativo.

Microclima: Al momento de remover la primera capa del suelo se contribuye al incremento de la sensación térmica de la zona, esto provocado por la incidencia de los rayos del sol sobre la superficie del estrato descubierto. Sin embargo cabe indicar que únicamente se realizará la remoción en una superficie de 388.57 m^2 contemplados como huella de

Calidad Física y Química del Suelo: Previendo que se dejara expuesto el suelo, estará propenso a una posible contaminación o erosión por acción del viento. De manera que tendrá un impacto negativo a la variable y significativo.

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. Aunque como parte de las medidas de mitigación se propone el humedecimiento de las áreas, por lo cual se vitará la dispersión del sustrato, de manera que es considerado como un impacto poco significativo.

Calidad Acústica: Esta variable tendrá un impacto negativo debido al ruido generado por los trabajos de construcción, sin embargo se considera un impacto poco significativo puesto que el ruido generado por las maquinas será mínimo y además se laborara en horario diurno. De igual manera se considera temporal ya que al finalizar la etapa de construcción se regresara al nivel de ruido habitual de dicha zona.

Paisaje: Se prevé que esta variable resulte afectada ya que para dicha acción será necesario contar con maquinaria en el predio, de manera durante la ejecución de la actividad no estará en sintonía con el paisaje natural del predio, por lo cual el impacto es considerado negativo aunque poco significativo.

Flora y fauna: El impacto es negativo ya que la remoción parcial de la vegetación afecta a las especies de flora y fauna que se encuentren dentro de dicha área. Sin embargo con base a los resultados obtenidos en el capítulo IV podemos indicar que el predio está dominado por ejemplares herbáceos y arbustivos, por lo cual no se identificó especies de fauna de importancia, salvo algunas aves que sobrevolaban cerca del área.

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, por lo que es considerado como un impacto significativo.

permitirá identificar si la actividad es un impacto poco significativo, significativo o altamente significativo.

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

PREPARACIÓN DEL SITIO		
Variable ambiental	**Habilitación/colocación de infraestructura de apoyo.**	**Remoción de la cobertura vegetal en la huella de construcción**
Relieve	0	-66
Microclima	0	-33
Calidad física y química del Suelo	0	-66
Calidad Acústica	-33	-33
Calidad del Agua	0	0
Calidad Atmosférica	0	-33
Paisaje	-33	-66
Flora	0	-33
Fauna	0	-33
Oferta de Empleo	+33	+66

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

PREPARACIÓN DEL SITIO		
Variable ambiental	**Habilitación/colocación de infraestructura de apoyo.**	**Remoción de la cobertura vegetal en la huella de construcción**
Tráfico Vehicular	0	0
Sumatoria	**-33**	**-297**
Promedio Por Actividad	**-11**	**-33**
Promedio general de la etapa.	**-22 *upi´s***	

Con base a los resultados obtenidos podemos indicar que la actividad con menor impacto corresponde a la habilitación de infraestructura de apoyo la cual obtuvo un promedio de -11 upis, esto debido a que solo implica realizar la instalación de contenedores de basura, letrinas portátiles y la habilitación de un almacén temporal.

En lo que respecta a la actividad más impactante corresponde a la remoción de la cobertura vegetal en la huella de construcción, la cual obtuvo un valor de -33 upi´s clasificándose como una actividad con un impacto poco significativo. Es por ello que el promedio general de la etapa corresponde a **-22 upi´s**, por lo cual considerando que se encuentra en el rango de 1-33 *upi´s*, podemos concluir que las actividades de preparación del sitio impactaran de manera poco significativa a las variables ambientales.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Previendo que el proyecto corresponde a la construcción de un club de playa se identificaron cuatro actividades principales para la etapa de construcción, esto considerando que la infraestructura a utilizar será de madera con excepción de las pilas de cimentación.

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

ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE CONSTRUCCION				
Variables ambientales	**Instalación de las pilas de cimentación**	**Construcción de las áreas del beach club**	**Instalación de sistema eléctrico e hidráulico, y aplicación de acabados e instalación de accesorios.**	**Enriquecimiento Florístico de las áreas verdes**
Relieve	**X**	--	--	--
Microclima	--	--	--	**X**
Calidad física y química del Suelo.	**X**	--	--	--
Calidad Acústica	**X**	**X**	**X**	--
Calidad del Agua	--	--	--	--
Calidad atmosférica	**X**	**X**	--	--
Paisaje	**X**	**X**	--	**X**

DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS OBSERVADOS PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

1. Instalación de las pilas de cimentación

En esta actividad se contempla el hincado de los pilotes de cimentación que darán soporte a la estructura de madera proyectada para la construcción del piso, paredes y techos de cada una de las obras proyectadas. Es por ello que se prevé la afectación de las variables relieve, calidad física y química del suelo, acústica, atmosférica, paisaje y oferta de empleo.

2. Construcción de las áreas que conformarán el beach club

En esta actividad se realizará el proceso del levantamiento de muros, entre otras actividades de obra civil necesarias para la construcción, cabe resaltar que se prevé el uso de madera para la conformación de las áreas. De manera que las variables afectadas corresponden a la calidad acústica, atmosférica, paisaje, oferta de empleo y tráfico vehicular.

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

Después de las actividades de cimentación, levantamiento de muros y techado, se procederá a realizar la instalación de todo el sistema eléctrico e hidráulico 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.

4. Enriquecimiento Florístico en las áreas verdes

De acuerdo al diseño del proyecto, se contempla la conformación de catorce áreas de vegetación y suelo natural, por lo cual es necesario ejecutar un programa de enriquecimiento de dichas áreas. Es por ello que las variables afectadas por la actividad corresponden a microclima, paisaje, flora, fauna y oferta de empleo.

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

	Etapa de Construcción							
Variables ambientales	**Carácter del Impacto (+. – Ø)**	**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**
Instalación de las pilas de cimentación								
Relieve	-	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Sig
Calidad física y química del Suelo	-	A	In	Ac	Pu	Te	Re	Sig
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
Construcción de las áreas que conforman el beach club								
Calidad Acústica	-	A	In	Ac	Pu	Te	Fu	Sig
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
Instalación de sistema eléctrico e hidráulico, y aplicación de acabados e instalación de accesorios								
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

Enriquecimiento Florístico de las áreas verdes								
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.

1. Instalación de las pilas de cimentación

Relieve, calidad física y química del suelo: Las presentes variables se verán afectadas puesto que para realizar la construcción de las pilas de cimentación se requerirá realizar una ligera excavación por lo cual será necesario remover la arena y por tanto se realiza un cambio al relieve. Es por ello que el impacto será significativo, ya que únicamente se realizará dicha acción en el área destinada como huella de construcción.

Calidad Acústica: Esta variable tendrá un impacto negativo debido al ruido generado al momento de realizar la excavación, aunque será de manera temporal puesto que finalizara al término de la actividad, regresando a los niveles de ruido normales de la zona, por ello el impacto generado en la variable se prevé que sea poco significativo.

Calidad atmosférica: La afectación a la variable deriva de la dispersión de la arena por la acción del viento, de manera que tendrá un efecto negativo, aunque su impacto es considerado temporal ya que terminara al finalizar la actividad, por ello se le asigno dentro de la magnitud poco significativo.

Paisaje: Previendo que para el desarrollo de la actividad se requiere el uso de maquinaria y la presencia de personal, se tendrá un impacto negativo a la variable, sin embargo esto será durante el desarrollo de la actividad por lo cual es considerado como un impacto poco significativo.

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 manera indirecta, por lo cual podemos señalar que corresponde a un impacto positivo para la economía de los pobladores cercanos a la zona del proyecto.

2. Construcción de las áreas que conforman el beach club

Calidad acústica: Su afectación deriva del ruido generado durante los trabajos de construcción,

humedecimiento del suelo así como del material empleado, aunque cabe resaltar que todas las áreas serán de madera por lo cual el impacto es considerado como poco significativo.

Paisaje: Considerando que para el desarrollo de la actividad, se requerirá la presencia de personal, maquinaria y material, se afectará de manera negativa la calidad del paisaje, sin embargo al finalizar los trabajos se procederá a retirar todas las maquinas, infraestructura de apoyo, materiales, entre otros; lo cual ayudara a recuperar la calidad del paisaje, de manera que su afectación es considerada como temporal y poco significativa.

Oferta de empleo: Esta actividad es considerada como un impacto positivo, ya que beneficiara a la comunidad más cercana al sitio del proyecto con la contratación de personal que opere la maquinaria y el equipo en general (albañiles), sin embargo esto será de manera temporal, por lo cual es considerado como un impacto poco significativo.

Tráfico vehicular: Durante esta actividad se prevé que aumente de manera ligera el tráfico de la zona, ya que se transportara todo el material necesario para la construcción.

3. *Instalación de sistema eléctrico e hidráulico, y aplicación de acabados e instalación de accesorios*

Calidad acústica: La variable se verá afectada debido a la generación de ruido durante la instalación del sistema eléctrico, los muebles del baño, accesorios de la cocina, entre otros, los cuales son necesarios para el funcionamiento del club de playa. Esta variable será afectada temporalmente y por lo cual es considerado como un impacto poco significativo.

Oferta de empleos: Esta 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.

Tráfico vehicular: Se verá afectada debido a la presencia de diferentes contratistas y obreros que realizaran los acabados del club de playa, de manera que tendrá un impacto negativo aunque temporal, por ello es considerado poco significativo.

para mejorar la calidad del paisaje actual, ya que como bien se ha mencionado el predio está dominado por ejemplares herbáceos y arbustivos, de manera que al emplear especies nativas de las zonas costeras se contribuye a promover el cuidado de las especies costeras.

Flora y Fauna: El impacto generado a la variable será positivo ya que con la recuperación de la cubierta vegetal del predio, se contribuirá al establecimiento de nuevos hábitats para la colonización de especies de fauna del grupo de reptiles, aves o incluso pequeños mamíferos. Aunque dicha acción es considerado como poco significativa ya que solo se realizara en dichas áreas.

Oferta de empleos: para esta actividad se requerirá de la contratación de personal experto en la selección de las especies, ya que estas deben ser propias de ambientes costeros que soporten la incidencia de sol, la posible falta de agua, la incidencia de sal en el viento. Sin embargo esto será de manera temporal, por cual es considerado como un impacto poco significativo.

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.

Etapa de construcción				
Variables ambientales	**Instalación de las pilas de cimentación**	**Construcción de las áreas del beach club**	**Instalación de sistema eléctrico e hidráulico, y aplicación de acabados e instalación de accesorios**	**Enriquecimiento Florístico de las áreas verdes**
Relieve	-66	0	0	0
Microclima	0	0	0	0
Calidad física y química del Suelo	-66	0	0	0
Calidad Acústica	-33	-66	-33	0

Oferta de Empleo	+33	+33	+33	+33
Tráfico Vehicular	-0	-33	-33	0
Sumatoria	**-198**	**-132**	**-33**	**+132**
Promedio Por Actividad	**-33**	**-26.40**	**-11**	**+33**
Promedio General de la Etapa	**-9.35 *upi's***			

Análisis de la Evaluación Cuantitativa para la Etapa de Construcción

Analizando los resultados obtenidos podemos indicar que el promedio de la etapa es de -9.35 upi's, por lo que de acuerdo a la tabla 5 de equivalencia de los rangos cuantitativos; se tiene que esta actividad generará un impacto poco significativo en todas las variables del sistema ambiental de la zona. Esto debido a que los impactos generados serán sobre la huella de construcción proyectada desde la etapa de preparación del sitio.

Además los impactos son compensados mediante el enriquecimiento de las áreas verdes que se realizara al finalizar la construcción, dicha actividad generara impactos positivos al ambiente ya que está encaminada al mejoramiento de las condiciones ambientales del predio.

En lo que respecta a la actividad con mayor impacto podemos observar a la construcción de las pilas de cimentación, la cual generara un valor promedio de -33 *upis*, sin embargo entra en la categoría de un impacto poco significativo. Del mismo modo la ejecución de la actividad de Instalación de sistema eléctrico e hidráulico, y aplicación de acabados e instalación de accesorios, tendrá un impacto de -11 upis, siendo de igual manera una actividad poco significativa.

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

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

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Suelo		
Calidad Acústica	**X**	--
Calidad del Agua	**X**	**X**
Calidad del Atmosférica	--	--
Paisaje	**X**	**X**
Flora	**X**	**X**
Fauna	**X**	**X**
Oferta de Empleo	**X**	**X**
Tráfico Vehicular	--	--

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

1. Ocupación del beach club

Para esta actividad se contempla la ocupación total de las áreas contempladas para el club de playa, aunque se espera que la afluencia de personas será en épocas verano, de manera que afectara las variables de calidad acústica, calidad del agua, paisaje, flora y oferta de empleo.

2. Mantenimiento y limpieza general del beach club

En esta actividad se contempla realizar las actividades de mantenimiento y limpieza, las cuales corresponden al lavado de pisos, actividades de poda para las áreas verdes, riego, entre otras actividades de limpieza. Es por ello que las variables afectadas corresponden a calidad del agua, paisaje, flora, fauna y oferta de empleo.

EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LA ETAPA DE OPERACIÓN/OCUPACION Y MANTENIMIENTO

Tabla V.13. Evaluación cualitativa de la etapa de operación y mantenimiento.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO								
Variables ambientales	**Carácter del Impacto (+. – Ø)**	**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**
Ocupación del beach club								
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
Oferta de Empleo	+	A	In	Ac	Pu	Te	Re	Sig
Mantenimiento y limpieza del beach club								
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

1. Ocupación del beach club

Calidad acústica: Durante la ocupación de las áreas se prevé un aumento en el nivel de ruido en la zona, sin embargo se espera que esto sea durante las épocas de verano por lo cual su impacto es considerado poco significativo.

Calidad del agua: 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 las áreas, actividades de recreación, entre otras.

Paisaje: Se prevé que por la presencia de las personas provean un ambiente positivo a esta variable, al mantener las áreas en óptimas condiciones así como al brindar servicios de limpieza y mantenimiento de la vegetación presente en el sitio del proyecto. Es por ello que su afectación es positiva y poco significativa.

Flora: La afectación a esta variable es positiva, ya en todo momento se estaría promoviendo y garantizando el cuidado de la vegetación en el predio.

Oferta de empleo: Esta variable tendrá un impacto positivo, puesto que se requerirá de personal para el cuidado y mantenimiento de las áreas, así mismo cuando se requiera se contratara personal especializado para dar mantenimiento a las instalaciones. Es por ello que el impacto a esta variable es positivo y significativo.

2. Mantenimiento y limpieza general del beach club

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.

Paisaje: El impacto a esta variable es positivo, puntual, permanente y poco significativo, ya que se realizará el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos que se generen por la ocupación

Fauna: Se prevé que al mantener en óptimas condiciones las áreas, se promueve el establecimiento de hábitats y refugios para la fauna silvestre, además al mantener en óptimas condiciones las áreas del club de playa evita la proliferación de fauna nociva en la zona.

Oferta de empleo: Para la ejecución de estas actividades se requerirá de la contratación de personal, por cual promueve la generación de nuevos empleos, siendo de esta manera un impacto positivo aunque poco significativo debido a que únicamente se ejecutará cuando se requiera el mantenimiento.

EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE LOS IMPACTOS OBSERVADOS PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN

Tabla V.14. Evaluación cuantitativa de la etapa de operación.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
Variable ambiental	**Ocupación del beach club**	**Mantenimiento y limpieza general del beach club**
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	0	+33
Oferta de Empleo	+66	+33
Tráfico Vehicular	0	0
Sumatoria	**+66**	**+165**
Promedio Por Actividad	**+13.2**	**+33**
Promedio General de la Etapa	**+23.10**	

Para el promedio de la etapa se obtuvo 23.10 upis, de manea que la magnitud de impacto generado es poco significativa, esto de acuerdo al cuadro de magnitudes presentada en la tabla 5. Analizando las actividades de manera individual podemos señalar que el mantenimiento y limpieza de las áreas obtuvo un valor de +33 Upi´s, ya que principalmente será un impacto beneficioso al ambiente debido al mantenimiento constante de las áreas. Mientras que la actividad de ocupación del club de playa obtuvo un valor de +13.20 upi´s.

V.3. ANÁLISIS INTEGRAL DEL PROYECTO

Recopilando los resultados obtenidos en cada una de las etapas del proyecto junto con las actividades principales, podemos indicar que la etapa con mayor magnitud de impacto corresponde a la etapa de preparación del sitio con -22 Upi´s, esto debido a que en dicha etapa se realizara el desmonte y despalme para la remoción de la cobertura vegetal, aunque es importante recalcar que esto únicamente se realizará en la huella de construcción la cual representa el 16.50 % de la superficie total del predio. Además como parte de las medidas de compensación se destinara una superficie 578.75 m^2 como áreas de vegetación y suelo natural.

Por otro lado las variables afectadas en la etapa, en su mayoría son consideradas como temporales, como por ejemplo la calidad acústica, misma que serán afectadas por la operación de la maquinaria y la presencia de trabajadores en el predio. Así como la calidad atmosférica que será 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.

Para la etapa de construcción podemos indicar que obtuvo un valor de -9.35 Upi´s, esto debido a que dentro de dicha etapa se realizará el enriquecimiento de las áreas verdes, lo cual contribuye a compensar y mitigar los impactos generados durante la etapa. Además es importante señalar que durante el desarrollo de las actividades de construcción se implementaran medidas de prevención y mitigación, mismas que se pueden consultar en el capítulo VI del presente estudio, de tal manera que se garantiza la protección del sistema ambiental, o en su defecto que por lo menos permitan realizar el uso de racional de los recursos.

Por último en la etapa de operación y mantenimiento, en la cual se evaluaron las actividades considerando la ocupación total del club de playa, se prevé que tenga impactos positivos al

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El presente proyecto corresponde a los trabajos a realizar para la construcción de un Beach Club a ubicarse en un predio rustico de la zona costera del puerto de Sisal, perteneciente al municipio de Hunucmá, Yucatán.

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

El conjunto de las medidas preventivas y mitigadoras que se exponen en el presente capítulo, tienen como fin la minimización de los posibles impactos ambientales generados por el conjunto de las actividades del proyecto, desde su etapa de diseño hasta su etapa de operación y mantenimiento. Es preciso por tanto, reseñar que dichas medidas se agruparán en función de su naturaleza con respecto a las citadas etapas, de acuerdo a la siguiente tipología:

- Medidas preventivas, también denominadas protectoras, y que están definidas para evitar, en la medida de lo posible, los daños ocasionados por el proyecto, antes de que se lleguen a producir tales deterioros sobre el medio circundante.
- Medidas mitigadoras, son aquellas que se definen para minimizar o reducir los daños que son inevitables que se generen por las acciones del proyecto, de manera que sea posible concretar las actuaciones que son necesarias llevar a cabo sobre las causas que las han originado.

Cabe señalar que la implementación de cualquier tipo de proyecto que conlleve el desequilibrio de las variables ambientales en un sitio determinado ya sea por un periodo temporal o permanente, provoca una serie de impactos positivos que deben acentuarse e impactos negativos que deben prevenirse, mitigarse o en su caso; compensarse. Con base

COMPONENTE AMBIENTAL: FISICOQUÍMICO VARIABLES INVOLUCRADAS: SUELO, AIRE, AGUA SUBTERRÁNEA

COMPONENTE FISICOQUÍMICO		
ACCION A REALIZAR	**VARIABLE QUE MITIGA/PREVIENE**	**LEGISLACIÓN AMBIENTAL**
Se deberá realizar el humedecimiento del sustrato arenoso durante las actividades contempladas en la etapa de preparación del sitio y construcción.	Esta acción mitigará la erosión del suelo por acción del viento o agua. De igual forma se evitará la dispersión de los polvos hacia la atmosfera.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento.

COMPONENTE FISICOQUÍMICO		
ACCION A REALIZAR	**VARIABLE QUE MITIGA/PREVIENE**	**LEGISLACIÓN AMBIENTAL**
El material y/o equipo necesario para las actividades constructivas, deberá ser dispuesto en aquellas áreas desprovistas de vegetación.	Esta medida de prevención se realizará a fin de conservar en su estado natural la vegetación no contemplada dentro del proyecto y mitigar el daño ocasionado a éste.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento. Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán.
Se deberá contar en el sitio del proyecto con una letrina portátil para uso exclusivo y obligatorio de los trabajadores a razón de 1:15 el cual deberá estar ubicado en un área desprovista de vegetación de fácil acceso.	Se deberá contar con contenedores debidamente rotulados y con tapa para el acopio temporal de los residuos sólidos no peligrosos.	

COMPONENTE FISICOQUÍMICO		
ACCION A REALIZAR	**VARIABLE QUE MITIGA/PREVIENE**	**LEGISLACIÓN AMBIENTAL**
	del suelo, del agua subterránea; así como la generación de malos olores.	Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán.
En caso de que se generen residuos de manejo especial, se deberá manejar como tal según la legislación aplicable.	De esta forma se evitará la contaminación del suelo, paisaje, vegetación nativa y agua subterránea por mal manejo.	
Se deberá humedecer la superficie del predio durante las dos primeras etapas de ejecución del proyecto.	Esta acción evitará la dispersión de arena durante la preparación del sitio y construcción. 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.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento.
Los trabajos se realizarán en horario diurno finalizando a las 5:00 pm en horario de invierno y hasta las 6:00 en horario de verano.	Esta acción evitara causar daño a los individuos de fauna presentes en la zona del predio y sus colindancias. Así mismo, contribuirá a las buenas prácticas en cuanto al transporte de los trabajadores de la zona.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento. NOM-081-SEMARNAT-1994
Deberá contemplar la aplicación de programas de mantenimiento correctivo/preventivo de la maquinaria involucrada en las actividades del proyecto, en sus dos etapas de ejecución de la obra.	Esta acción generará que los ruidos generados por la operación de la maquinaria no rebasen los niveles máximos permitidos por la Norma Oficial Mexicana NOM081-SEMARNAT-1994.	
En caso de registrarse algún derrame accidental de aceite, combustible o algún otro líquido contaminante		Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA)

COMPONENTE FISICOQUÍMICO		
ACCION A REALIZAR	**VARIABLE QUE MITIGA/PREVIENE**	**LEGISLACIÓN AMBIENTAL**
deberá retirar todo el sustrato contaminado (ancho y profundidad) y deberá ser depositado en un contenedor para su correcto manejo y disposición final.		Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán. NOM-052-SEMARNAT-2005
El encargado de la obra deberá de brindar una plática informativa a los trabajadores acerca del uso obligatorio de los contenedores de residuos sólidos no peligrosos y de las letrinas portátiles.	De este modo se evitará la generación de focos infecciosos y/o la transmisión de enfermedades. De igual forma se evitara la contaminación del suelo y del agua subterránea.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán.

COMPONENTE BIÓTICO		
ACCION A REALIZAR	**VARIABLE QUE MITIGA/PREVIENE**	**LEGISLACIÓN AMBIENTAL**
Durante la etapa de construcción, el encargado de obra supervisará que ningún material, equipo o maquinaria sea colocado sobre vegetación natural.	Esta acción evitará la ampliación de la vegetación y suelo impactados por la ejecución del proyecto.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA)
Previo al término de la etapa de construcción se realizará el enriquecimiento de las áreas de enriquecimiento.	Este enriquecimiento se deberá realizar con plantas nativas propias de la zona costera de Sisal.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento.
COMPONENTE BIÓTICO		
ACCION A REALIZAR	**VARIABLE QUE MITIGA/PREVIENE**	**LEGISLACIÓN AMBIENTAL**
El encargado de la obra supervisará que al término de cada jornada laboral, el personal laboral recoja y	Esta acción permitirá el buen manejo de los residuos sólidos no peligrosos y evitará de esta	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su

COMPONENTE AMBIENTAL: BIÓTICO VARIABLES INVOLUCRADAS: FLORA, FAUNA, PAISAJE

COMPONENTE BIÓTICO		
ACCION A REALIZAR	**VARIABLE QUE MITIGA/PREVIENE**	**LEGISLACIÓN AMBIENTAL**
deposite en una bolsa plástica aquellos residuos sólidos urbanos que se encuentren tirados en el suelo natural. Dicha bolsa plástica será almacenada temporalmente y trasladada al sitio de disposición final o bien entregada a la autoridad municipal correspondiente.	manera la contaminación visual de la zona de trabajo.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento
Se considera el enriquecimiento de las áreas verdes dentro del predio, por lo que éste se deberá realizar con especies nativas propias de la zona costera.	Este enriquecimiento tendrá la finalidad de aumentar la visión natural de una zona costera; brindando nuevos habitas para pequeños individuos de fauna.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento
Los materiales de construcción que sean necesarios, deberán solicitarse conforme se vayan requiriendo según la necesidad.	Esta acción evitará la acumulación de material en la zona del proyecto.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento

Por su parte, durante la etapa de operación se aplicarán medidas de mitigación con la finalidad de convivir acorde con el medio ambiente de la zona:

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL BEACH CLUB		
ACCION A REALIZAR	**VARIABLE QUE MITIGA/PREVIENE**	**LEGISLACIÓN AMBIENTAL**
Los residuos sólidos urbanos (basura) deberán ser depositados en	Esto promoverá el uso correcto de los contenedores y por ende, el manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos.	Ley General para la Prevención y Gestión

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL BEACH CLUB		
ACCION A REALIZAR	**VARIABLE QUE MITIGA/PREVIENE**	**LEGISLACIÓN AMBIENTAL**
	deberán ser trasladados al basurero municipal del puerto de Sisal. No se permitirá la quema de los residuos.	
El acceso a la beach club se realizará únicamente a través de los caminos establecidos en el presente proyecto.	Esto evitara el aumento de la superficie no autorizada.	
El SITAR DLD 14 recibirá mantenimiento periódico de acuerdo a las especificaciones de fábrica de la misma. Dicho mantenimiento será realizado por una empresa especializada en la descarga y disposición final de los lodos generados.	Esta acción evitara el mal manejo de las aguas residuales y evitará posibles riesgos de contaminación del agua subterránea.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) Ley de Aguas Nacionales Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán. NOM-001-SEMARNAT-1996 NOM-006-CONAGUA-1997.

VI.2. IMPACTOS RESIDUALES

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos suelen carecer de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud.

De manera general se tiene que toda implementación de obra genera impactos residuales, lo cual significa que; aun aplicando las medias de prevención y mitigación existirán impactos

- **Modificación del paisaje natural por un paisaje construido**: Por la naturaleza del proyecto, se tiene el predio cuenta actualmente con un paisaje natural de isla de barrera; sin embargo,
  con la implementación del proyecto será un paisaje de isla de barrera con infraestructura urbana.

- **Uso del agua:** Se refiere al uso de este insumo durante la construcción y la operación, se considera este impacto negativo mitigable en la etapa constructiva, pero no mitigable en el uso para el riego de áreas con suelo natural, sin embargo, este impacto se considera moderado dado que el requerimiento será mínimo por las características de la zona. Además, cabe señalar que el abastecimiento de agua en la zona se realiza por medio de pipas de agua.

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

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

La evaluación del impacto ambiental es un instrumento preventivo y predictivo cuyo objetivo es conocer con cierto grado de certidumbre las consecuencias de ciertas obras y/o actividades en el sistema ambiental. Por esta razón una de las metas que tiene este instrumento es la de establecer una imagen futura del estado del sistema en el marco de ciertos supuestos establecidos. Entendiendo el concepto de pronóstico como la estimación o previsualización del estado futuro probable de un sistema bajo diferentes condiciones iniciales, el objetivo de la presente sección es realizar un análisis para visualizar los posibles escenarios futuros del área bajo estudio (sistema ambiental), considerando en primer término al escenario sin proyecto y de un escenario con proyecto que incluya sus medidas de mitigación. Lo que se busca, es una síntesis que conecte las características del sistema ambiental, la identificación de los impactos ambientales sin y con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación de impactos para finalmente llegar a una conclusión sobre el estado final esperado del sistema ambiental en su conjunto.

Zona del predio antes del proyecto

Durante las caminatas de reconocimiento del predio se observó que este se localiza en la primera fila respecto a la ZOFEMAT en la localidad costera de Sisal. Por lo que tanto el suelo y la vegetación que caracteriza a dicho sitio corresponde a arenosol y matorral de duna costera respectivamente, notando una entremezclada relación de individuos arbóreos y arbustivos hacia la zona sur del predio e individuos herbáceos y rastreros hacia la zona norte del mismo. Así mismo, se detectó la presencia de residuos sólidos no peligrosos tales como: vidrios, cartón y envases pet, los cuales puede fungir como combustible en caso de incendio accidental por el efecto lupa.

Así mismo se observaron especies comunes de fauna tales como lagartijas y de acuerdo a lo trabajadores; algunos individuos de culebras. En cuanto a las aves se pudieron observar individuos de garzas, gaviotas, y las más comunes de tortolitas. No se apreciaron

Zona del predio durante el proyecto con la aplicación de las medidas de prevención y de mitigación

La presencia de los trabajadores desde la etapa de preparación del sitio ocasionará la generación de residuos sólidos no peligrosos, peligrosos, de manejo especial y aguas residuales. Esto como consecuencia de la alimentación de los trabajadores por lo que se espera la generación de bolsas y vasos de plástico, restos de alimentos, cartón, papel, unicel, entre otros. Los residuos de manejo especial que se prevé que se generen serán aquellos resultantes de la etapa de construcción tales como restos de material pétreo. Las aguas residuales que se generen deberán ser manejadas de manera correcta a través de letrinas portátiles a razón de 1 por cada 15 trabajadores y deberá ser obligatorio su uso.

De igual forma, por la presencia de los trabajadores y por la operación de la maquinaria para el retiro de la vegetación en las áreas de los pilotes se prevé la generación de polvos hacia la atmosfera y generación de ruido, por lo que será requerido el riego del sustrato a fin de minimizar la dispersión de polvos. En cual a la generación de ruido se prevé la aplicación de mantenimiento de los equipos y maquinaria a fin de minimizar el ruido y la generación de gases o humos.

En lo que respecta a la etapa de construcción, se pronostica un aumento temporal y con poca significancia de ruido y polvo, esto por la manipulación y uso del material pétreo adquirido de los bancos de materiales autorizados; así como de la operación de la maquinaria semi pesada que será requerida desde la excavación del biodigestor. Por lo que se prevé que el ruido sea perceptible hasta los 70 m a la redonda del predio y los polvos hasta los 5 m dependiendo la dirección y fuerza del viento.

Zona del predio después de la ejecución del proyecto.

En la etapa de operación se prevé que para el manejo de las aguas residuales se realizará a través de un biodigestor con capacidad de 5,000 litros. El funcionamiento del SITAR DLD14® para el tratamiento del agua residual domestica (ARD), se realiza a través de la acción conjunta de un proceso de sedimentación de los deshechos y un proceso de biodegradación por parte del BIODLD®. La primera función del sistema es la recolección del ARD, mediante un registro previo, una vez depositadas en éste, se direccionan hacia el DLD 14® donde empezará el proceso de tratamiento del agua residual (tratamiento

Para mitigar la afectación al paisaje, se procederá a ejecutar un programa de enriquecimiento de las áreas con suelo y vegetación natural, esto mediante el empleo de especies nativas propias de la zona costera, y sustituyendo individuos que puedan representan 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 niños de la familia, con este método se evita la deforestación del área ya que únicamente se estaría considerando el cambio de ejemplares.

Con base en lo mencionado en los párrafos anteriores podemos señalar que durante la ejecución del proyecto, no repercutirá 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.

VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Para el correcto desarrollo ambiental del proyecto 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.

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

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 General Del Equilibrio Ecológico Y Protección Al Ambiente[18.] (Leegepa) Y Su Reglamento[2.] Ley General Para La Prevención Y Gestión Integral De Residuos[19] Y su Reglamento[20]
- Ley General De Vida Silvestre[21]Ley Para La Gestión Integral De Los Residuos En El Estado De Yucatán [22]
- Ley De Protección Al Medio Ambiente Del Estado De Yucatán[23] Y Su Reglamento[24]
- Ley Para La Protección De La Fauna Del Estado De Yucatán[9]
- Programa de Ordenamiento Ecológico Del Territorio Del Estado De Yucatán[10]
- Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY)[25.]

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.

18 Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, Última reforma publicada DOF 18-01-2021 **2** Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000, Última reforma publicada DOF 31-10-2014.
19 Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003, Última reforma publicada DOF 18-01-2021.
20 Reglamento publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006. Última reforma publicada DOF

- 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.

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 resolutivo 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

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.

Por su parte 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.

A continuación se presenta brevemente 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.

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. Comprobantes de los recibos de entrega de dichos residuos a la autoridad municipal competente.	Evitar la acumulación de residuos generados durante las actividades de construcción. Evitar contaminación visual por la acumulación de residuos.
Inspección y vigilancia respecto a la construcción de cimentación	2 (T)	Ubicación física de las áreas de cimentación dentro del predio de acuerdo a los planos de construcción. 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 Secretaria. Evitar dañar las áreas destinadas como áreas de conservación.
Inspección y vigilancia respecto al manejo de	1 y 2 (P)	Presencia de sanitarios portátiles. Contrato con la empresa que	Evitar que durante la construcción no exista el adecuado manejo de los residuos

ACTIVIDAD	ETAPA	INDICADOR	IMPACTO QUE MITIGA/BENEFICIO
	2 (T)	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.

VII.3. CONCLUSIONES

Los trabajos de construcción son actividades ambientalmente compatibles con el área en donde se pretende desarrollar el proyecto, toda vez que se diseñó acorde a los lineamientos establecidos en los ordenamientos territoriales aplicables del municipio de Hunucmá.

Con base en la evaluación integral realizada al proyecto a través de la metodología utilizada y justificada a lo largo del estudio, se puede concluir lo siguiente: Por las características y naturaleza del proyecto, se detectó que los principales impactos ocasionados al ecosistema serán de escasa magnitud.

No obstante lo anterior se propone la implementación de medidas de prevención y mitigación por los principales impactos que se ocasionarán al ecosistema, dentro de los cuales se tendrá 578.75 m^2 (24.54%) de cobertura vegetal nativa, la construcción de toda la infraestructura con un sistema elevado sobre pilotes, así como la implementación de sistemas de tratamiento para las descargas de aguas residuales (SITAR DLD 14). Es importante señalar que el promovente presenta un programa de vigilancia ambiental para garantizar el cumplimiento adecuado de las medidas propuestas.

Por lo anterior, se considera que el proyecto "**CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN BEACH CLUB SISAL, NHUNUCMÁ "**; **es *ambientalmente es Viable.***

VII.4. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Actividad altamente riesgosa: Aquella acción, proceso u operación de fabricación industrial, distribución y ventas, en que se encuentren presentes una o más sustancias peligrosas, en cantidades iguales o mayores a su cantidad de reporte, establecida en los listados publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo de 1990 y 4 de mayo de 1992, que al ser liberadas por condiciones anormales de operación o externas pueden causar accidentes.

Banco de material: Sitio donde se encuentran acumulados en estado natural, los materiales que utilizarán en la construcción de una obra.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico. **Daño grave al ecosistema:** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios

Descarga: Acción de depositar, verter, infiltrar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor. **Disposición final de residuos:** Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.
Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.
Emisión contaminante: La descarga directa o indirecta de toda sustancia o energía, en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o al actuar en cualquier medio altere o modifique su composición o condición natural.
Empresa: Instalación en la que se realizan actividades industriales, comerciales o de servicios. **Equipo de combustión:** Es la fuente emisora de contaminantes a la atmósfera generados por la utilización de algún combustible fósil, sea sólido, líquido o gaseoso.
Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.
Espigón: Trozo de muelle que se deriva de otro principal para aumentar el abrigo de un puerto.
Fuente fija: Es toda instalación establecida en un sólo lugar que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.
Generador de residuos peligrosos: Personal física o moral que como resultados de sus actividades produzca residuos peligrosos.
Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.
Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.
Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.
Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello

d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto. **Lixiviado:** Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos. **Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.
Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.
Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambienta les existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas. **Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente. **Relleno:** Conjunto de operaciones necesarias para depositar materiales en una zona terrestre generalmente baja.
Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.
Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.
Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

VII.5. BIBLIOGRAFÍA

- **AOU. 2002.** *The American Ornithologists Union Check-list of North American Birds. 7º editio*n. Allen Press, Lawrence, Kansas, U.S.A.829 pp.
- **Bibby, C., N. Burgess y D. Hill. 1993.** *Bird Census Techniques.* Academic Press Limited. San Diego, CA. 257 p.
- **Butterlin, J. y Bonet, F. 1960.** *"Las Formaciones Cenozoicas de la Parte Mexicana de la Península de Yucatán"*. Instituto de Geología. Universidad Nacional Autónoma de México.
- **Butterlin, J y Bonet, F. 1963.** *"Mapas geológicos de la Península de Yucatán: las formaciones Cenozoicas de la parte mexicana de la Península de Yucatán"*. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geología. México, Distrito Federal.
- **Byron, H. 2000.** *Biodiversity and Environmental Impact Assessment: A good practice guide for road schemes*. The RSPB, WWF-UK, English Nature and the Wildlife Trusts, Sandy. 119 p.
- **Campbell, Jonathan A. 1998.** *Amphibians & Reptiles of Northern Guatemala, the Yucatan &*
  Belize.
- **Ceballos, G. y G., Oliva. (2005).** *Los mamíferos silvestres de México.* Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. Eds. ISBN 970-9000-306. México, D.F.
- **Comisión Federal de Electricidad, 2002**. *"Estudio geohidrológico de la zona metropolitana del estado de Yucatán"*, Subdirección de Geohidrología.
- **Comisión Nacional del Agua. 1997.** *"Diagnóstico de la Región XII, Península de Yucatán".* Subdirección General de Programación. Gerencia de Planeación Hidráulica. Gerencia Regional de la Península de Yucatán. Subgerencia Regional de Programación.
- **Corn, P. y R. Bury. 1990.** *Sampling methods for terrestrial amphibians and reptiles.* USDA Forest Service. 34 p.
- **Diario Oficial de la Federación. 1988.** *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*. México, Distrito Federal. Última reforma publicada DOF 18-01-2021
- **Diario Oficial de la Federación. 2000**. *Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. México*. Distrito Federal. Última reforma publicada DOF 31-10-2014.
- **Diario Oficial de la Federación. 1988.** *Reglamento de la Ley General del Equilibrio*

- **Flores, J.S. e I. Espejel. 1994.** *Tipos de vegetación de la península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense.* Fascículo 3. Universidad Autónoma de Yucatán. México. 135 pp.
- **García, E. 1973.** *"Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen".* Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 246 p.
  Glasson J., R. Therivel y A. Chadwick. 1999. *Introduction to Environmental Impact Assessment.* 2nd Edition. Spon Press. USA. 496 p.
- **Greenberg, R., Niven, D., Hopp, S. y C., Boone. 1993.** *Frugivory and coexistence in a resident and a migratory vireo on the Yucatán Península.* The Condor. 95: 990-999 pp.
- **Hall, E. y K. Kelson. 1959.** *The Mammals of North America.* The Ronald Press Company. New York.
- **Heyer, W.R. y K.A. Berven, 1973.** *Species diversities of herpetofaunal samples from similar microhabitats at two tropical sites.* Ecology 54(3):642-645
- **Heyer, W., M. Donelly, R. McDiarmid, L. Hayek y M. Foster. 1994.** *Medición y monitoreo de la*
  Diversidad Biológica, Métodos estandarizados para anfibios. Smithsonian Institution Press. 364 p.
- **Howell, S. Y S. Webb. 1995.** *A guide to the birds of Mexico and Nortern Central America.* Oxford University Press. USA. 851 pp.
- **Lee, J.C. 2000.** *A field guide to the amphibians and reptiles of the maya world.* Cornell University. U.S.A. 402 p.
- **Lesser-Illades, J.M. 1989.** *Estudio Hidrogeológico e Hidrogeoquímico de la Península de Yucatán.* SRH. Dirección de Geohidrología y Zonas Áridas.
- **Lesser-Illades, J.M. and Weidie, A.E. 1988.** *Region 25 Yucatan Peninsula*; Chapter 28. The Geology of North America. Vol. O-2. Hydrogeology. The Geological Society of America.
- **Lips, K, J. Rehacer, B. Young y R. Ibáñez. 2001.** *Monitoreo de anfibios en América Latina: Manual de Protocolos.* Society for the Study of Amphibians and Reptiles Herpetological Circular No.30. 122 p.
- **MacKinnon, B. 2002.** *Check-list of the birds of the Yucatan Peninsula.* Amigos de Sian Ka'an, A.C. y Secretaria de turismo de Yucatán. 36 p.
- **Miranda, F. 1958.** *Estudio acerca de la vegetación de la Península de Yucatán.* En: Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. Ed. Beltrán, E. Publ. Inst. Mex.

- **Navarro S., A. AICA: C-26, Omiltemi. En: Benítez, H., C. Arizmendi y L. Marquez. 1999.** *Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN, y CCA.*
- **Petts, J. 1999.** *Handbook of Environmental Impact Assessment.* Ed. Advisers. England. 484 p.
- **Ramírez-Pulido, J., A. Castro-Campillo, J. Arroyo-Cabrales y F. A. Cervantes. 1996.** *Lista taxonómica de los mamíferos terrestres de México.* Occasional Papers The Museum Texas Tech University, 158:1-62.
- **Rzedowsky, J. 1978.** *Vegetación de México.* Limusa, México.
- **Sistema de Integración Centroamericana. 1999.** *Lista de fauna de importancia para la conservación en C.A. y Méx.: listas rojas, listas oficiales y especies en apéndices CITES.* UICNWWF. Costa Rica. 230 pp.
- **Sosa V., J. S. Flores, V. Rico-Gray, R. Lira y J. J. Ortiz.1985.** *Etnoflora Yucatanense; Lista Florística y Sinonimia Maya*. Instituto Nacional de Investigaciones Sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Veracruz; México. 225 p.
- **Treweek, J. 1999.** *Ecological Impact Assessment.* Blackwell Science Ltd. UK. 351 p.
  UNESCO/FAO. 1972, en CARBALLAS, T. et al. 1981. *Clave para la clasificación de los suelos (UNESCO-FAO).* Sociedad Española de la Ciencia del Suelo. Madrid.
- **Universidad Autónoma de Yucatán. 1999.** *Atlas de procesos territoriales de Yucatán.* México. 388 pp.
- **Villasuso, P.M. y Méndez, R.R. 2000.** *"Modelo Conceptual del Acuífero de la Península de Yucatán".* En "Población, Desarrollo y Medio Ambiente en la Península de Yucatán: De los Mayas al 2030". Publicación en inglés de IIASA. Reporte RR-00-14. pp. 120-139.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1. Formatos de presentación

Se entregan adicionales a la presente Manifestación de Impacto Ambiental, tres formatos digitales, en los que se incluyen los planos y la información complementaria al estudio.

VIII. LISTA DE ANEXOS

VIII.1. PLANOS

- Plano de ubicación del Proyecto.

VIII.2. FOTOGRÁFICA.

- Memoria Fotográfica.

VIII.3. MEMORIAS TÉCNICAS DEL PROYECTO

- Oficio de Ingreso (Original y Copia).
- Declaración bajo protesta de decir verdad de quien elaboro la manifestación de impacto ambiental, la cual deberá estar fundamentada en el artículo 35-Bis-1 de la LGEEPA y/o artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA. (Original y Copia).
- Comprobante de pago de derechos, productos o aprovechamientos (Copia legible) formato e5cinco y hoja de ayuda.
  - Tablas A y B mediante las cuales identificó los criterios aplicables al proyecto, para calcular el monto del pago de derechos (Original y Copia).