RESUMEN EJECUTIVO

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

2025

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, en la localidad del Puerto 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."

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

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.

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.
- 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.

Ubicación y dimensión 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

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:

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.2. Características particulares del proyecto

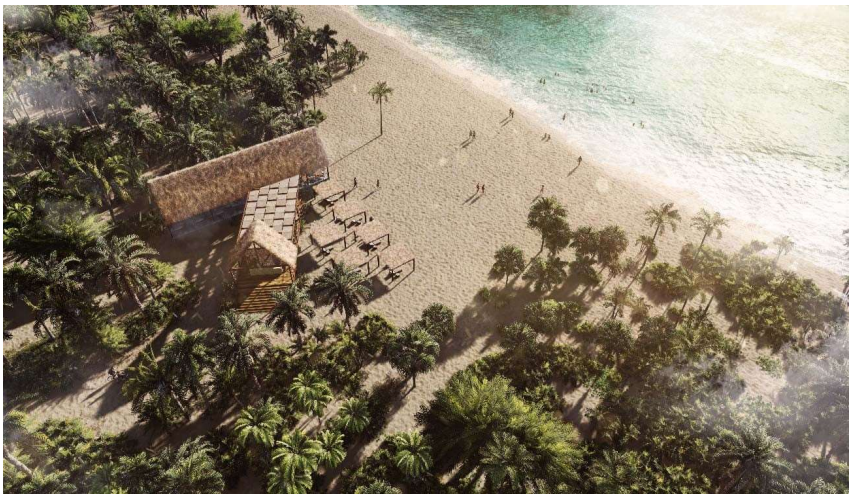
En el siguiente apartado se realizará la descripción de las áreas que compondrán el proyecto, mismas que corresponden a tres: huella de construcción, área de ocupación y área con suelo natural.

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
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**



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.

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

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 desarrollo sostenible y establecer las bases para "garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar".

Artículo 5: son facultades de la federación:

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 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.

1 https://www.gob.mx/semarnat/documentos/guias-de-impacto-ambiental

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: *En concordancia con el presente artículo se manifiesta que se ha elaborado la presente MIA-P para obtener la respectiva autorización en materia de impacto ambiental, por lo que se solicita vincular este proyecto con la 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.*

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.*

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

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).

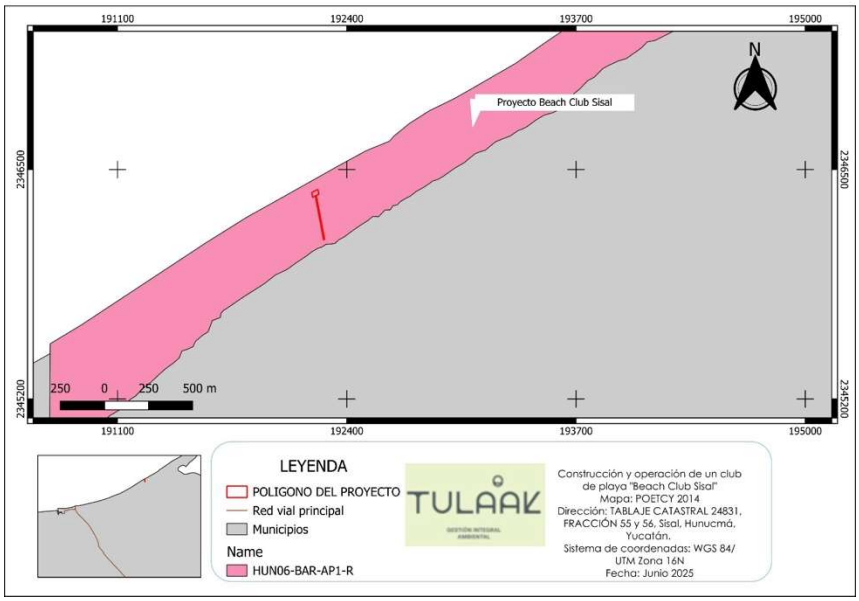


Tabla III.1. Actividades de Usos de Suelo y Criterios de Regulación Ecológica aplicables de acuerdo con la **UGA HUN05-BAR-AP1-R.**

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:

Tabla III.2. Actividades y usos de suelo en la **UGA HUN06-BAR-AP1-R** del POETCY.

ACTIVIDADES Y USO DE SEULO ACTUALES	
CLAVE	**ACTIVIDADES Y USO DE SUELO**
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).**
11	**GANADERÍA EXTENSIVA (BOVINOS, OVINOS) EN POTREROS.**
12	**GANADERÍA ESTABULADA TIPO GRANJA (BOVINOS, PORCINOS, AVES).**
13	**EXTRACCIÓN ARTESANAL DE SAL O ARTEMIA.**
14	**EXTRACCIÓN INDUSTRIAL DE SAL.**
15	**EXTRACCIÓN DE ARENA.**
16	**EXTRACCIÓN ARTESANAL DE PIEDRA O SASCAB SIN USO DE MAQUINARIA O EXPLOSIVOS.**

17	**EXTRACCIÓN INDUSTRIAL DE PIEDRA O SASCAB.**
18	**INDUSTRIAL 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).***

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 proyecto que se somete a evaluación. El método utilizado y análisis a detalle se presentan en el Cap. VIII del presente Estudio. A continuación se presentan los resultados obtenidos de dicho análisis:

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.

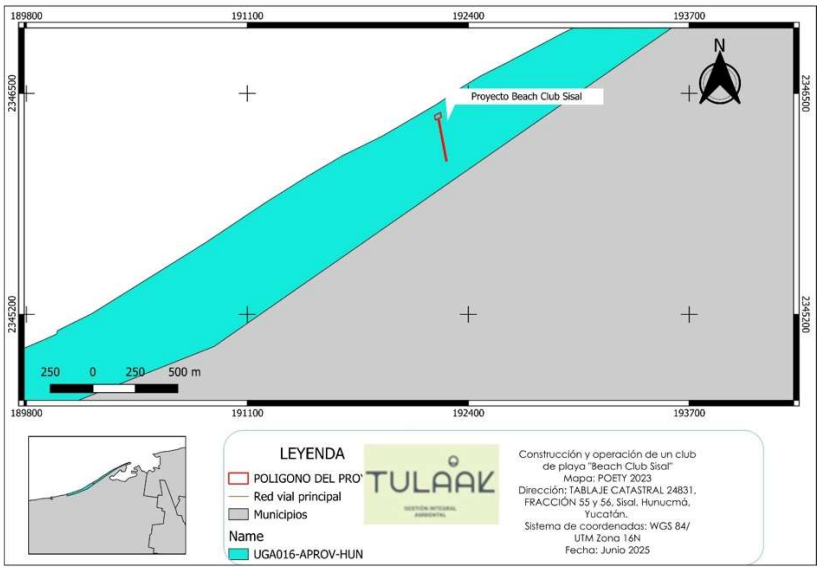


Figura 9. Mapa de identificación de UGA de POETY

De acuerdo con los programas de ordenamiento del estado, se presentan las características de la UGA 016-APROV-HUN donde se ubica el proyecto.

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 forman parte de un ANP, y en unidades de gestión ambiental con cobertura vegetal modificada y/o impactada, así como aquellas donde se desarrolla actualmente actividades sectoriales, y por lo tanto se consideran zonas apropiadas para que el aprovechamiento de los recursos naturales no resulte en impactos negativos al medio ambiente.

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.

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.

El proyecto *no se encuentra dentro de ningún área natural protegida*, el ANP más cercana al sitio del proyecto es la Reserva Estatal Ciénegas y Manglares de la Costa Norte 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.

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.

Vegetación presente en la zona del proyecto

En Yucatán la vegetación halófila es típica de la línea de costa así como la duna costera y el matorral de duna costera que debido a sus características edáficas particulares, son el 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.

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 crenatifolia	Euphorbiaceae	Ch'iin took	X			Arbustiva	No
Ernodea littoralis	Rubiaceae		X			Arbustiva	No

Gomphrena palmeri	Amaranthaceae		X			Herbácea	No
Gossypium hirsutum	Malvaceae	Algodón		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.

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 hondonadas y las selvas (Martínez, 2009).

Metodología

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.

Tabla. 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
AVES		
Cathartidae	*Coragyps atratus*	ZOPILOTE NEGRO
Accipitridae	*Buteogallus anthracinus*	ÁGUILA CANGREJERA
Pandionidae	*Pandión haliaetus*	ÁGUILA PESCADORA
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 CRESTIRROJO
Tyrannidae	*Campostoma imberbe*	MOSQUERITO SILVADOR
Tyrannidae	*Empidonax sp.*	MOSQUERITO
Tyrannidae	*Attila spadiceus*	ATILA
Tyrannidae	*Myiarchus tuberculifer*	PAPAMOSCAS COPETON
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

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. Además, pese a que las actividades de construcción generaran impactos poco significativos, en el capítulo seis del presente estudio se proponen todas las medidas de prevención y mitigación a implementar, todo con la finalidad de tener un uso sustentable de los recursos naturales presentes en la zona del proyecto, además de no afectar o intervenir en los servicios

ambientales que actualmente ofrecen. 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.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

Considerando que el proyecto corresponde a la construcción de un club de playa podemos señalar que la etapa de preparación del sitio corresponde a los preliminares del 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.

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

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

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.

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**
Flora	--	--	--	**X**
Fauna	--	--	--	**X**
Oferta de Empleo	**X**	**X**	**X**	**X**
Tráfico Vehicular	--	**X**	**X**	--

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

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

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

Identificación de impactos para la etapa de ocupación.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
Variable ambiental	**Ocupación del beach club**	**Mantenimiento y limpieza general del beach club**
Relieve	--	--
Microclima	--	--
Calidad física y química del 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	--	--

EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LA ETAPA DE OPERACIÓN/OCUPACION Y MANTENIMIENTO

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 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 sistema ambiental ya que implica tener en óptimas condiciones las áreas, contribuyendo de esta manera a mejorar la calidad del paisaje de la zona.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

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 proveniente de la maquinaria o equipo en general durante las actividades de la obra, se	Tal actividad evitará la contaminación del suelo y agua subterránea por derrame de hidrocarburos o sustancias contaminantes.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) Ley de Aguas Nacionales
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		Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán

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 Reglamento

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

COMPONENTE BIÓTICO		
ACCION A REALIZAR	**VARIABLE QUE MITIGA/PREVIENE**	**LEGISLACIÓN AMBIENTAL**

Almacenamiento de residuos en bolsas plasticas. Dicha bolsa plástica será almacenada temporalmente y trasladada al sitio de disposición final o bien entregada a la autoridad municipal correspondiente.		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 contendores con tapa distribuidos en sitio estratégicos dentro y fuera del proyecto.	Esto promoverá el uso correcto de los contenedores y por ende, el manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos. Los residuos sólidos urbanos generados deberán ser entregados al camión recolector que pase por el proyecto, o bien,	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL BEACH CLUB		
ACCION A REALIZAR	**VARIABLE QUE MITIGA/PREVIENE**	**LEGISLACIÓN AMBIENTAL**

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 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 sobre la zona que se mantendrán en el área; sin embargo, se considera que por las condiciones del predio éstos no serán significativos. Los impactos residuales que se podrían generar por la implementación del proyecto, son los siguientes:

- **Características físicas del suelo:** El suelo será el componte que será impactado de manera muy poco significativo, debido a que el proyecto se realizará sobre pilotes.

- **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

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

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 individuos de especies de importancia ambiental o ecológica. De manera general se aprecia un paisaje natural propio de áreas costeras.

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

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. 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.***