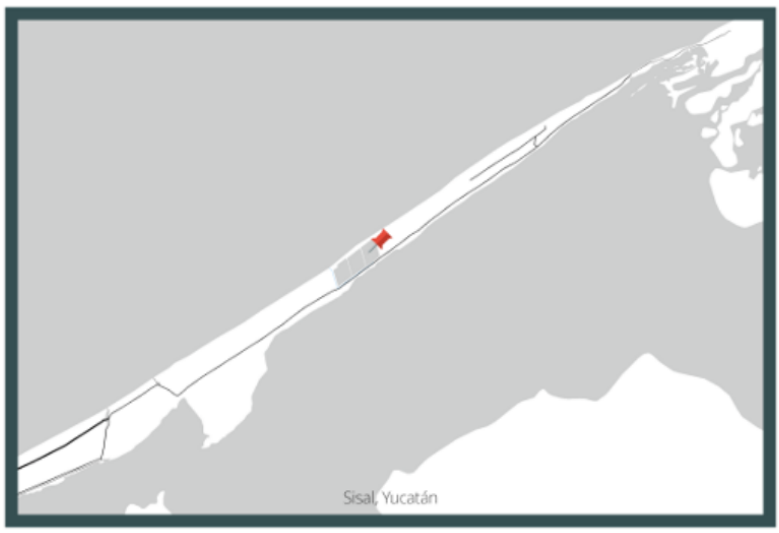


ANEXO 2. RESUMEN EJECUTIVO

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Multifamiliares Sisal IV

ABRIL 2026

ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 3

I.1.1 Nombre del proyecto. 3

I.2. Datos del promovente. 3

I.2.1 Nombre o razón social. 4

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP. 4

I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones 4

I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental. 4

I.3.1 Nombre del responsable técnico del estudio 4

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP. 4

I.3.3 Dirección del responsable técnico del estudio. 4

I.3.4 Cédula profesional. 4

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 4

II.1. Información general del proyecto 5

II.1.1. Naturaleza del proyecto 5

II.1.4. Inversión requerida 11

II.2. Características particulares del proyecto 12

III.2.1. Programa de trabajo 13

II.2.2. Representación gráfica local 13

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO 15

III.1.2. Planes o Programas de Ordenamiento Ecológico 15

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 42

IV.2. Caracterización y análisis Sistema Ambiental (SA) 42

IV.2.1. Delimitación del Sistema Ambiental 42

IV.4. Diagnóstico ambiental 50

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 51

V.1. Identificación de impactos 51

V.3. Valoración de los impactos 52

V.4 Conclusión 59

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 60

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental 60

VI.4. Levantamiento de la información 66

VI.5. Seguimiento y control de las medidas 67

VI.6. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas 68

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 68

VII.3. Conclusiones 69

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 71

VIII.1. Formatos de presentación 71

VIII.1.1. Planos definitivos 71

VIII.1.2. Fotografías 71

VIII.1.3. Videos 71

VIII.1.4. Listas de flora y fauna 71

VIII.2. Otros anexos 71

REFERENCIAS 72

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

I.1. Datos generales del proyecto

El proyecto "***Multifamiliares Sisal IV***" plantea como su nombre lo indica, la construcción de un complejo habitacional de departamentos residenciales en la barrera arenosa de la localidad de Sisal, municipio de Hunucmá, Yucatán.

I.1.1 Nombre del proyecto.

"*Multifamiliares Sisal IV*"

I.1.2 Ubicación del proyecto.

El proyecto se pretende ubicar en el tablaje catastral 117,325, de la localidad de Sisal, municipio de Hunucmá, Yucatán.

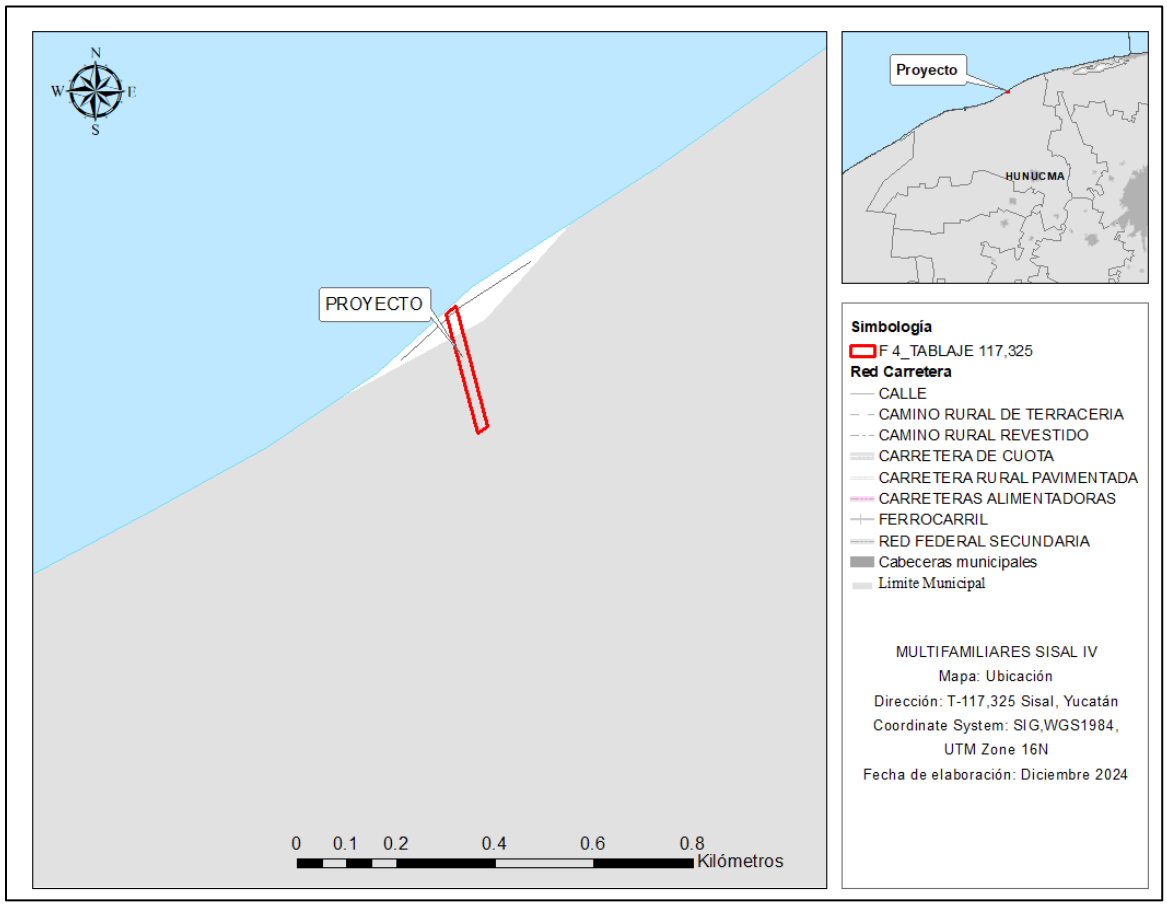


Figura 1. Ubicación del predio en vista general

I.2. Datos del promovente.

I.2.1 Nombre o razón social.

Promovente:

INMOBILIARIA TERRUS PENINSULAR S.R.L. de C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

RFC: ITP2103032A6

I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

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

I.3.1 Nombre del responsable técnico del estudio

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

I.3.3 Dirección del responsable técnico del estudio

I.3.4 Cédula profesional.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

El proyecto denominado “Multifamiliares Sisal IV” se localiza en el tablaje catastral 117,325 de la localidad de Sisal, perteneciente al municipio de Hunucmá, en el estado de Yucatán, en la zona norte del estado, dentro del corredor costero.

El desarrollo contempla la construcción y operación de un complejo habitacional residencial compuesto por una torre departamental de seis niveles (planta baja de servicios y cinco niveles habitacionales con 4 departamentos por nivel, sumando un total de 20) y 20 villas de dos niveles (planta baja y alta), con un departamento por nivel, haciendo un total de 40 departamentos adicionales. En conjunto, el complejo estará conformado por 60 unidades habitacionales distribuidas en un esquema integral de infraestructura.

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El presente documento corresponde a la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) en su modalidad particular para la primera etapa del proyecto denominado “Multifamiliares Sisal IV”, ubicado en el tablaje catastral 117,325, en la localidad de Sisal, municipio de Hunucmá, Yucatán. Esta etapa forma parte de un plan de desarrollo habitacional mayor, y se somete a evaluación ambiental como un proyecto independiente y específico.

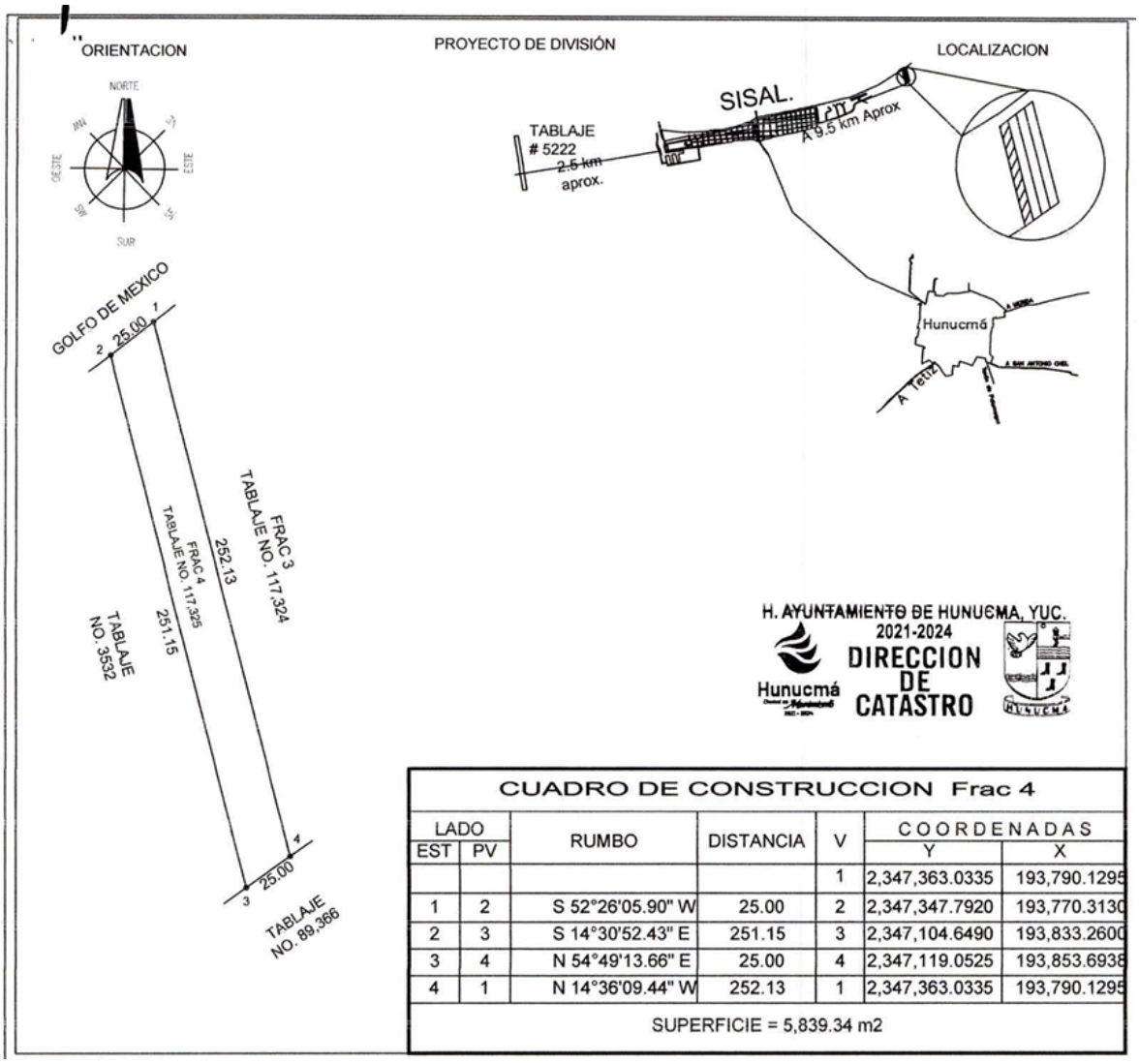
Esta fase contempla la construcción y operación de un complejo habitacional residencial compuesto por:

1. Una torre departamental de seis niveles (planta baja de servicios y cinco niveles habitacionales con cuatro departamentos por nivel, sumando un total de 20 departamentos).
2. 20 villas de dos niveles (planta baja y planta alta), con un departamento por nivel, lo que representa 40 departamentos adicionales.

En total, la etapa incluye la edificación de 60 unidades habitacionales, integradas a un esquema general de infraestructura y servicios.

II.1.3. Ubicación y dimensión del proyecto

El proyecto propone realizar en el tablaje catastral 117,325 de la localidad de Sisal, Hunucmá. El predio cuenta con una superficie total de 5,839.34 m² delimitado por cuatro vértices que en conjunto forman un polígono semirregular como se muestra en la siguiente figura.



CUADRO DE CONSTRUCCION Frac 4

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,347,363.0335	193,790.1295
1	2	S 52°26'05.90" W	25.00	2	2,347,347.7920	193,770.3130
2	3	S 14°30'52.43" E	251.15	3	2,347,104.6490	193,833.2600
3	4	N 54°49'13.66" E	25.00	4	2,347,119.0525	193,853.6938
4	1	N 14°36'09.44" W	252.13	1	2,347,363.0335	193,790.1295

SUPERFICIE = 5,839.34 m2

Figura 2. Mapa de coordenadas del sitio

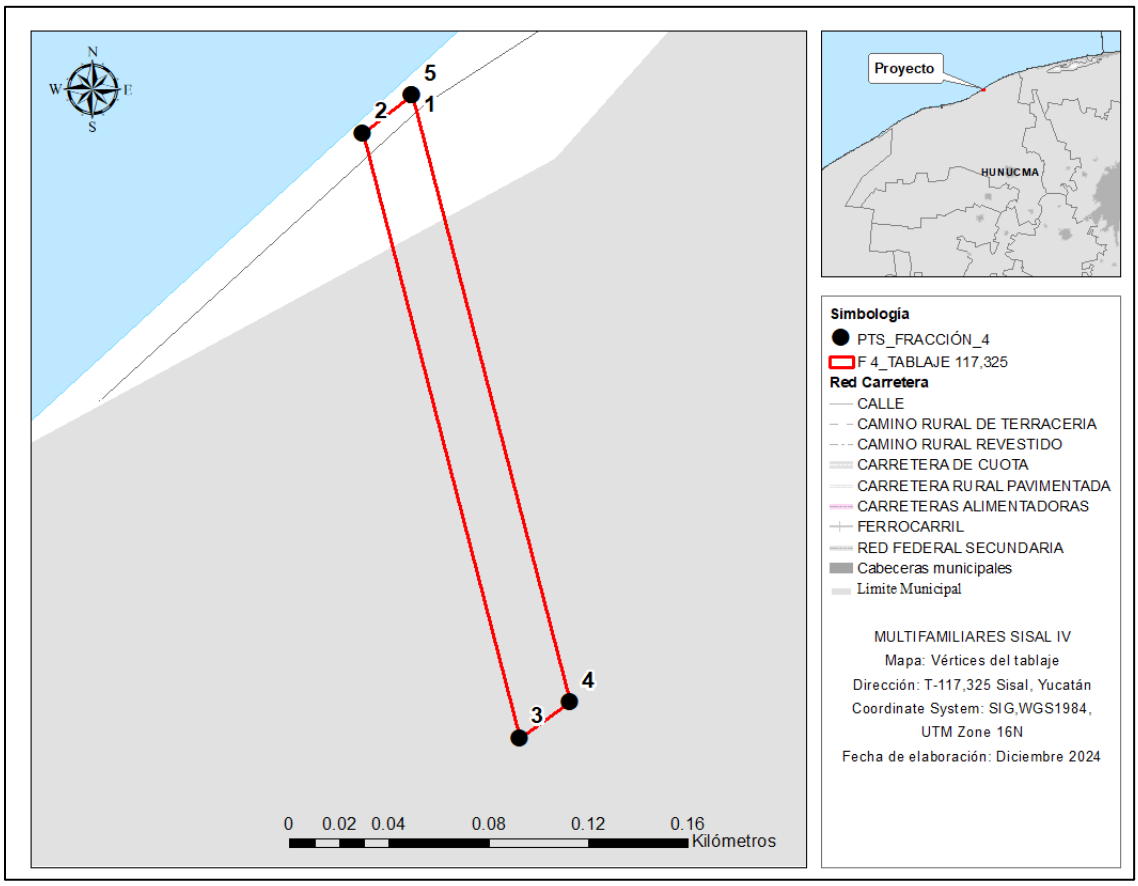


Tabla 1. Coordenadas del proyecto

V	Y	X
1	2347363.0335	193790.1295
2	2347347.7920	193770.3130
3	2347104.6490	193833.2600
4	2347119.0525	193853.6938
5	2347363.0335	193790.1295

Como se ha mencionado anteriormente, el predio utilizará terrenos que anteriormente pertenecían a una granja camaronera y fungían como estanques de cultivo, mismo cuyo terreno total fue dividido en fracciones y posteriormente comercializados. Por tanto, los predios laterales que formaron parte de la división de la granja muestran características similares al predio, los cuales actualmente se encuentran en su mayoría desprovistos de vegetación con pequeñas áreas de herbáceas, delimitados con taludes y con restos del recubrimiento geotextiles de impermeabilización y suelo areno arcilloso.



Figura 3. Fotografía del sitio

Posterior a los terrenos que conformaban la granja, abunda el matorral de duna costera predominantemente conservada, mientras que en el área de ciénegas y esteros se observa vegetación hidrófita entre las que destacan especies de mangle.



Figura 4. Fotografía de alrededores del predio

A continuación, se presentan las colindancias del proyecto de forma individual en direcciones de los puntos cardinales.

Al norte: Ribera de la localidad de sisal seguido de las aguas del Golfo de México.

Al este: Fracción del terreno subdividido de la granja camaronera seguido de vegetación de duna costera formada principalmente por matorral de duna.



Figura 5. Fotografía de colindancia este

Al sur: Avenida Felipe Carrillo Puerto de la localidad de Sisal con recubrimiento de sascab compactado, seguido de vegetación de duna costera compuesta por matorral de duna y vegetación hidrófita.



Figura 6. Fotografía colindancia sur

Al oeste: Fracción del terreno subdividido de la granja camaronera y construcciones derivadas de la actividad, seguido de vegetación secundaria de duna costera formada principalmente por vegetación herbácea y matorral en proceso de recuperación.



Figura 7. Fotografía colindancia este

II.1.4. Inversión requerida

Se estima una inversión de $15,000,000 M.N. aproximadamente para la construcción de la vivienda. El porcentaje correspondiente con las medidas de prevención y mitigación es del 7.1% con respecto a la inversión total del proyecto, lo que representa 1,000,000 M.N.

Tabla 2. Montos de inversión

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	MONTO POR OBRA
Construcción del proyecto.	$14,000,000.00
Implementación de medidas de mitigación y prevención.	$1,000,000.00
Total	**$15,000,000.00**

II.1.5. Dimensiones del proyecto

Como se mencionó anteriormente, el proyecto *"Multifamiliares Sisal IV",* contempla la construcción y operación de un complejo habitacional residencial en la barrera arenosa de la costa yucateca. Contará con una edificación de 60 unidades habitacionales, integradas a un esquema general de infraestructura y servicios.

El predio cuenta con una superficie total de 5,839.34 m², de la cual se contempla la utilización del 60.83% para circulaciones, amenidades, estacionamiento, terraza, cancha de pádel y huella de construcción de los departamentos, destinando el 39.17% del terreno a áreas verdes.

II.2. Características particulares del proyecto

En la siguiente tabla se presentan las etapas y actividades que el proyecto contempla para su construcción:

Tabla 3. Etapas del proyecto

OBRAS PROGRAMADAS DEL PROYECTO	
Etapa	**Actividades**
Preparación del sitio	Instalación de estructuras temporales
	Trazado y delimitación de áreas de intervención
	Obras de nivelación y movimiento de tierras
Construcción	Excavación y cimentación
	Edificación (estructura y albañilería)
	Instalaciones y acabados
	Habilitación de áreas verdes y comunes
	Inspección y limpieza general
Operación y mantenimiento	Comercialización y administración
	Mantenimiento general

En el siguiente apartado, se hará mención con detalle a cada una de las etapas anteriores, ya que el proyecto plantea un programa de actividades con duración de 36 meses para las etapas de preparación del sitio y construcción.

III.2.1. Programa de trabajo

En la siguiente se presenta el programa de acuerdo con la distribución de tiempo y obras a realizar para el proyecto.

Se considera para la construcción del proyecto, una jornada de 8 horas diarios, 6 días a la semana, sin embargo, esto puede variar dependiendo de diversos factores ambientales que obliguen a la interrupción de las obras.

La etapa de operación y mantenimiento se realizará posterior a los 36 meses planteados.

Tabla 4. Diagrama de Gantt de las etapas del proyecto

PROGRAMA DE OBRAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO																		
Obras programadas		Tiempo de ejecución (bimestres)																
Etapa	Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Preparación del sitio	Instalación de estructuras temporales																		
	Trazado y delimitación de áreas de intervención																		
	Obras de nivelación y movimiento de tierras																		
Construcción	Excavación y cimentación																		
	Edificación (estructura y albañilería)																		
	Instalaciones y acabados																		
	Habilitación de áreas verdes y comunes																		
	Inspección y limpieza general																		
Operación y Mantenimiento	Comercialización y administración																		⇢
	Mantenimiento general																		⇢

II.2.2. Representación gráfica local

El proyecto *"Multifamiliares Sisal IV"* plantea la construcción de un complejo habitacional residencial en la barrera arenosa de la costa de Sisal. Se contempla una superficie total de 5,839.34 m², siendo un polígono regular, el cual se pretende una construcción de obra nueva de un complejo habitacional, que contemple todos los servicios básicos urbanos; los cuales, su método de dotación se mencionó anteriormente además que se tramitarán las factibilidades correspondientes con las dependencias encargadas.

En la siguiente tabla se presenta el cuadro de áreas del proyecto y su ocupación respecto al área total. La construcción incluirá la instalación de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, el cual, sustituye de manera eficiente los sistemas tradicionales como fosas sépticas y letrinas.

La vivienda contará con todos los servicios básicos urbanos, los cuales, se encuentran disponibles en la vía continua al terreno, se tramitarán las factibilidades correspondientes con las dependencias encargadas.

En la siguiente tabla se presenta el cuadro de áreas del proyecto y su ocupación respecto al área total:

Tabla 5. Cuadro de áreas del proyecto

ÁREAS DEL PROYECTO	M2
Construcción (departamentos, caseta)	1,437.02
Estacionamiento	1,642.39
Cancha pádel	212.16
Terraza	260.5034
Áreas verdes	2,287.27
TOTAL Terreno	**5,839.34**



Figura 8. Plano arquitectónico general del proyecto

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 *"Multifamiliares Sisal IV"* localizado en la localidad de Sisal, municipio de Hunucmá, Yucatán.

III.1. Planes o Programas de Ordenamiento Ecológico

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

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán tiene por objeto regular los usos del suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, las actividades productivas y el crecimiento urbano, con el fin de hacer compatible la conservación de la biodiversidad, la protección al ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos y elementos naturales del estado de Yucatán, así como con las actividades económicas que se realicen, sirviendo de base para la elaboración de los programas y proyectos de desarrollo que se pretendan ejecutar en el territorio estatal.

De acuerdo con lo anterior, el proyecto se ubica en la UGA016-APROV-HUN como se muestra en la siguiente figura.

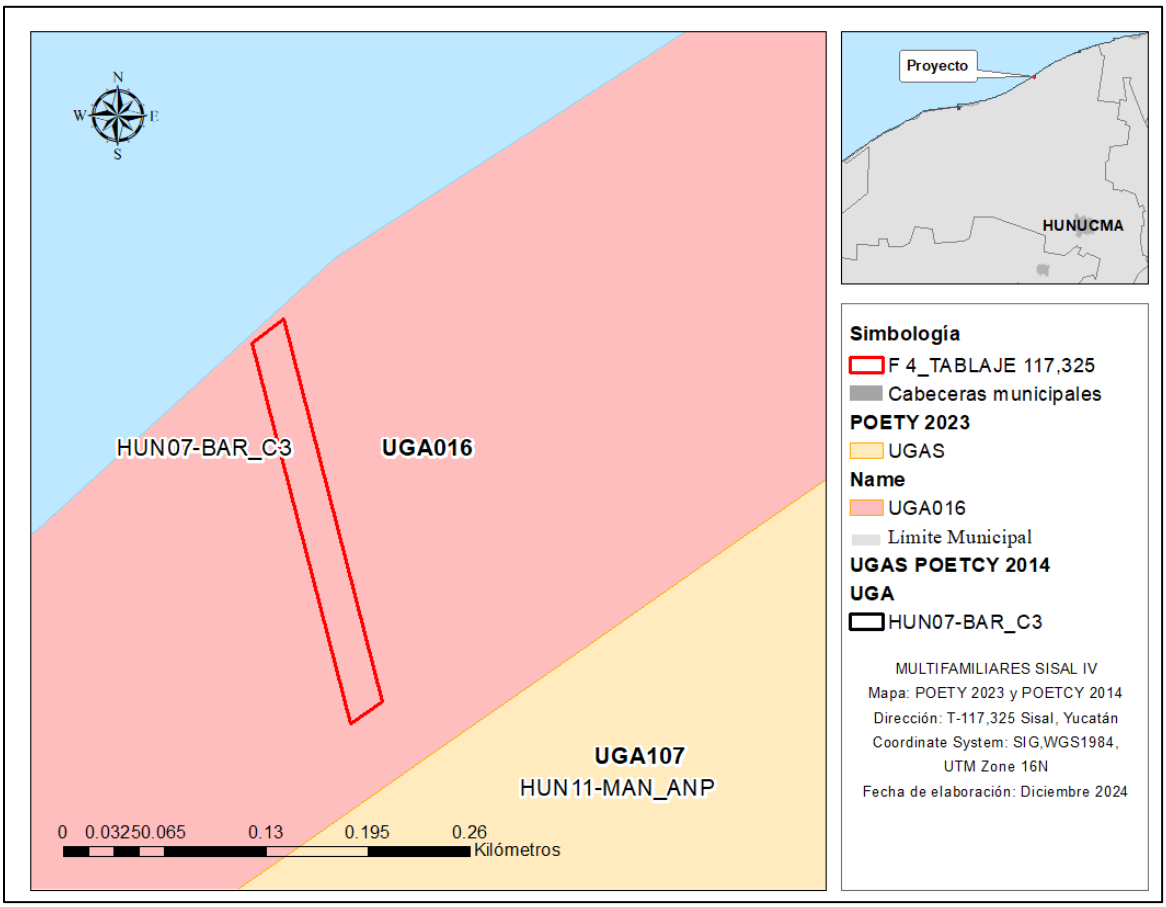


Figura 9. UGA del POETY respecto al predio

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		

Figura 10. Datos de la UGA016-APROV-HUN del POETY

El uso de suelo planteado para el proyecto "*Multifamiliares Sisal IV"* es mencionado en las compatibilidades de la UGA016-APROV-HUN como uso "condicionado" como se muestra en la Tabla 9, por lo que con respecto a este programa y la descripción del proyecto en el Capítulo II, queda a criterio de la Secretaría determinar la compatibilidad del uso del suelo con la unidad de gestión ambiental con el cumplimiento de los criterios que rigen la UGA.

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

Figura 11. Criterios y compatibilidades de la UGA016-APROV-HUN

A continuación, se presenta la alineación con los criterios ambientales generales de la UGA016-APROV-HUN.

Tabla 6. Vinculación con los criterios generales de la UGA016-APROV-HUN

VINCULACIÓN CON LOS CRITERIOS GENERALES DE LA UGA016-APROV-HUN		
#	Criterios generales	Congruencia
1	Todo proyecto, obra o actividad que genere aguas residuales, deberá contar con un sistema de drenaje y un sistema de tratamiento de aguas residuales o sistemas alternativos que cumplan con la normatividad aplicable previo a la disposición de aguas residuales. En todos los casos, el drenaje pluvial y el sanitario deberán estar separados.	*El proyecto propone la utilización de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) para la utilización de todo el complejo. No se mezclará el drenaje pluvial con el sanitario.*
2	Todo proyecto, obra o actividad que genere residuos sólidos urbanos (RSU), deberán contar con la infraestructura apropiada y con un programa de manejo integral para su recolección, tratamiento o disposición final, ya sea por cuenta propia, contratación de servicios especializados o a través de los servicios públicos municipales.	*El proyecto cuenta con un cuarto específico para a recolección de basura, además de contar con un Programa Integral de Manejo de Residuos Sólidos que se anexa a este documento.*
3	Todo proyecto, obra o actividad que generen residuos de manejo especial, deberán reportar su generación y estrategias de manejo a la dependencia estatal de conformidad con la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán.	*Se realizarán los trámites correspondientes a la generación de residuos de construcción considerados por la Ley como residuos de manejo especial a través de la Licencia Ambiental Única.*
4	Todo proyecto, obra o actividad que requieran el abastecimiento de agua subterránea quedarán supeditas a que se demuestre que no se afecta la disponibilidad ni la calidad del agua del acuífero mediante la presentación estudios que determinen los niveles estáticos, la profundidad del manto salino, la velocidad de saturación del suelo, los flujos y el aforo de extracción de agua. Así mismo deberá indicar el número de pozos de extracción necesarios para el proyecto y su distribución en el predio, el volumen de agua requerido en m3/día y las velocidades de extracción en L/s de cada pozo.	*El proyecto no hará uso de pozos de aprovechamiento de agua en ninguna etapa del proyecto.*
5	Todo proyecto, obra o actividad deberá determinar la presencia de oquedades, las cuales se deberán excluir de las áreas aprovechables con el objeto de reducir la vulnerabilidad ante derrumbes de zonas cavernosas.	*En el predio seleccionado para la construcción y operación del proyecto, no existen oquedades o formaciones rocosas de importancia.*

5	Todo proyecto, obra o actividad deberá determinar la presencia de zonas inundables, las cuales se deberán excluir de las áreas aprovechables con el objeto de reducir la vulnerabilidad ante efectos climáticos.	*Debido a que el proyecto utiliza espacios que fueron estanques de cultivo de camarón, se eliminarán los taludes construidos para la acumulación del agua.*
6	Los proyectos que incluyan la construcción de caminos, carreteras y estacionamientos deberán integrar un sistema de drenes adecuados y suficientes que permitan el flujo natural del agua y considerar la viabilidad de utilizar materiales permeables para minimizar los impactos a la infiltración natural.	*El estacionamiento del proyecto no contará con recubrimiento artificial, sino que será con suelo natural y delimitados por jardineras.*
7	Todo proyecto, obra o actividad que se pretenda realizar en terrenos que presenten vegetación forestal, deberán mantener los parches mejor conservados, fomentar la creación de franjas de vegetación para mejorar la conectividad, disminuir la fragmentación y funcionar como corredor biológico.	*Debido a que el predio fue desprovisto de vegetación, se realizará la reforestación de las áreas verdes y conservación.*
8	Todo proyecto, obra o actividad que requiera la realización de excavación como parte de su proceso construcción, deberá contemplar medidas de mitigación para reducir afectaciones por el material extraído, como puede ser su reutilización en las propias actividades constructivas.	*Se especificarán medidas de mitigación especiales para las actividades de excavación del proyecto en capítulo VI de este manifiesto.*
9	Todo proyecto, obra o actividad deberá privilegiar su desarrollo en terrenos eriales y preferentemente forestales y en última instancia sobre terrenos forestales previa autorización de la autoridad competente.	*El proyecto se localiza en un predio desprovisto de vegetación; por lo que, junto con las actividades de saneamiento, podrá recuperarse un porcentaje del estado natural del sitio.*
10	Todo proyecto, obra o actividad que se pretenda desarrollar en un predio, deberá identificar y caracterizar los humedales (cenotes, poljes, uvalas, cuevas, grutas, humedales costeros) que se encuentren en su interior, con lo cual deberá establecer las medidas necesarias para evitar los impactos directos, indirectos o a distancia de la obra o actividad que causen la desecación o la sedimentación de los humedales. En el caso de vías de transporte (veredas, caminos, carreteras, red ferroviaria), se deberá evitar la alteración de la hidrodinámica natural, tanto superficial como subterránea.	*Debido a la cercanía del proyecto con las ciénegas y manglares al sur del predio, se realizarán medidas de prevención de impactos específicas a la propagación de polvos y materiales de construcción.*

11	Todo proyecto, obra o actividad que extraigan agua salobre del acuífero subterráneo y requieran su desalinización para su uso, deberán presentar los estudios correspondientes que demuestren que no modificarán la integridad funcional de los ecosistemas y las características naturales de los acuíferos, considerando también la descarga de aguas de desecho.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*
12	Todo proyecto, obra o actividad, deberá ubicar su sistema de tratamiento de aguas residuales en función del tipo de suelo y de la profundidad del acuífero, con el objeto de minimizar el riesgo que las aguas residuales fluyan al acuífero o a la superficie sin haber tenido un adecuado tratamiento. Asimismo, deberán asegurar la recolección periódica y disposición final adecuada de los lodos en caso de generarse.	*El proyecto empleará un sistema tratamiento de aguas diseñada para las condiciones urbanas y ambientales del sitio, mismo que contará con la aprobación de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).*
13	Todo proyecto, obra o actividad deberá remitirse a los atlas de riesgos y peligros y demostrar que incorporan las medidas constructivas y operativas necesarias para disminuir la vulnerabilidad ante eventos hidrometeorológicos extremos y a los efectos del cambio climático. Entre dichas medidas se incluyen las siguientes: a) Ubicar las obras y actividades en las zonas de menores niveles exposición. b) Minimizar la fragmentación de ecosistemas naturales que brindan protección ante eventos hidrometeorológicos extremos. c) Preservar la cobertura vegetal natural y la permeabilidad del suelo en los espacios no construidos. d) Adaptar los caminos a la topografía del terreno. e) Utilizar diseños y materiales que permitan el flujo de agua y sedimentos, así como la infiltración al subsuelo. f) Disminuir posibles afectaciones a las estructuras de cavernas y formaciones geológicas. j) Implementar diseños y estructuras constructivas que disminuyan la vulnerabilidad.	*Durante la elaboración de este manifiesto se consultaron diversas fuentes bibliográficas y cartográficas que incluye el Atlas de Peligros por Fenómenos Naturales del Estado de Yucatán (2013).*
14	Todo proyecto, obra o actividad deberá implementar medidas que favorezcan la recarga del acuífero. Estas medidas podrán incluir la recuperación del suelo, la construcción de pozos de absorción de agua de lluvia y/o la reforestación de áreas desmontadas o degradadas.	*El proyecto cuenta con programas de esta índole anexas a dicha manifestación.*

Así mismo, en la Tabla 10 se muestra la vinculación con los criterios del sector "Asentamientos Humanos" como uso del suelo propuesto por el proyecto.

Tabla 7. Vinculación con los criterios del sector asentamientos humanos

VINCULACIÓN CON LOS CRITERIOS DEL SECTOR ASENTAMIENTOS HUMANOS		
#	Criterios	*Congruencia*
1	Se supeditará la aprobación de proyectos de construcción y operación de desarrollos inmobiliarios, conjuntos habitacionales, fraccionamientos, lotes urbanizables, establecimientos de hospedaje turísticos e infraestructura urbana a la presentación de una estrategia dirigida a: a) Minimizar la expansión urbana desordenada. b) Minimizar la vulnerabilidad específica del acuífero. c) Prevenir la fragmentación de hábitats naturales. d) Satisfacer la demanda de manejo de residuos sólidos y líquidos, y la dotación de servicios urbanos.	*El proyecto cumple con las especificaciones expresadas en el criterio al contar con Programa de Manejo de Residuos Sólidos y reforestación del sitio, así como evitando la captación de agua subterránea.*
3	Los proyectos de plantas desalinizadoras no podrán descargar sus aguas de rechazo en el suelo o cuerpos de agua, por lo que deberán contar con los medios necesarios para inyectarla al manto salino, considerando su concentración y volumen, de modo que se minimice el impacto ambiental.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*
4	Los proyectos de construcción y operación de desarrollos inmobiliarios y de turismo convencional que requieran consumo de agua, deberán contemplar medidas para la reducción del consumo como pueden ser captación de agua de lluvia, reuso de agua residual tratada (aguas grises) en riego de áreas verdes y otros usos que no requieran agua potable, instalación de sistemas ahorradores de agua, empleo de vegetación nativa con bajo requerimiento de agua en sus áreas verdes.	*El proyecto empleará sistemas de ahorro de agua en el complejo además de aprovechar el agua tratada para el riego de las áreas verdes.*
5	Los asentamientos humanos (vivienda, fraccionamientos, servicios, etc) deberán mantener los humedales libres de obras de edificación, con el objeto de mantener sus procesos hidrodinámicos naturales.	*La construcción del proyecto no se extenderá a la zona de humedales y ciénegas al sur del predio.*

6	Se deberán mantener libres de obras, temporales o permanentes, las dunas incipientes o embrionarias y las dunas en estuarios, con el objeto de evitar la afectación a integridad funcional del sistema playa-duna costera.	*Como se muestra en el plano arquitectónico general del proyecto, no se realizarán obras estáticas o permanentes en las dunas embrionarias. El mobiliario empleado y pérgolas en el límite del predio, se realizarán sin algún tipo de piso o recubrimiento.*
7	El aprovechamiento de las zonas colindantes a las playas se restringirá a instalaciones piloteadas (tipo palafito o andadores) de madera o materiales degradables, las cuales deberán ser ubicadas detrás de la cara posterior del primer cordón de duna, evitando la ocupación de la corona o cresta de la misma. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Las dunas que formen barreras o diques que interrumpan el drenaje se excluirán para la construcción de instalaciones de edificaciones por ser zonas de vulnerables a inundaciones.	*Se eliminarán los talúdes realizados para el acumulamiento de agua en los estanques de cultivo de camarón a fin de evitar inundaciones.*
8	Se considera la playa como zona potencial de anidación de tortugas marinas y se deberán adoptar las medidas precautorias señaladas en la normativa aplicable, incluyendo: a) Conservar la vegetación nativa y restringir la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación. b) Propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación. c) Retirar de la playa cualquier objeto movible que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías durante la temporada de anidación. d) Reorientar, modificar o desinstalar cualquier equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina. e) Implementar el uso de luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas, focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente, y fuentes de luz de coloración	*Las recomendaciones expresas en estos criterios formarán parte de las medidas de prevención y mitigación, además del reglamento interno del complejo.*

	amarilla o roja, (tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión) que disminuyan los impactos por la iluminación nocturna de la playa. f) Prohibir el tránsito vehicular particular o recreativo en la playa durante la temporada de anidación. g) Vigilar que los animales domésticos No perturben o lastimen las hembras, las nidadas y las crías. h) Vigilar los niveles de ruido de fuentes antropogénicas en las playas de anidación para que no sobrepase el nivel establecido en la norma. i) El manejo de las tortugas marinas solo podrá realizarlo el personal que acredite estar capacitado.	
9	La construcción de edificaciones permanentes en dunas terciarias se restringirá a las zonas consolidadas, detrás de las crestas de la duna. Para asegurar la resiliencia del sistema de dunas, la orientación, tipo y densidad de las edificaciones deberá minimizar la superficie de choque del viento y sujetarse a la capacidad de carga del sistema, y se deberá minimizar la pérdida de conectividad de hábitat mediante corredores biológicos.	*El proyecto fue diseñado en función de los resultados expresados en el Estudio de Capacidad de Carga anexo a este documento.*
10	Se deberán excluir las playas y las dunas como sitios aptos para la disposición de los residuos (arenas y sedimentos) del dragado de canales de puertos, bocas de lagunas y lagunas costeras.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*
11	La construcción y operación de todo desarrollo que requiera suministro de energía eléctrica (incluyendo conjuntos habitacionales, fraccionamientos, establecimientos de hospedaje turísticos, oficinas, plazas comerciales, industria) deberán privilegiar la implementación de diseños bioclimáticos y la utilización de tecnologías para la optimización del consumo de energía asociada a la iluminación, los electrodomésticos y la ventilación y el aire acondicionado. Asimismo, se recomienda presentar un programa de generación de energías limpias para satisfacer al menos el 10% de su consumo energético, conforme a las disposiciones normativas aplicables.	*El proyecto cuenta con abastecimiento de energía eléctrica en todo el complejo, además de contar con un área específica para la instalación de infraestructura de la Comisión Federal de Electricidad.*
12	La construcción y operación de infraestructura residencial, comercial, o turística en la zona costera deberá mantener entradas y pasos libres y bien definidos para que la población tenga acceso a las playas y la zona federal marítimo terrestre.	*La construcción del proyecto no impide los accesos a la Zona Federal Marítimo Terrestre existente en sus colindancias.*

13	Los conjuntos habitacionales, fraccionamientos, lotes urbanizables, establecimientos de hospedaje turístico e infraestructura urbana, deberán remitirse a los atlas de riesgos o peligros estatal y municipal vigentes para evitar que se desarrollen en ubicaciones inapropiadas, las cuales incluyen: a) Zonas de aluviones naturales recientes, profundos o superficiales. b) Relleno artificiales en barrancos, humedales y terraplenes o en general terrenos no consolidados, inestables con agrietamientos y sensibles a asentamientos diferenciales o hundimientos. c) Áreas susceptibles a derrumbes o deslizamientos, sobresaturación hidráulica, sobrepeso, o movimientos vibratorios. d) Áreas por debajo del nivel máximo de mareas. e) Áreas susceptibles a inundación. f) Bancos de materiales abandonados. g) Áreas elevadas que al ser deforestadas generan escurrimientos que agravan inundaciones en zonas bajas.	*Durante la elaboración de este manifiesto se consultaron diversas fuentes bibliográficas y cartográficas que incluye el Atlas de Peligros por Fenómenos Naturales del Estado de Yucatán (2013).*
14	Los desarrollos inmobiliarios (condominio, fraccionamiento o subdivisión) solo se podrán establecer en terrenos que no cuenten con una cobertura forestal o se consideren como preferentemente forestales.	*El proyecto se localiza en un predio desprovisto de vegetación.*
15	Los asentamientos humanos rurales existentes están sujetos al crecimiento natural de su población y sus necesidades de vivienda, servicios e infraestructura, dentro de zonas que sean potencialmente urbanizables y fuera de zonas de riesgo.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*

En congruencia con las tablas anteriores, el proyecto se considera FACTIBLE conforme a los lineamientos establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán a expensas de la evaluación y aprobación de la Secretaría.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL COSTERO DE YUCATÁN (POETCY)

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, en adelante programa de ordenamiento ecológico, es un instrumento jurídico de planeación, basado en información técnica y científica, que determina esquemas de regulación de la ocupación territorial que maximice el consenso entre los actores sociales y minimice el conflicto sobre el uso del suelo.

De acuerdo a lo anterior y la base cartográfica del ordenamiento costero, el sitio del proyecto se localiza en la UGA denominada **HUN07-BAR_c3.**

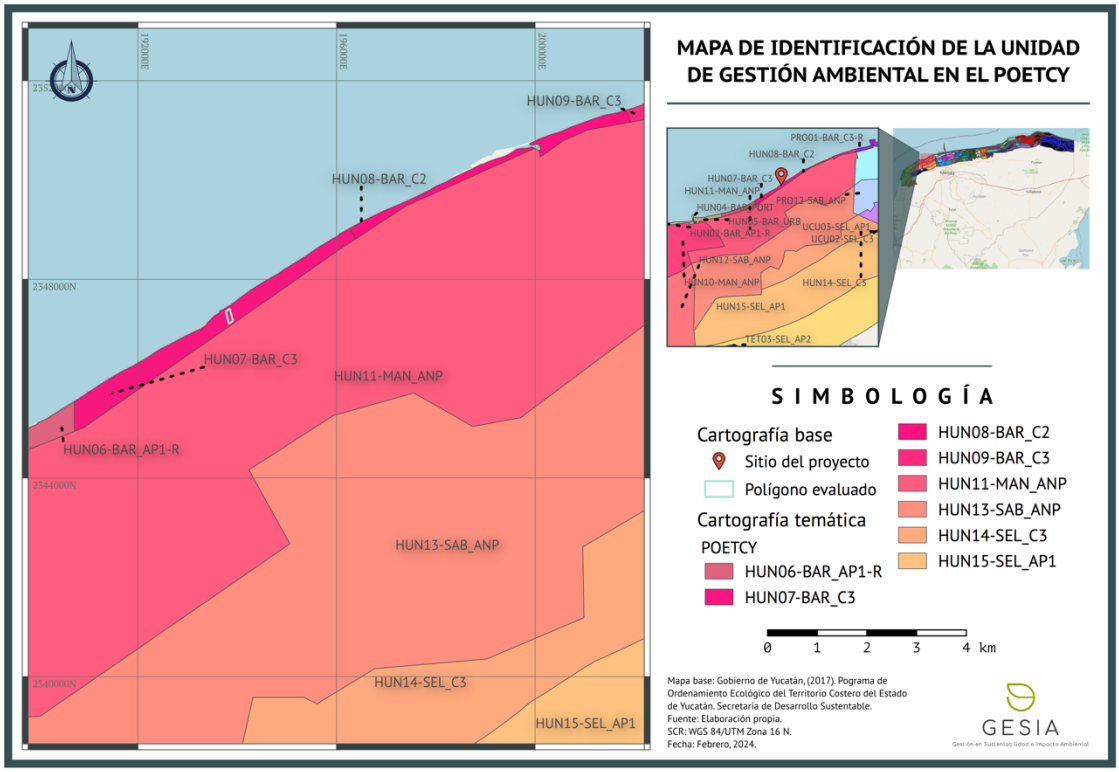


Figura 12. Ubicación del predio respecto a la UGA del POETCY

Tabla 8. Características de la UGA

Clave de la UGA:	HUN07-BAR_C3	**Política:**	Conservación
Municipio:	Hunucmá	**Área:**	2.49 km²
Descripción			
Isla de barrera, paisaje que se forma como consecuencia del transporte marino de sedimentos, la anchura aproximada de este paisaje fluctúa entre 50 m a 2500m vegetación de dunas costeras, plantaciones de coco y asentamientos humanos. La política aplicable es el aprovechamiento sustentable de baja			

intensidad; esta política no permite desarrollar ciertas actividades por la fragilidad del medio, únicamente aplica a islas de barrera, lagunas y selvas. Aunado a lo anterior, la uga establece a la restauración como política indicativa adicional al aprovechamiento.		
Actuales	**Compatible**	**Incompatible**
(2) Aprovechamiento doméstico de flora y fauna.	(1) Área para el cuidado y preservación de las condiciones naturales. (2) Aprovechamiento doméstico de flora y fauna. (3) Apicultura. (4) Unidades de manejo de vida silvestre y aprovechamiento cinegético. (9) Agricultura de plantaciones perennes (henequén, coco, frutales). (20) Turismo de muy bajo impacto (pasa día, palapas, senderos, pesca deportiva en mar o ría, observación de aves, fotografía, acampado). (21) Turismo alternativo (hoteles, vivienda multifamiliar y servicios ambientalmente compatibles). (22) Vivienda unifamiliar. **(25) Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán.**	(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 bajo consumo de agua. (19) Industria en general. (23) Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, venta de artesanías y servicios convexos.

		(24) Campos de golf. (26) Sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos. (27) Desarrollo portuario-marinos y servicios relacionados. (28) Aprovechamiento forestal maderable y no maderable. (29) Industria eoloeléctrica.

Como se muestra en la tabla anterior, el POETCY establece el uso de los Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán" como COMPATIBLE.

Por tanto, el proyecto se apegará a las regulaciones, restricciones y lineamientos establecidos en la ley correspondiente. Del mismo modo, se establece la congruencia con los criterios de regulación ecológica de la UGA HUN07-BAR_C3 expresada en la siguiente tabla.

Las actividades y usos de suelo de mayor presencia en la UGA, son las siguientes:

Tabla 9. Criterios de regulación ecológica del POETCY

CRITERIOS DE LA UGA HUN07-BAR_C3 Y SU VINCULACIÓN		
No.	Criterio	Vinculación
2	Dada la aptitud de este territorio y su grado de vulnerabilidad se restringe el establecimiento de nuevas zonas para la extracción de sal, de cultivo de artemia o de acuacultura, así como la ampliación de las existentes.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*
5	Con base en el principio de precautoriedad, la extracción de agua para abastecer la infraestructura de vivienda, turística, comercial, industrial o de servicios se deberá limitar al criterio de extracción máxima de agua de hasta 2 l/s, con pozos ubicados a distancias definidas en las autorizaciones emitidas por la Comisión Nacional del Agua. Este criterio podría incrementarse hasta 10 l/s si se demuestra, con un estudio geohidrológico detallado del predio, que la capacidad del acuífero lo permite; en este caso la autorización deberá supeditarse a que se establezca un sistema de monitoreo con registro continuo del acuífero y a la inscripción y participación activa del usuario en el Consejo de Cuenca de la Comisión Nacional del Agua CNA, en los términos de lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales.	*Dada la vulnerabilidad del medio, se optó por no realizar pozos de aprovechamiento de agua, por lo que se optó por sistema de almacenamiento que será reabastecido por pipas de agua de forma calendarizada.*
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.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*

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.	*La delimitación del predio no se realizará creando obstáculos para las especies; además, las áreas de conservación servirán como libre paso, así como evitar la fragmentación del hábitat.*
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.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*
18	No se permiten nuevas construcciones o expansiones de desarrollos habitacionales, turísticos o educativos en las zonas de acreción (terrenos ganados al mar) de los márgenes orientales de las escolleras de los puertos de abrigo o marinas, debido a los impactos generados al transporte litoral de sedimentos y a las necesidades de mantenimiento de este proceso.	*El proyecto no se situará en terrenos ganados al mar, márgenes de escolleras o puertos de abrigo.*

19	Las autorizaciones de construcción de hoteles, condominios, villas, casas-habitación, desarrollos habitacionales y urbanos, piscinas, remodelación, o reconstrucción de edificaciones preexistentes, 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.	*El proyecto se encuentra posterior a la restricción correspondiente a la Zona Federal Marítimo Terrestre, donde no se realizarán construcciones.* *Como lo indica en este criterio, la vegetación pionera y primera duna será protegida, así como gran parte de la vegetación acorde al Estudio de Capacidad de Carga dispuesto en los anexos de este documento.*
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.	*El proyecto cumplirá con la restricción de la Zona Federal Marítimo Terrestre.*
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.	*El proyecto define zonas de conservación de la duna, misma que contendrá la reforestación y diversificación de la vegetación.*
23	El diseño por viento de las construcciones en la barra arenosa deberá considerar velocidades de 250 km/h.	*Se contemplaron durante el diseño del complejo, factores ambientales como dirección y velocidad de los vientos, mismo que se ve reflejado en la disposición en forma de "U" de los edificios.*

25	Los desarrollos urbanos y turísticos sometidos a autorización de la autoridad competente deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos.	*Se anexa al presenta documento el Programa Integral de Manejo de Residuos Sólidos.*
30	Los accesos peatonales a la playa, ya sean públicos o privados; deberán consistir en andadores elevados sobre pilotes para no destruir la vegetación fijadora de la arena, o accesos serpenteados no mayores a un 1.5 m de ancho.	*El acceso interior a la playa se realizará de forma serpenteada.*
31	Las áreas actuales ocupadas por desarrollos turísticos, vivienda y las de futura expansión deberán contemplar el acceso público a zona federal marítimo terrestre, de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, recomendándose distancias máximas de 200 m.	*Existen accesos al mar cercanos al predio.*
32	La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales dispondrá las áreas, horarios y condiciones en que no podrán utilizarse vehículos motorizados, así como la realización de otras actividades que pongan en peligro la integridad física de los usuarios de las playas, áreas de anidación de tortugas marinas y la porción correspondiente a la primera duna costera, salvo en casos de inspección, vigilancia y emergencias.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*
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.	*No se tiene registros de sitios de anidación cerca del predio; sin embargo, en temporada de anidación y eclosión se pedirá al promovente del proyecto restringir la iluminación al mar.*

37	Las excavaciones y obras hidráulicas para conectar los cuerpos lagunares con el mar requerirán de evaluación en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en los términos de lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, excepto cuando tengan como finalidad el drenaje de cuerpos lagunares o charcas salineras derivados de fenómenos hidrometeorológicos severos.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*
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.	*El proyecto no cuenta con vialidades de acceso a la playa.*
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.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*
41	Se considera que el aprovechamiento de especies silvestres será compatible con la protección de este ecosistema siempre y cuando sea en unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre, cuyo programa de manejo sea autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*
57	Dada la vulnerabilidad y fragilidad del sitio, no se permite la construcción de campos de golf.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*
59	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.	*Se contará con tecnologías de ahorro de agua, así como de tratamiento de aguas residuales.*

61	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.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*
63	Dada la vulnerabilidad del territorio, se restringe la disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, tóxicos, peligrosos y biológico-infecciosos.	*Los residuos de cualquier tipo generados por el proyecto serán trasladados donde indique la autoridad, al mismo tiempo que se contratará el servicio de recolección de basura para la etapa de operación. No se generarán residuos peligrosos o biológico-infecciosos.*
64	Los residuos de la actividad pesquera como eviscerados, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en dicha actividad, están regulados por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, por lo que su disposición en las playas está restringida.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*

En congruencia con las tablas anteriores, el proyecto se considera FACTIBLE conforme a los lineamientos establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán a expensas de la evaluación y aprobación de la Secretaría.

PROGRAMA ESTATAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO DE YUCATÁN

El Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Yucatán, o también denominado Programa Estatal de Desarrollo Urbano de Yucatán (PEDUY), es el instrumento de planeación territorial concertada con visión prospectiva de largo plazo que contiene la dimensión espacial del desarrollo del estado a partir de los estudios, estrategias, lineamientos e instrumentos encaminados a definir las grandes regiones de planeación en el territorio estatal y establecer los lineamientos de política regional, de ordenamiento territorial y de desarrollo urbano.

El predio se encuentra dentro de una Unidad de Gestión Territorial Primaria (UGT-COS-03). Estas unidades determinan las aptitudes y restricciones del territorio, asegurando un aprovechamiento urbano y productivo alineado con las políticas de ordenamiento territorial.

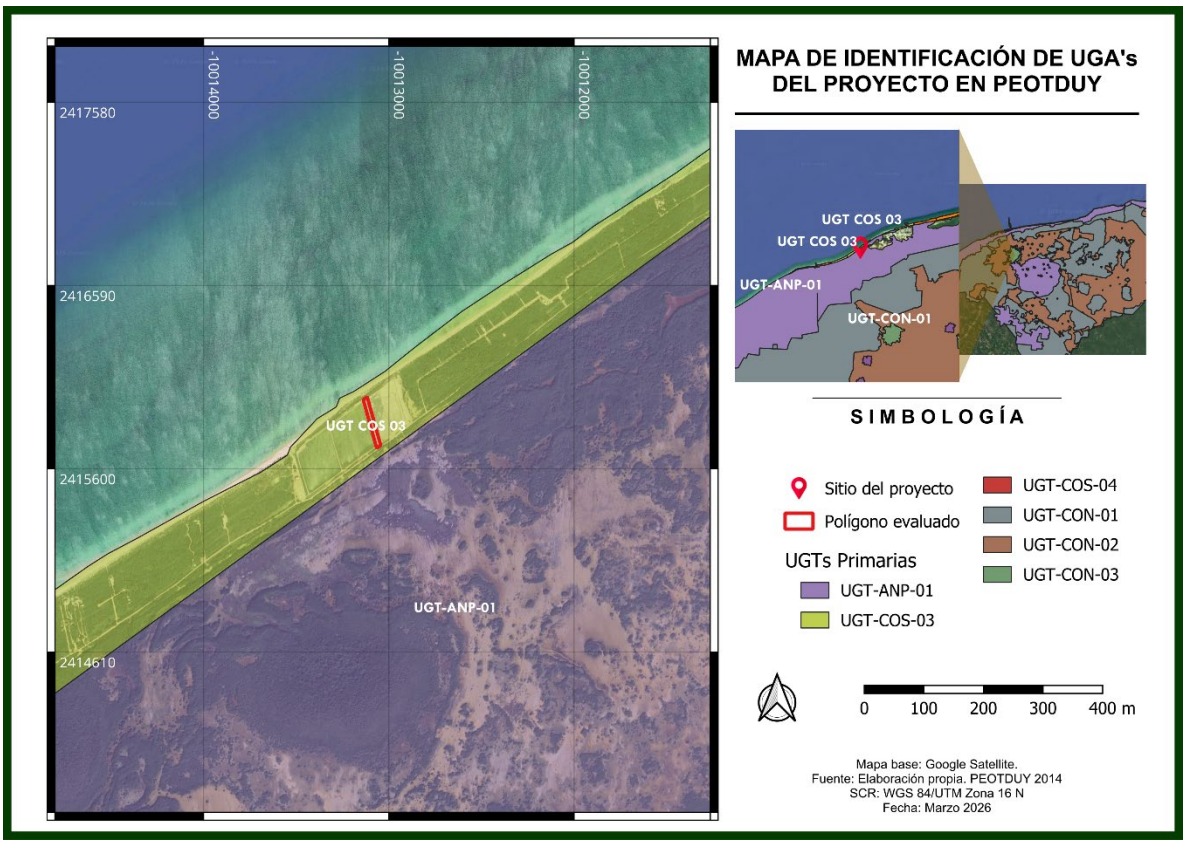


Figura 13. Ubicación del predio respecto a la UGA del PEOTDUY

A continuación, se muestra la orientación estratégica relacionada con el aprovechamiento territorial de la UGT en la que se encuentra el predio.

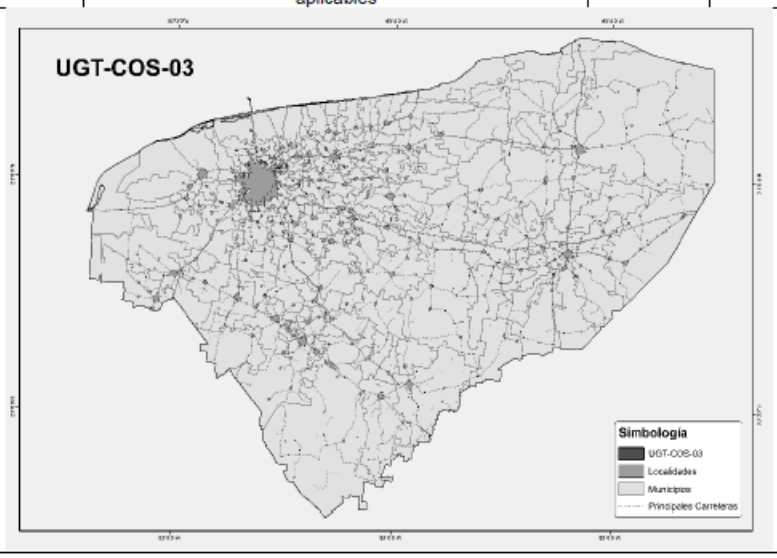
UGA	DESCRIPCIÓN	ORIENTACIÓN ESTRATÉGICA O NORMATIVIDAD RELACIONADA CON EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL
		• Aprovechamiento urbano y productivo condicionado a los usos o actividades compatibles o permitidas que se establezcan en los ordenamientos ecológicos y programas de desarrollo

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

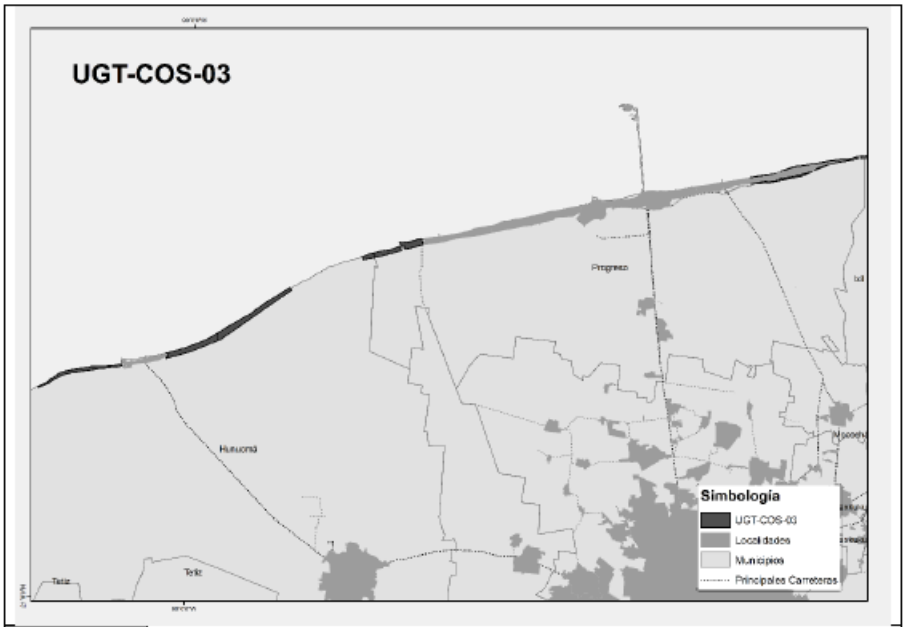
Asimismo, se presenta el aprovechamiento territorial de la UGT en la que se encuentra el predio.

UGT-COS-03

UGT	Aprovechamiento territorial			Prioridad de aprovechamiento territorial
	Aptitud estratégica para asentamientos humanos	Aptitud estratégica para actividades productivas	Aptitud actual por actividades productivas existentes	
UGT-COS-03	CONDICIONADO Condicionantes: Tipologías compatibles en ordenamientos ecológicos o PDU específico armonizados con regulaciones ambientales y costeras	CONDICIONADO Condicionantes: Actividades urbanas de soporte productivo a los asentamientos humanos Tipologías compatibles en ordenamientos ecológicos o PDU específico armonizados con regulaciones ambientales y costeras	No aplica	2
	Promover le menor impacto ambiental y el incremento de la resiliencia ante riesgos de desastres por peligros naturales y antrópicos, conforme a las regulaciones ambientales, costeras y de prevención de riesgos aplicables			




UGT-COS-03
Yobain
Simbología
UGT-COS-03
Localidades
Municipios
Principales Carreteras
UGT-COS-03
Telchac Puerto
Motul
Simbología
UGT-COS-03
Localidades
Municipios
Principales Carreteras



ANP	No aplica	
Regulaciones costeras	**ZOFEMAT y/o regulaciones portuarias**	Si
	Sistema de Ciénegas y Manglares	Colindante
	Área de aplicación del POETCY	Si
Acciones urbanísticas asociadas a uso de suelo y actividades productivas	Serán factibles las acciones urbanísticas asociadas al USO URBANO conforme a la Norma de Ordenamiento Territorial PEDUY-004 y las disposiciones establecidas en ordenamientos ecológicos, PDU específico o normatividad aplicable armonizada con las regulaciones ambientales y costeras. Asimismo, se permitirán aquellas asociadas a actividades productivas compatibles con el USO URBANO, que sean autorizadas conforme a los instrumentos previamente referidos.	
Coeficiente de Ocupación del Suelo recomendado	70% (supletorio, condicionado conforme a lo establecido programas de ordenamiento ecológico, PDU específico o normatividad armonizada con las regulaciones ambientales y costeras.	

Zona de Riesgo Natural	Si	**Nivel de Restricción (porcentaje de superficie territorial)**	Nivel 1: 87.52% Nivel 2: 0% Nivel 3: 7.97% Nivel 4: 3.91% Nivel 5: 0.60%
	Tipología de riesgos	Fracturas, ciclones, inundaciones y sequías	
Zona de Riesgo Antrópico	Si	**Nivel de Restricción (porcentaje de superficie territorial)**	Nivel 1: 0% Nivel 2: 24.64% Nivel 3: 0% Nivel 4: 0% Nivel 5: 0%
	Tipología de riesgos	Actividad agroindustrial, actividad minera y degradación del suelo.	
Zona de Importancia Hidrológica	Si	**Nivel de Restricción (porcentaje de superficie territorial)**	Nivel 1: 0% Nivel 2: 4.36% Nivel 3: 0% Nivel 4: 95.63% Nivel 5: 0%
	Características relevantes	Cenotes y vulnerabilidad del agua subterránea	

Finalmente, de acuerdo con el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Yucatán (PEOTDUY), el proyecto se localiza en una zona clasificada como UGT-COS-03, cuyo aprovechamiento territorial se considera condicionado, sin embargo, se menciona que el aprovechamiento urbano para asentamientos humanos está condicionado a los usos compatibles en ordenamientos ecológicos y programas de desarrollo urbano, por lo que, al resaltar la compatibilidad del proyecto con los lineamientos del POETCY, el proyecto "*Multifamiliares Sisal IV*" es viable, de igual manera, dentro de los rubros de este instrumento de ordenamiento.

PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE HUNUCMÁ

El Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Hunucmá es un instrumento que establece las políticas de ordenamiento territorial, donde se regula el establecimiento de usos de suelo y compatibilidades conforme a las estado físico y dinámicas socioeconómicas de la zona. En este sentido, a nivel estratégico el Programa reconoce seis sectores que conforman la Zonificación Primaria del municipio y que define usos, destinos, reservas y compatibilidades. A continuación, se presentan las zonas según la estrategia 3.2.6 del programa.

De acuerdo con la Carta Síntesis (ECS-1-001), el proyecto se encuentra en la Zona Primaria "Turiso (TU)" de la localidad Sisal. De acuerdo con las políticas para la actividad ecconómica en el desarrollo Urbano, se promueven las nuevas instalaciones de tursimo veraniégo y ecológico en Sisal y "El Palmar"; por tanto, el proyecto se muetra congruente al tratarse de una vivienda de segunda residencia en un área destinada para el turismo. No obstante, según la tabla de compatibilidades del suelo, uso de suelo habitacional "vivienda multifamiliar" correspondiente al tipo de edificación del proyecto es establecido como "condicionado", por lo que su aprobación y establecimiento de condicionantes de inicio de obra queda a disposición de la Secretaría y la Dirección de Desarrollo Urbano de Hunucmá.

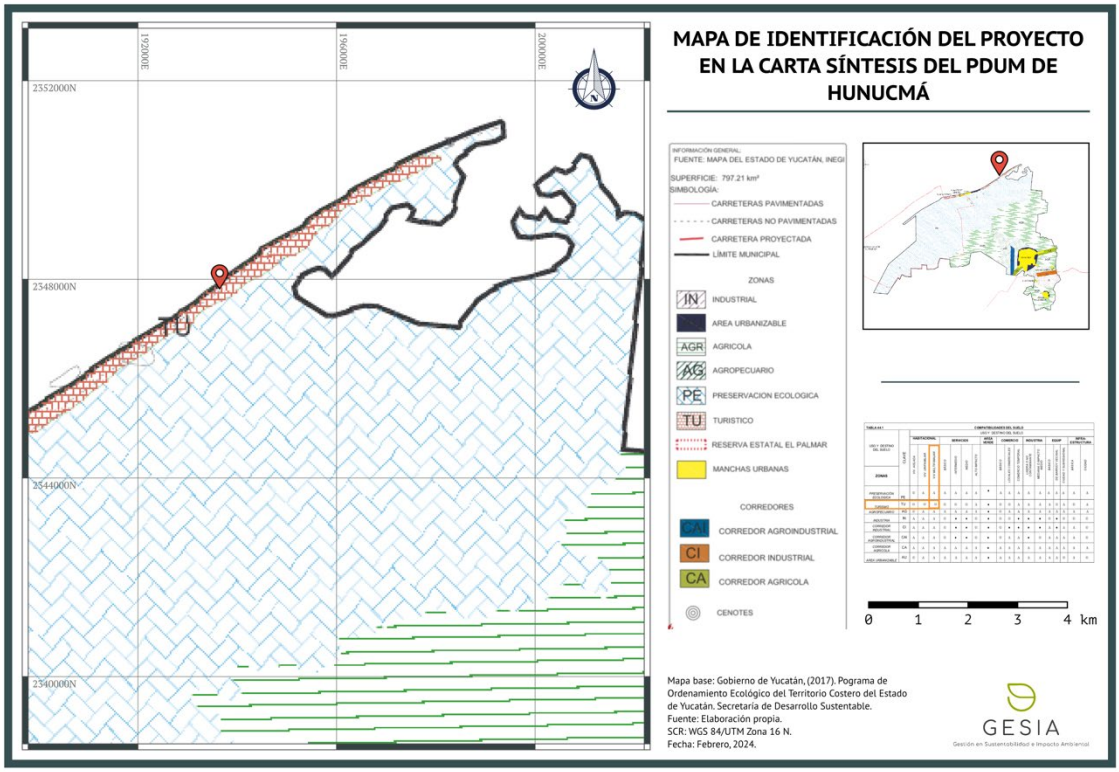


Figura 14. Mapa de identificación del proyecto en el PDUM de Hunucmá

Tabla 10. Cuadro de compatibilidades del suelo del PDUM Hunucmá

TABLA 44.1		COMPATIBILIDADES DEL SUELO																	
USO Y DESTINO DEL SUELO		USO Y DESTINO DEL SUELO																	
		HABITACIONAL			SERVICIOS				AREA VERDE	COMERCIO			INDUSTRIA		EQUIP			INFRA-ESTRUCTURA	
ZONAS	CLAVE	VIV. AISLADA	VIV. UNIFAMILIAR	VIV MULTIFAMILIAR	BÁSICO	INTERMEDIO	MEDIO	ALTO IMPACTO		BÁSICO	LOCALES COMERCIALES	COMERCIO TEMPORAL	LIGERA O NO CONTAMINANTE	MEDIANA O IMPACTO MEDIO	BASICO	DE BARRIO Y VECINAL	CIUDAD Y SUB REGIONAL	BÁSICA	CIUDAD
PRESERVACIÓN ECOLOGICA	PE	©	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	♦	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
TURISMO	TU	©	©	©	©	©	©	Δ	♦	©	©	Δ	Δ	Δ	Δ	©	Δ	©	Δ
AGROPECUARIO	AG	©	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	♦	©	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
INDUSTRIA	IN	Δ	Δ	Δ	©	♦	♦	©	♦	©	©	♦	♦	♦	©	♦	©	©	©
CORREDOR INDUSTRIAL	CI	Δ	Δ	Δ	©	♦	♦	©	♦	©	♦	♦	♦	♦	Δ	♦	Δ	Δ	©
CORREDOR AGROINDUSTRIAL	CAI	Δ	Δ	Δ	©	♦	♦	©	♦	©	Δ	Δ	♦	©	Δ	Δ	Δ	Δ	©
CORREDOR AGRICOLA	CA	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	♦	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
AREA URBANIZABLE	AU	©	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	♦	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	©	Δ	©

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

IV.2. Caracterización y análisis Sistema Ambiental (SA)

IV.2.1. Delimitación del Sistema Ambiental

De acuerdo con la bibliografía de la Secretaría, el sistema ambiental se define como el territorio potencial de ser afectado de manera directo o indirecta por las actividades de un proyecto. Como se mostró en la delimitación del área de influencia, se estima un radio máximo de afectación directa de 500 m; sin embargo, debido a la vulnerabilidad del ecosistema de duna costera y de la planicie lagunar baja, las cuales son los principales ecosistemas encontrados en la zona, se decidió ampliar 250 m el radio máximo para delimitar la afectación indirecta y de este modo conformar el Sistema Ambiental planteado para la evaluación del proyecto.

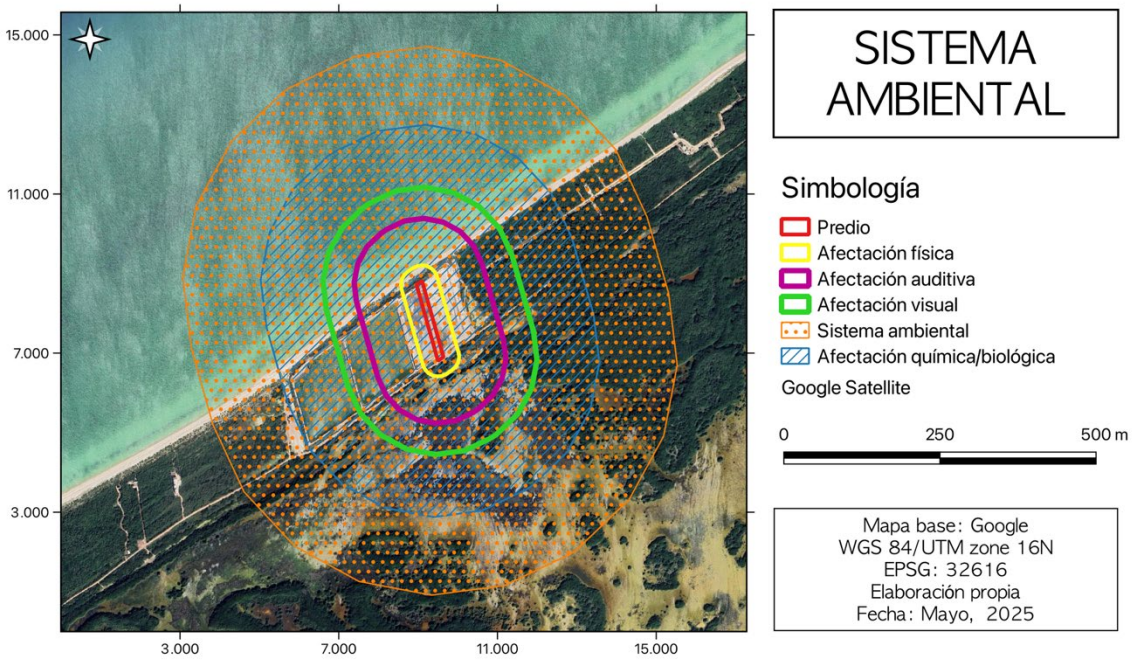


Figura 15. Mapa de delimitación de radio de afectación y sistema ambiental

Caracterización florística del área del proyecto

El área de estudio está compuesta por una superficie total de 24,000 m^2, sin embargo, debido a la actividad económica previa al proyecto (mencionado en los capítulos previos), en su superficie no se ha establecido ningún tipo de vida vegetal, por lo que no se realizó análisis vegetal al interior del predio. Sin embargo, en este apartado se describirá y enlistarán las especies encontradas en el análisis del Sistema Ambiental delimitado a 750 m de radio alrededor del predio.

Para elaborar el listado de especies del sistema ambiental se establecieron 8 cuadrantes de 10x10m para un total de 8000 metros cuadrados.

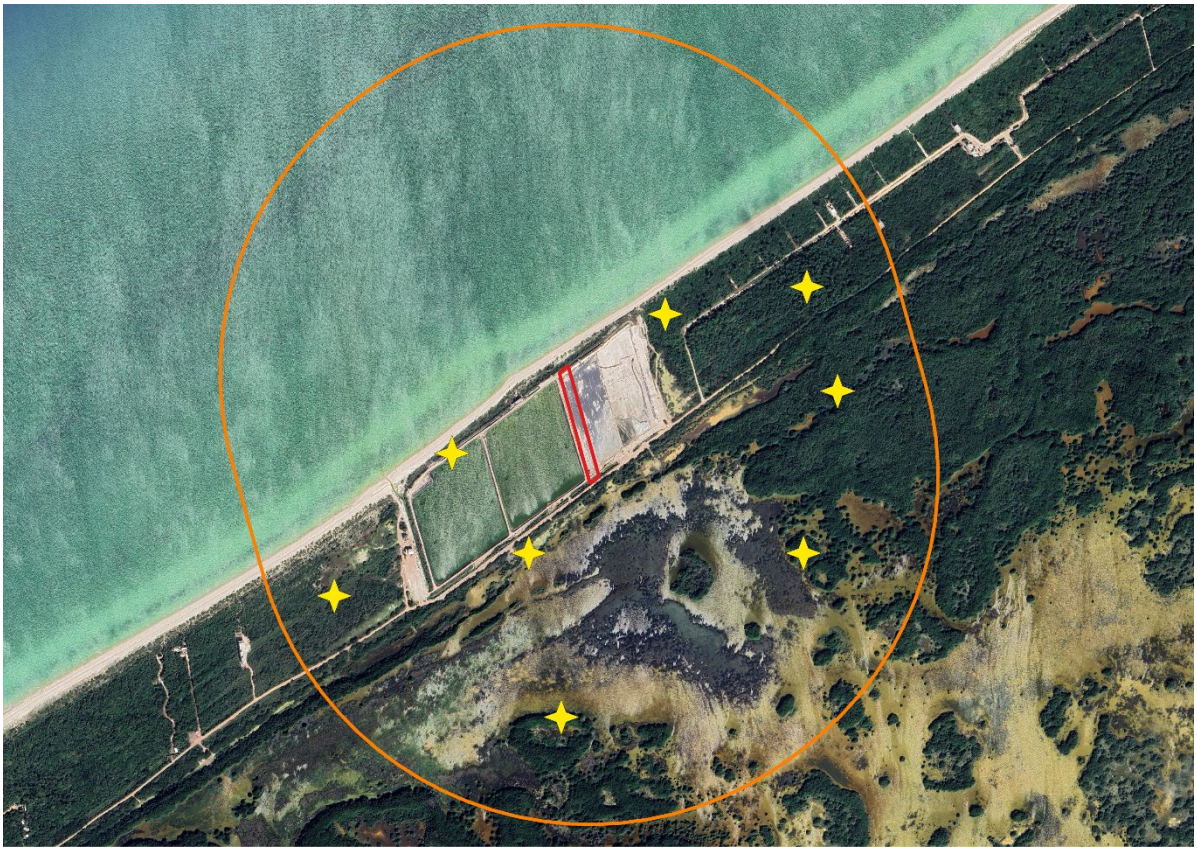


Figura 16. Puntos de muestreo de flora

Tabla 11. Coordenadas de los puntos centrales de muestreo

CUADRO DE COORDENADAS DE LOS PUNTOS CENTRALES DE MUESTREO		
Puntos	UTM Zona 16 N	
	X	Y
1	194023.12	2347473.37
2	194312.77	2347519.71
3	194359.24	2347281.18
4	194309.95	2346938.4
5	193713.47	2346956.57
6	193761.89	2346595.01
7	193531.04	2347189.46

8	193274.05	2346869.22

RESULTADOS DEL ESTUDIO

1. Descripción de la comunidad vegetal

En el sistema ambiental se identificaron 63 especies de plantas, distribuidas en 32 familias. de las especies registradas ocho son consideradas endémicas de la región y seis están registrados en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con alguna categoría de protección.

En la siguiente tabla se presenta el listado de especies observadas en el sistema ambiental.

Tabla 12. Listado de especies encontradas en el predio evaluado

REGISTRO DE ESPECIES EN EL SISTEMA AMBIETAL				
FORMA DE VIDA	FAMILIA	ESPECIE	ENDEMISMO	NOM
Hierba	AGAVACEAE	*Agave angustifolia*		
Hierba	AMARANTHACEAE	*Amarantus spinosus*		
Hierba	AMARANTHACEAE	*Alternantera flavences*	Sólo en la península de Yucatán	
Hierba	VERBENACEAE	*Ambrosia hispida*		
Árbol	ACANTHACEAE	*Avicennia germinans*		Amenazada
Hierba	BATACEAE	*Batis maritma*		
Hierba	ASTERACEAE	*Bidens pilosa*		
Arbusto	PRIMULACEAE	*Bonellia macrocarpa*		
	ACANTHACEAE	*Bravaisia berlandieriana*		
Arbusto	FABACEAE	*Caesalpinia vesicaria*	Sólo en la península de Yucatán	

Hierba	FABACEAE	*Canavalia rosea*		
Hierba	LAURACEAE	*Cassytha filiformis*		
Hierba	POACEAE	*Chloris ciliata*		
Hierba	ORCHIDACEAE	*Cirtopodium punctatum*		
Árbol	POLYGONACEAE	*Coccolova uvifera*		
Arbusto		*Cocothrinax readii*	Sólo en la península de Yucatán	En peligro de extinción
Hierba	COMMELINACEAE	*Commelina difusa*		
Palma	ARECACEAE	*Coccothrinax readii*	Endémica	Amenazada
Palma	ARECACEAE	*Coccus nucifera*		
Árbol	BORAGINACEAE	*Cordia sebestena*		
Arbusto	EUPHORBACEAE	*Croton humilis*		
Arbusto	CAPPARACEAE	*Cynophalla flexuosa*		
Hierba	POACEAE	*Dactyloctenium aegyptium*		
Hierba	POACEAE	*Distichlis spicata*		
Hierba	ACANTHACEAE	*Dicliptera assurgens*		
Hierba	EUPHORBIACEAE	*Euphorbia cyathophora*		
Hierba	EUPHORBACEAE	*Euphorbia gramínea*		
Arbusto	EUPHORBIACEAE	*Enriquebeltrania crenatifolia*		
Hierba	POACEAE	*Esperobolus virginicus*		
Hierba	EUPHORBIACEAE	*Euphorbia gramínea*		
Arbusto	ATERACEAE	*Flaveria linearis*	Sólo en la península de Yucatán	

Arbusto	MALVACEAE	*Gossypium hirsutum*		En peligro de extinción
Hierba	CONVOLVULACEAE	*Hipomoea pes-caprae*		
Hierba	BORAGINACEAE	*Heliotropium curassavicum*		
Hierba	AMARYLLIDACEAE	*Hymenocallis littoralis*		
Hierba	ACANTHACEAE	*Justicia spicigera*		
Árbol	COMBRETACEAE	*Laguncularia racemosa*		Amenazada
Arbusto	VERBENACEAE	*Lippia graveolens*		
Arbusto	FABACEAE	*Lycium carolinignum*		
Arbusto	MALVACEAE	*Malvaviscus arboreus*		
Arbusto	CELASTRACEAE	*Maytenus phyllanthoides*		
Hierba	ASTERACEAE	*Melanthera nivea*		
Hierba	MALVACEAE	*Melochia pyramidata*		
Árbol	ANACARDIACEAE	*Metopium browmei*		
Arbusto	CACTACEAE	*Opuntia stricta*		
Hierba	PASSIFLORACEAE	*Passiflora foetida*		
Arbusto	FABACEAE	*Pithecellobium keyense*		
Hierba	ASTERACEAE	*Porophyllum punctatum*		
Arbusto	CAPPARACEAE	*Quadrella incana*		
Hierba	ACANTHACEAE	*Ruellia brevifolia*		
Árbol	RHIZOPHORACEAE	*Rhizophora mangle*		Amenazada
Hierba	AMARANTHACEAE	*Salicornia bigelovii*		

Arbusto	GOODENIACEAE	*Scaveola plumieri*		
Hierba	CACTACEAE	*Selenisereus grandiflorus*	Endémica de México	
Hierba	AIZOACEAE	*Sesuvium portulacastrum*		
Arbusto	SAPOTACEAE	*Sideroxilum americanun*	Sólo en la península de Yucatán	
Arbusto	SOLANACEAE	*Solanum vervasifolium*		
Hierba	POACEAE	*Sporovolus virginicus*		
Palma	ARECACEAE	*Thrinax radiata*	Sólo en la península de Yucatán	Amenazada
Hierba	BROMELIACEAE	*Tillandsia sp*		
Arbusto	BORAGINACEAE	*Tournefortia gnafalodes*		
Hierba	ZYGOPHYLLACEAE	*Tribulus cistoides*		
Hierba	MALVACEAE	*Waltheria indica*		

2. Caracterización faunística del área del proyecto.

Para caracterizar la fauna en el predio, se realizó un muestreo usando los cuadrantes de observación de plantas como puntos de observación. En estos puntos el observador se quedó por varios minutos registrado a todos aquellos organismos que se podían apreciar o escuchar en un radio máximo de 50 metros.

Resultados

En el sistema se registró un total de 31 especies pertenecientes a 20 familias. De las especies registradas seis se encuentran clasificadas en la NOM059-SEMARNAT-2010 con diferentes categorías de protección.

En las siguientes tablas se presenta el listado de especies observadas, la familia a la que pertenecen, el número de individuos observados y su categoría de protección.

Tabla 13. Registro de reptiles y anfibios en el SA

REPTILES Y ANFIBIOS REGISTRADOS				
Familia	Especie	Nombre común	# Individuos	NOM
Teiidae	*Cnemidophorus agusticeps*	Lagartija	7	
Iguanidae	***Ctenosaura similis***	**Iguana**	**3**	**A**
Phrynosomatidae	*Sceloporus chrysosticus*	Lagartija	4	
Gekkonidae	*Hemidactylus frenatus*	Chocan	1	
Crocodylidae	***Crocodylus moreletii***	**Cocodrilo**	**1**	**Pr**

Tabla 14. Registro de aves en el SA

AVES REGISTRADOS				
Familia	Especie	Nombre común	# Individuos	NOM
Tyrannidae	*Pitangus sulpuratus*	Piqui grueso	3	
Tyrannidae	*Myarchus tyrannulus*	Papamoscas tirano	3	
Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tirano tropical	4	
Cardinalidae	***Cardinalis cardinalis***	**Cardenal**	**2**	**Pr**
Columbidae	*Zenaida asiática*	Paloma ala blanca	5	
Columbidae	*Columbina passerina*	Tórtola coquita	6	
Vireonidae	*Cyclarhis gujanensis*	Cejirrufo	1	
Trochilidae	***Amazilia rutila***	**Colibrí canelo**	**3**	**Pr**
Trochilidae	***Doricha eliza***	**Colibrí cola hendida**	**2**	**P**
Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate	4	
Icteridae	*Icterus auratus*	Bolsero yucateco	2	
Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero pijuy	8	
Columbidae	*Columbia talpacoti*	Tórtola rojiza	4	
Columbidae	*Columbia minuta*	Tórtola pechilisa	1	
Fregatidae	*Phalacrocorax olivaceus*	Cormorán	3	

Fregatidae	*Fregata magnificens*	Fregata	2	
Laridae	*Sterna máxima*	Golondrina de mar	5	
Laridae	*Larus argentarus*	Gaviota	6	
Mimidae	*Mimus gilvus*	Cenzontle	3	
Troglodytidae	*Campylorhynchus yucatanicus*	Matraca yucateca	4	P

Tabla 15. Mamíferos registrados

MAMÍFEROS REGISTRADOS				
Familia	Especie	Nombre común	# Individuos	NOM
Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra gris	1	
Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache	1	
Leporidae	*Sylvilagus floridanus*	Conejo	1	
Didelphidae	*Didelphis virginiana*	Zarigüeya	1	
Muridae	*Peromyscus yucatanicus*	Ratón yucateco	1	

Pr: Protección Especial A: Amenazada P: Peligro de Extinción

IV.4. Diagnóstico ambiental

Como se mencionó anteriormente, el predio se localiza en la comunidad costera de sisal. De acuerdo con el POETCY se localiza en la UGA HUN07-BAR_C3. El clima de la zona es cálido con lluvias durante el verano, y climas fríos en el otoño y el invierno, en la región se presenta cada año una temporada de ciclones tropicales, siendo estos los únicos fenómenos naturales de mayor relevancia en la zona ya que no se registran movimientos sísmicos, nevadas o inundaciones.

De las especies registradas en el Sistema Ambiental se registraron seis especies vegetales registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (cuatro con categoría de “amenazadas” y dos “en peligro de extinción”), mientras que para las especies de fauna silvestre igualmente se registraron seis de las cuales dos son consideradas en peligro de extinción, tres sujeta a protección especial y una amenazada, además es importante mencionar que el predio se encuentra en una zona de anidación de tortugas marinas por lo que se deberá de considerar

como una limitante para el desarrollo del presente proyecto. Debido a lo anterior, es necesario desarrollar un programa de rescate, reubicación y monitoreo de especies protegidas y endémicas esto con la finalidad de evitar daños a las poblaciones y en consecuencia un desequilibrio ecológico en la región, así como segur las indicaciones emitidas por las autoridades competentes en materia de impacto ambiental.

En cuanto a los aspectos socioeconómicos, es evidente el crecimiento exponencial que ha adquirido Sisal como lugar turístico. El desarrollo de gran cantidad de viviendas de segunda residencia y complejos habitacionales en la zona ponen en riesgo la integridad de la vegetación de duna costera que se encuentra en moderado grado de conservación; pues ya comienzan a ser visibles los impactos de los grandes complejos. Por tanto; aunque el diseño del proyecto reduce considerablemente el impacto a la vegetación del predio, su realización solo es viable siempre que se cumpla con todas las medidas de prevención y mitigación expresadas en este documento.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. Identificación de impactos

La identificación de los impactos se analiza a partir de la información recolectada, donde se estudiarán los componentes físicos, químicos, bióticos, ambientales y socioeconómicos que pudieran ser afectados durante las actividades propias del proyecto. Esto permitirá identificar los factores del medio ambiente que se vean afectados de manera directa o indirecta, a un corto o mediano plazo, en el cual se menciona las condiciones ambientales, el uso actual del suelo, las actividades que se realizan y las condiciones naturales en las que se encuentra el sitio antes de comenzar a desarrollar las etapas.

Tabla 16. Identificación de impactos ambientales

INDICADOR	FACTORES MEDIO AMBIENTALES	COMPONENTES
Abióticos (Físicos y Químicos)	Suelo	Calidad del suelo Estabilidad del suelo Capacidad de infiltración

	Agua	Calidad de agua subterránea Capacidad de recarga
	Atmósfera	Calidad del aire Generación de ruido
Bióticos (Flora y Fauna)	Flora	Diversidad y abundancia de especies de flora
	Fauna	Diversidad y abundancia de especies de fauna (aves y terrestre)
abióticos	Paisaje	Estructura de paisaje Calidad sanitaria del ambiente
Socioeconómicos	Población y Economía	Empleo y mano de obra Prestación de servicios e infraestructura

V.3. Valoración de los impactos

A continuación, se procederá a evaluar los impactos identificados, por medio de la matriz de acuerdo a los criterios de la evaluación de carácter, magnitud, significado, grado de certidumbre, plazo en que aparece, duración, extensión, reversibilidad, tipo, etc.

Una vez identificados y relacionados los componentes, los factores ambientales, cuáles son sus impactos y en qué etapa se generará, ahora se aplicará la metodología señalada para el cálculo de estos posibles impactos en la ejecución del proyecto.

Se les proporcionará un valor a los impactos identificados en el proyecto representando al impacto mediante un numero mencionado en la tabla de identificación de impactos, posteriormente se adicionan los valores para cada impacto siguiendo los criterios aquí mencionados:

1. Si el valor es menor o igual que 25 se clasifica como LIGERO (L).
2. Si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 se clasifica como MODERADO (M)
3. Si es mayor que 50 pero menor o igual que 75 entonces la clasificación del impacto es INTENSO (I)

4. Si se obtiene un valor mayor que 75 la clasificación que se asigna es de CRÍTICO (C).

Tabla 17. Valoración de los impactos identificados

MATRIZ DE VALORIZACIÓN DE IMPACTOS DETECTADOS														
Componente	Impacto	Etapa de generación	VALORIZACIÓN POR CRITERIO											
			CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	IM	CLI
Fisicoquímico	Calidad del suelo	P	1	8	4	4	2	1	1	4	4	2	4	54	*Intenso*
		C	-1	8	2	4	4	1	4	4	4	2	2	-53	*Intenso*
	Capacidad de infiltración	P	1	8	4	4	2	1	1	4	2	2	2	50	*Intenso*
		C	-1	8	2	4	4	1	4	4	4	4	4	-57	*Intenso*
		OP	-1	2	1	2	4	2	2	1	4	2	2	-27	*Moderado*
	Erosión costera	P	1	8	4	2	2	1	4	4	4	2	2	53	*Intenso*
		C	-1	8	4	4	4	1	4	4	8	4	4	-65	*Intenso*
		OP	-1	2	4	4	4	2	4	4	2	2	2	-38	*Moderado*
	Estabilidad del suelo	P	1	4	2	2	2	1	4	1	2	1	2	31	*Moderado*
		C	-1	8	8	2	2	1	4	4	2	4	2	-61	*Intenso*
	Calidad del agua subterránea	P	1	4	2	2	4	1	1	4	4	2	4	38	*Moderado*
		C	-1	4	4	2	4	1	2	4	4	4	2	-43	*Moderado*
		OP	-1	4	4	2	4	1	2	1	2	2	2	-36	*Moderado*
	Capacidad de recarga	P	1	4	2	2	1	1	1	4	2	2	1	30	*Moderado*

		C	-1	8	4	2	2	1	4	4	4	2	1	-52	*Intenso*
		OP	-1	2	4	2	2	1	2	4	2	2	1	-30	*Moderado*
	Calidad del aire	P	-1	4	4	2	1	1	4	1	1	1	1	-32	*Moderado*
		C	-1	8	4	2	2	1	4	4	2	3	2	-52	*Intenso*
	Modificación de la temperatura	P	-1	4	2	4	2	1	4	4	2	2	4	-39	*Moderado*
		C	-1	8	4	4	2	2	4	4	4	4	2	-58	*Intenso*
	Generación de ruido	P	-1	4	4	2	1	1	4	1	4	1	2	-36	*Moderado*
		C	-1	8	8	2	2	1	4	4	2	2	2	-59	*Intenso*
Biótico	Modificación en la diversidad y abundancia de flora	P	1	4	2	2	2	1	4	4	4	2	4	39	*Moderado*
		C	-1	4	4	4	4	2	4	4	8	4	4	-54	*Intenso*
	Modificación en la diversidad y abundancia de fauna	P	1	8	4	4	2	1	4	4	4	2	2	55	*Intenso*
		C	-1	4	4	4	2	1	4	4	4	4	4	-47	*Moderado*
	Especies protegidas	P	1	2	1	2	1	1	2	4	2	2	1	23	*Ligero*
		C	-1	4	2	2	2	1	4	4	4	2	2	-37	*Moderado*
	Afectación al habitat terrestre	P	-1	4	4	4	4	1	2	4	4	2	4	-45	*Moderado*
		C	-1	4	2	2	2	2	4	4	4	2	2	-38	*Moderado*
	Afectación a ANP	P	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	17	*Ligero*
		C	-1	2	1	2	2	1	2	1	2	2	4	-24	*Ligero*

Abióticos	Calidad en la estructura del paisaje	P	1	4	2	2	4	1	4	4	4	4	1	40	*Moderado*
		C	-1	8	2	2	4	1	4	4	4	4	2	-53	*Intenso*
	Calidad sanitaria del ambiente	P	1	4	2	2	4	1	4	1	2	2	2	34	*Moderado*
		C	-1	8	4	2	4	1	4	1	4	4	1	-53	*Intenso*
		OP	-1	2	2	2	2	1	2	4	2	2	2	-27	*Moderado*
Socioeconómico	Generación de empleo	P	1	4	4	2	1	1	8	1	2	1	2	38	*Moderado*
		C	1	8	4	4	1	1	8	1	2	1	2	52	*Intenso*
		OP	1	2	1	2	2	1	2	4	2	1	2	24	*Ligero*
	Demanda de prestación de servicios e infraestructura	P	1	4	1	2	1	1	4	1	2	2	1	28	***Moderado***
		C	1	8	1	2	1	1	4	1	2	2	1	40	***Moderado***
		OP	1	2	1	2	1	1	2	1	2	2	1	20	***Ligero***
	Reactivación económica en la construcción/turismo	P	1	4	4	4	2	1	2	1	2	2	2	36	***Moderado***
		C	1	8	4	4	2	1	4	4	2	2	2	53	***Intenso***
		OP	1	4	4	4	4	1	4	4	2	4	4	47	***Moderado***
	Cambio de uso de suelo	P	-1	4	4	4	4	1	4	4	2	4	2	-45	***Moderado***
		C	-1	8	4	4	4	1	4	4	2	4	2	-57	***Intenso***

Una vez identificado y evaluado los impactos, podemos realizar en la siguiente tabla el resumen de manera cuantitativa y así obtener un promedio de cada factor y de cada subsistema.

Tabla 18. Resumen cuantitativo de los impactos identificados

Subsistema	Factor ambiental	Etapa			Valor promedio	
		P	C	OP	Factor	Subsitema
Físico-químico	Calidad del suelo	54	-53	-	0.50	-23.50
	Capacidad de infiltración	50	-57	-27	-11.33	
	Erosión costera	53	-65	-38	-16.67	
	Estabilidad del suelo	31	-61		-15.00	
	Calidad del agua subterránea	38	-43	-36	-13.67	
	Capacidad de recarga	30	-52	-30	-17.33	
	Calidad del aire	-32	-52	-	-42.00	
	Modificación de la temperatura	-39	-58	-	-48.50	
	Generación de ruido	-36	-59	-	-47.50	
Biótico	Modificación en la diversidad y abundancia de flora	39	-54	-	-7.50	-5.80
	Modificación en la diversidad y abundancia de fauna	55	-47	-	4.00	

	Especies protegidas	23	-	-	23.00	
	Afectación al hábitat terrestre	-45	-	-	-45.00	
	Afectación a ANP	17	-24	-	-3.50	
Abióticos	Calidad en la estructura del paisaje	40	-53	-	-6.50	-10.92
	Calidad sanitaria del ambiente	34	-53	-27	-15.33	
Socioeconómico	Generación de empleo	38	52	24	38.00	15.42
	Demanda de prestación de servicios e infraestructura	28	40	20	29.33	
	Reactivación económica en la construcción/turismo	36	53	47	45.33	
	Cambio de uso de suelo	-45	-57	-	-51.00	
	Promedio	**18.45**	**-35.72**	**-8.38**	**-10.03**	**-6.20**

V.4 Conclusión

La generación de impactos tuvo como resultado de la evaluación del proyecto, un total de 39 impactos distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 19. Resultados de los impactos evaluados

RESULTADOS POR NIVEL DE IMPACTO		
Magnitud	**Impactos**	**Porcentaje**
Ligero	5	10.42%
Moderado	25	52.08%
Intenso	18	37.50%
Crítico	0	0.00%
Total	**48**	**100.00%**

En conclusión, pese a que el grueso de los efectos se considera como moderados y recuperables a mediano plazo o mitigables; debido a las condiciones actuales del predio, el factor de resiliencia del medio es menor a encontrase su estado natural. Por ello, el proyecto se considera de "Alto Impacto" pero ambientalmente viable siempre y cuando el promovente cumpla con todas y cada una de las medidas de prevención y mitigación especificadas en el capítulo VI, respete el diseño arquitectónico declarado en el Capítulo II y ejecute tanto el "Programa de Saneamiento" como el "Plan de Reforestación" ambos anexos a este manifiesto de impacto ambiental.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Medidas de prevención

Estas medidas, tienen la finalidad de evitar el impacto a cada uno de los componentes ambientales o reducirlo. Estas se aplicarán antes de los trabajos de obra y evitar la aparición del efecto modificado de los elementos definitorios de la actividad (tecnología, diseño, materias primas, localización, etc.) durante la etapa preliminar y de construcción.

Medidas de mitigación

Las medias mitigadoras son aquellas que se utilizarán para subsanar los daños que inevitablemente se ocasionarán durante todas las etapas del desarrollo del proyecto, de manera que sea posible concretar las acciones sobre las causas que las han originado. Así como también, estarán dirigidas a la recuperación de los factores ambientales que serán modificados por efectos inevitables e incorregibles.

Las medidas enlistadas a continuación serán responsabilidad del promovente y se pondrán en práctica en todas las etapas del proyecto.

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental

La correcta aplicación de medidas puede prevenir o reducir los posibles impactos identificados anteriormente que el proyecto pueda generar en el entorno humano y natural. Las siguientes medidas generales se aplicarán durante el desarrollo del proyecto para poder realizar las fases del mismo; preparación, construcción y operación/mantenimiento del sitio:

A continuación, se describen las medidas a implementar.

MEDIDA PREVENTIVAS

Tabla 20. Cuadro de medidas preventivas

IMPACTO A PREVENIR	NO.	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	INDICADOR DE EFICIENCIA	ETAPA
Todos los impactos identificados	1	Plática informativa a los trabajadores de obra del proyecto "*Multifamiliares Sisal IV".*	Informar a los trabajadores y personal que tengan participación en la etapa de preparación del sitio y construcción, así como actividades relacionadas del mismo, acerca de las medidas que se establecerán y deberán llevar a cabo para prevenir los impactos negativos al medio ambiente determinados en el estudio del impacto ambiental, por cual evitar la omisión o aplicación errónea de alguna medida por parte de los empleados, ya sea por desconocimiento de su existencia o de la forma correcta de llevarla a cabo.	Evitar alguna aplicación errónea de las medidas por falta de conocimiento o manejo de este, por lo cual disminuye la probabilidad de correr el riesgo de algún impacto negativo al medio ambiente y a la integridad de la persona o trabajador.	Será con base a la manera en que se estén aplicando correctamente las demás medidas de prevención y mitigación propuestas, así como se realizaran rondas de vigilancia y evaluación de que dichas medidas se estén llevando a cabo.	PS
Calidad del suelo y capacidad de infiltración, calidad del agua subterránea.	2	Manejo y disposición de residuos sólidos.	Para lograr un correcto manejo y disposición de los residuos sólidos que se generen dentro del proyecto, se llevarán a cabo las siguientes medidas: Se colocarán contenedores para la disposición temporal de los residuos sólidos que se generen durante el proyecto; los cuales serán sellados e identificados como orgánico, inorgánico y plásticos	Evitar la contaminación del suelo y manto freático por infiltración de lixiviados.	Registro de presencia de residuos sólidos urbanos dentro del predio y fuera de los contenedores durante las visitas de inspección. Quejas por parte de los vecinos aledaños al predio.	PS, C y O

	3	Manejo y disposición de residuos fisiológicos y aguas residuales.	Se contará con letrinas portátiles para que los trabajadores realicen sus necesidades de manera higiénica y segura, sin comprometer la calidad sanitaria del predio. Dicha empresa será la responsable de darle una correcta disposición a los desechos y aguas residuales de las letrinas, así como de su limpieza periódica, instalación y desmantelamiento al final del proyecto. Está estrictamente prohibida cualquier actividad fisiológica dentro del predio o en sus inmediaciones.	Evitar que los trabajadores defequen o realicen sus actividades fisiológicas dentro del predio o sus inmediaciones, proveyéndoles de una manera higiénica y segura para realizar sus necesidades. Evitamos la contaminación del predio.	Durante las visitas de inspección se verificará que se estén utilizando correctamente los sanitarios, así como la presencia de heces fecales en las inmediaciones del predio.	PS y C
	4		Instalación de un sistema de tratamiento de aguas residuales individualizado.	En el caso que el sistema de tratamiento que se instale durante la etapa de operación, se debe dar un correcto manejo del mismo, ya que se ubica cerca del manto freático, por riesgos de inundación o filtraciones	Mal funcionamiento del sistema de tratamiento durante la etapa de operación.	OM
Capacidad de infiltración y diversidad y abundancia de especies de flora.	5	Delimitar el área de conservación y área verde	Por la construcción en el predio, se realizará un desmonte por lo cual afectará la absorción de nutrientes del suelo, sin embargo, el predio ya se encuentra impactado, por lo tanto, se implementará el área verde en el proyecto para manteniendo la estabilidad del suelo y la reabsorción de agua hacia el manto freático.	La reabsorción de agua y nutrientes del suelo	Visitas de inspección que se esté cumpliendo con el área verde en el proyecto y una correcta delimitación del suelo	PS, C y O

Calidad de aire Calidad del suelo Capacidad de infiltración Calidad de agua subterránea Calidad sanitaria del ambiente	6	Uso de transporte de material en vehículos	Humedecer periódicamente el área de trabajo y colocar lonas en los vehículos que transporten material hacia y desde la obra.	Controlar la dispersión de polvo durante el uso de vehículos de transporte material, para ayudar a mantener la calidad del aire en el área de trabajo.	Reporte de derrames de materiales o daños por maquinaria, que dañen la vía pública o presencia de humo en el aire	PS, C
	7	Mantenimiento de maquinaria y vehículos	Uso de vehículos en buen estado con mantenimientos periódicos y verificación vehicular reciente de acuerdo a la Norma correspondiente.	Se controlará la emisión de gases y partículas de combustión lo cual reducirá el impacto hacia la calidad del aire en el área de trabajo y en la zona en general.	Reportes de falla, averíos o mal funcionamiento de la maquinaria y/o vehículos, reporte de quejas por vecinos y poblaciones cercanas, reporte de derrames o daños por maquinaria.	
Generación de ruido	8	Controlar los niveles de ruidos provocados por los vehículos o maquinarias utilizadas en el proyecto	Todos los automotores, equipos o maquinaria pesada que se pretenda utilizar durante el desarrollo de la obra, se les deberá practicar los mantenimientos correctivos y preventivos necesarios antes de su traslado y operación en el sitio seleccionado para el desarrollo de la obra.	Evitar daños o problemas auditivos en el personal empleado, la fauna silvestre, la población de la zona en general cercana al proyecto	Quejas o incidencias por parte del personal o vecinos cercanos a la zona del proyecto	PS y C
Diversidad y abundancia de especies de flora	9	Se respetará a la flora silvestre.	No se desmontará más área de la necesaria y autorizada para el proyecto. En caso del proyecto no se encontró ninguna especie protegida que requiera de un programa para reubicación, ya que el predio esta escaso de vegetación e impactado.	Evitar daño al área florística y tenga un impacto ambiental	Inspección al inicio de la obra	PS

Diversidad y abundancia de especies de fauna (aves y terrestres)	10	Ejecución del Programa de Rescate de Flora y Fauna	Se ejecutará previo al inicio de obras el Programa de Rescate de Flora y Fauna anexo a este documento.	Con esta medida se busca salvaguardar la población florística y faunística protegida del medio, así como evitar mayores impactos al área del proyecto.	Se deberá realizar un informe final de la ubicación y estado de las especies rescatadas.	PS

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Existen impactos negativos a los cuales no será posible aplicarles una medida preventiva porque forman parte de las actividades del proyecto, pero para los impactos que pueden ser aplicables se les asignara las medidas de mitigación que consistirá en el diseño y ejecución de minimizar los posibles impactos negativos que el proyecto pueda generar sobre el entorno natural y humano.

Tabla 21. Cuadro de Medidas de mitigación

IMPACTO A PREVENIR	NO.	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	ETAPA
Calidad del suelo	1	Limpieza general del terreno de los residuos sólidos.	A pesar de que previamente se propuso una medida de prevención para la generación, manejo y disposición de residuos sólidos; las actividades del proyecto no están exentas de generar nuevos, por lo cual se crea esta medida de mitigación en caso de que se presente contaminación del suelo y/o cuerpos de agua. Se realizarán saneamientos periódicos y continuos durante todas las etapas del proyecto para la recolección y disposición correcta de residuos sólidos que se pudiesen generar tanto por las actividades que contempla el proyecto, como por eventos ajenos a nuestro control. Dichos residuos serán resguardados en los botes de basura dispuestos a lo largo del proyecto y recolectados para su disposición final por una empresa recolectora autorizada.	Dar una correcta recolección, manejo y disposición a los residuos sólidos; y mantener el ambiente libre de contaminación.	PS, C y O
	2	Manejo de sustancias que podrían contaminar el suelo	En el supuesto de que ocurriese un derrame de alguna sustancia contaminante en el suelo, por alguna fuga accidental, se suspenderán las actividades de la maquinaria afectada y se tratará, de manera cuidadosa, transportar dicho vehículo fuera del área del proyecto para su traslado a un taller mecánico especializado. En cuanto al derrame, se utilizarán materiales absorbentes para retener la mayor cantidad de la sustancia y se retirará la arena afectada; ambos siendo dispuestos temporalmente como residuos peligrosos con el debido manejo que estos requieren para posteriormente ser recolectados por una empresa autorizada.	Evitar la contaminación del suelo, subsuelo y agua por infiltración de sustancias contaminantes. Dar un debido manejo a los residuos.	C
Diversidad y abundancia de especies de fauna (aves y terrestres)	3	Conservación de áreas y abundancia de vegetación	Se contemplará la reforestación de las áreas de conservación para el proyecto, ya que igual no presenta vegetación que genere confort y protección para futura fauna.	Contribuir a la mejora del ecosistema y los servicios ambientales de los recursos naturales.	PS, C y O

VI.3. Programa de vigilancia ambiental

En la búsqueda por asegurar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación de impacto ambiental se presenta el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) que incluye la información suficiente, así como la forma de obtenerla e interpretarla y almacenarla:

Objetivos:

1. Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas.
2. Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en las actuaciones proyectadas de índole ambiental.
3. Detectar impacto no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
4. Informar de manera sistemática a las autoridades implicadas sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
5. Comprobar la eficacia de las medidas de prevención y mitigación de los posibles impactos ambientales del proyecto.

Objetivos específicos:

1. Verificar que todos los empleados que participen en el proyecto conozcan las medidas de prevención y mitigación, al igual que sepan cómo llevarlas a cabo.
2. Lograr una correcta disposición de los residuos sólidos y fisiológicos por parte de los trabajadores.
3. Evitar que la maquinaria utilizada produzca emisiones a la atmosfera o ruido excesivos.
4. Levantamiento de la información que pudieran utilizarse para eventos siguientes.

VI.4. Levantamiento de la información

Con el motivo de recabar la información necesaria para cumplir con los objetivos del programa, se realizará una visita de inspección durante el proceso de construcción, con un técnico capacitado en el proceso de inspección ambiental, quién en compañía de la persona que designe el promovente, realice un recorrido del predio, verificando que se lleve a cabo

el cumplimiento de las medidas mitigación, a las que el promovente se compromete en este estudio.

Para documentar los hechos respecto al manejo ambiental, se debe llevar un levantamiento de evidencias a través de una bitácora, o registro en hojas de verificación, así como un registro fotográfico de los cumplimientos e incumplimientos de las medidas y condicionantes.

Al término del recorrido por las instalaciones, luego de leídas las anotaciones y escritas las observaciones que fueren necesarias, las hojas de registro serán firmadas en original y copia por el responsable de la supervisión ambiental y la persona que designe el promovente, como responsable para vigilar el seguimiento a las recomendaciones que emita el supervisor, quedando el original en poder de ésta última. Se pueden realizar fichas técnicas por medida que permitan el fácil levantamiento de la información. Ejemplo;

Tabla 22. Ejemplos de fichas técnicas para el levantamiento de información

<table>
<tr><td colspan="5">PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO

"Multifamiliares Sisal IV"

MEDIDA PREVENTIVA NO.1. Plática informativa a los trabajadores de la obra del proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="2">Impacto a prevenir:</td><td colspan="3">Todos los impactos identificados</td></tr>
<tr><td colspan="5">Descripción de la medida:

El contratista del personal deberá otorgar pláticas y cursos para la capacitación de las personas que trabajen durante las etapas preliminares y de construcción del proyecto.

En las pláticas se incluirán los temas de seguridad en el trabajo, técnicas de protección ambiental, aspectos normativos aplicables, presentación de las medidas de mitigación y prevención. Educación ambiental sobre los factores a afectar.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Etapa de ejecución</td><td>Preparación Sitio</td><td>X</td><td rowspan="3">Recursos necesarios:</td><td rowspan="3">Papelería</td></tr>
<tr><td>Construcción</td><td></td></tr>
<tr><td>Operación</td><td></td></tr>
<tr><td>Efectividad esperada:</td><td>Alta</td><td colspan="2">Indicadores de seguimiento:</td><td>Desconocimiento del uso de la maquinaria y equipo en general.</td></tr>
</table>

VI.5. Seguimiento y control de las medidas

Se aplicará el Programa de Vigilancia Ambiental señalado anteriormente con sus respectivas fichas técnicas para el seguimiento de las medidas. De acuerdo con los resultados de la interpretación de la información, se verificará y se evaluará la efectividad de las medidas de mitigación hacia los componentes afectados en el medio en el que se desarrolla el proyecto.

VI.6. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

Se considerará el 10% de la inversión total del proyecto para cualquier efecto que pueda producirse en daños graves del medio ambiente y sus ecosistemas.

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

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto considerando las medidas de mitigación

Como se mencionó anteriormente, el proyecto se ubica dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio de Yucatán en la UGA016-APROV-HUN clasificada en el nuevo ordenamiento como un área con potencia de aprovechamiento pues son 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 apropiada. Este ordenamiento clasifica el uso de suelo "*Asentamientos Humanos*" como *uso condicionado*, mismo que permite el uso siempre y cuando se realice bajo ciertas condiciones que la entidad evaluadora indique. Por su parte, en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) se encuentra dentro de la UGA denominado HUN07-BAR_C3, esta cuenta con un uso actual el aprovechamiento doméstico de flora y fauna, pero *es compatible con desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán*, uso solicitado por el promovente.

Desde la legislación urbana, el máximo rector es el Programa de Desarrollo Urbano de Hunucmá, en el que el sitio del proyecto se encuentra bajo un área destinada a la actividad turística; y que, el uso de suelo solicitado es considerado nuevamente como "condicionado", por lo que, la factibilidad de uso dependerá del cumplimiento de las condiciones que la Dirección de Desarrollo Urbano del Municipio de Hunucmá.

Otras de las acciones a considerar, es el correcto manejo de residuos sólidos, aplicando el Plan de Manejo de Residuos Sólidos, propuesto en todas las etapas del proyecto. De igual forma, el humedecimiento periódico de los materiales y recubrimiento de lona durante el traslado para evitar la dispersión de partículas. Es inevitable la dispersión de partículas debido a la intervención para la construcción del desarrollo. La correcta aplicación de

medidas de prevención y mitigación reducirá estos impactos y la cantidad de partículas, sin embargo, no se podrán evitar por completo.

También se registraron impactos positivos, en el componente socioeconómico, (Infraestructura y servicios, generación de empleo), que benefician a la gente de la localidad durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, siendo de tipo empleos temporales que se requieran.

Todas las actividades que se implementen en el proyecto se deberán apegar a las regulaciones ecológicas y ordenamientos establecidos. La realización correcta y oportuna de las medidas preventivas y de mitigación ya propuestas, podrán prevenir o reducir los impactos que han sido detectados.

VII.3. Conclusiones

Como conclusión de todos los análisis realizados y presentados en esta Manifestación de Impacto Ambiental referentes al área del proyecto y el sistema ambiental, incluyendo los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos, *se considera que el proyecto "Multifamiliares Sisal IV", es ambiental, económico y socialmente viable, con la correcta aplicación de las medidas de prevención y mitigación expresadas en el Capítulo VI y la ejecución de los programas de saneamiento y reforestación anexos a este documento.*

La ejecución del proyecto, como cualquier inserción ajena al ecosistema, generará impactos de diferente escala y persistencia a los componentes ambientales, los cuales han sido previstos a lo largo del estudio y catalogados según la metodología explicada anteriormente.

Al realizar el análisis de la legislación aplicable para el desarrollo del proyecto en la zona, se puede observar que no se contrapone con los Programas de Ordenamiento competentes en la región y el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Hunucmá, además que durante todas las etapas del proyecto se procurará cumplir con cada una de las Normas Oficiales Mexicanas, decretos y reglas administrativas aplicables y que han sido mencionadas en el documento.

La construcción del proyecto será el 61% de la superficie total del proyecto y el resto área verde. Aunado a esto, el proyecto se encuentra inmerso en una zona de creciente desarrollo, urbanización y densificación, por lo que la construcción de una vivienda de segunda residencia de dos niveles permite un aprovechamiento menor de la zona, además de otorgar espacios de confort y resguardo para la flora y fauna del sitio.

Con base en la información recopilada y generada para la realización de la evaluación en materia de impacto, a continuación, se irán refiriendo las conclusiones de la elaboración de la manifestación de impacto ambiental del proyecto, modalidad particular.

Durante las actividades constructivas y en la habitación del proyecto, se aplicarán medidas tendientes a evitar lesiones, atrapar o agredir a la fauna silvestre que pudiera estar presente en el sitio. A través del fomento y permanencia de áreas verdes o ajardinadas del predio, no se afectará más que la superficie estrictamente necesaria y declarada para la construcción del proyecto.

Con respecto al impacto pudiera presentarse sobre las poblaciones de especies que utilizan el sitio, estas pudieran considerarse como un impacto bajo, ya que el sitio se encuentra desprovisto de vegetación, por lo que no se registra actividad de fauna en el predio. Aún con ello, en el SA será minimizado con las medidas de mitigación y prevención propuestas.

Durante las etapas constructivas del proyecto se requerirá de letrinas portátiles para uso exclusivo de los trabajadores, las cuales tendrán el servicio de recolección de aguas residuales proporcionado por la misma empresa contratada, con esta actividad se mitigará cualquier afectación que se pudiera ocasionar por la generación de aguas negras.

En el área no se cuenta con red de alcantarillado y drenaje sanitario, por lo cual el proyecto propone la implementación de una planta de tratamiento de aguas residuales. Por otro lado, los lodos generados serán retirados anualmente por una compañía autorizada para tal fin. Con estas medidas se garantizará la protección del subsuelo y el agua subterránea.

El servicio de colecta de basura está a cargo del servicio público municipal de limpieza y será contratado para la disposición final de los residuos sólidos generados en la vivienda. Esta medida permitirá el buen manejo de los residuos y evitará la infiltración de lixiviados al subsuelo y la contaminación del manto freático.

La construcción del proyecto será una fuente de empleos temporales, tanto en el proceso constructivo de la misma como durante la etapa de mantenimiento. Por lo tanto, los impactos negativos que representa son poco significativos y mitigables, y el beneficio socioeconómico y ambiental es real y permanente.

Por lo antes expuesto, puede concluirse que la ejecución del proyecto ubicado en la localidad de Sisal, del municipio de Hunucmá, Yucatán, es considerado factible; quedando estrictamente condicionada a la aprobación de este estudio y al cumplimiento de las condicionantes y normatividad aplicable contenida en este estudio.

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.1.1. Planos definitivos

En el anexo 2, se presentan los planos y mapas utilizados para el presente estudio

VIII.1.2. Fotografías

En el estudio se presentan las fotografías del sitio.

VIII.1.3. Videos

No se realizaron videos para la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

VIII.1.4. Listas de flora y fauna

En el capítulo 4, se presentan las listas de flora y fauna.

VIII.2. Otros anexos

Anexo 1. Documentación legal (acreditación legal de la propiedad del predio, acta constitutiva, etc.).

Anexo 2. Resumen Ejecutivo del Manifiesto de Impacto Ambiental.

Anexo 3. Plan Integral de Manejo de Residuos.

REFERENCIAS

1. Bautista, F., Palacio-Aponte, G., Quintana, P., y Zinck, J. A. (2011). Spatial distribution and development of soils in tropical karst areas from the Peninsula of Yucatan, Mexico. Geomorphology, 135(3), 308-321.

2. Brokaw, N., Bonilla, N., Knapp, S., MacVean, A., Ortiz, J. J., Peña-Chamorro, M., . & Tun-Garrido, J. (2011). Arboles del mundo maya. Natural History Museum, Mérida.

3. Calderón R., Bahena B., Calmé S. (2005). Anfibios y reptiles de la reserva de la biosfera de Sian Ka´an y zonas aledañas. Fondo para el medio ambiente mundial. Quintana roo, México. 111p

4. Centro De Investigaciones Científicas De Yucatán. (s.f). *Flora de la península de Yucatán.* https://www.cicy.mx/sitios/flora%20digital/indice_busqueda.php

5. Cervantes, M. (2007). Conceptos fundamentales sobre ecosistemas acuáticos y su estado en México. Perspectivas sobre conservación de ecosistemas acuáticos en México. Instituto Nacional de Ecología-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, DF, México, 37-67.

6. Chan-Vermont C., Rico-Gray V. y Flores J.S. (2002). Guía Ilustrada de la Flora Costera Representativa de la Península de Yucatán. Programa Etnoflora Yucatanense. Fascículo No. 19. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.

7. Duch Gary, J. (1988). La conformación territorial del estado de Yucatán: los componentes del medio físico. Universidad Autónoma de Chapingo, Centro Regional de la Península de Yucatán.

8. Fernández, V y Vitora (2000). Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental". Segunda edición. Madrid, España.

9. Flores, S. J. y Espejel, C. I. 1994. Tipos de vegetación de la península de Yucatán. Fasc. 3. UADY. 135 p.

10. Flores-Guido, J. S., & Espejel-Carvajal, I. (1994). Tipos de vegetación de la península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, México. Fascículo, 19733(10).Friedman, J. B. (2009). Adaptación a los impactos del cambio climático en los humedales costeros del Golfo de México. Volumen II. Instituto Nacional de Ecología.

11. Flores-Guido, J. S., & Espejel-Carvajal, I. (1994). Tipos de vegetación de la península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, México. Fascículo, 3(10).

12. García, E. (). Modificaciones al sistema de [_clasificación climática de Kopen, para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Reporte Técnico, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

13. García, E. (1973). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Kopen, para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Reporte Técnico, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

14. García-Gil, G. y Graniel-Castro E. (2010). Geología. En Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán, Durán García R. y M. Méndez González (eds.). Mérida [Yucatán]: Centro de Investigación Científica de Yucatán / Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el Medio Ambiente / Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad / Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Yucatán, 4–6.

15. García-Gil, G., & Graniel-Castro E. 2010. Geología. En Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán, Durán García R. y M. Méndez González (eds.). Mérida [Yucatán]: Centro de Investigación Científica de Yucatán.

16. Guadarrama P., Salinas P.L, Ramos Z.J., Castillo A.S., Bonilla V. L., Chiappa C.X. 2016. Métodos de estudio en comunidades vegetales costeras de Yucatán y guía de campo. Universidad Nacional Autónoma de México. Programa de apoyo a proyectos para la innovación y mejoramiento de enseñanza (PAPIME). Mérida, Yucatán. 171 p.

17. Hubp, J. L., Quesado, J. F. A., y Pereño, R. E. (1992). Rasgos geomorfológicos mayores de la península de Yucatán. Revista mexicana de ciencias geológicas, 10(2), 143-150.

18. Hubp, J. L., Quesado, J. F. A., y Pereño, R. E. (1992). Rasgos geomorfológicos mayores de la península de Yucatán. Revista mexicana de ciencias geológicas, 10(2), 143-150.

19. J.S. Flores, R. Durán y J.J. Ortiz-Díaz. (2010). Comunidades vegetales terrestres. R.D. Yucatán, M. Méndez (Eds.), Biodiversidad y desarrollo humano, CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA (2010), pp. 125–129.

20. Llamosa N. E., Rodríguez M. G., (2011). Aves comunes de la península de Yucatán. Editorial Dante. Mérida Yucatán. 144p.

21. López-Ramos, E. (1973). Península de Yucatán Geología Superficial. Heidi and Ward eds. Carbonate Rocks. Pág, 3.

22. Macías Medrano, J. M., y Avendaño García, A. (2014). Climatología de tornados en México. Investigaciones geográficas, (83), 74-87.

23. Matteucci. D. s., Colma A. (1982). Metodología para el estudio de la vegetación. Monografía 22. Serie biología. Secretaria general de la organización de los estados americanos, programa regional de desarrollo científico y tecnológico, Washington D.C.

24. Miller TE., Gornish E.S. y Buckley H.L. (2010). Climate and coastal dune vegetation: disturbance, recovery and succession. Plant ecology 206:97–104.

25. Mueller–Dombois D. y Ellenberg H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley, Nueva York. 547 p.

26. Mueller-Dombois, D., y Ellenberg, H. (1974). Aims and methods of vegetation analysis. New York: Ed. J. Wiley & Sons, 547.

27. Orellana R., Balam K.M., Bañuelos I., García M.E., González–Iturbe J.A., Herrera C.F. y Vidal L.J. 1999. Evaluación climática. En: García de Fuentes A. y Córdoba–Ordoñez J. Eds. Atlas de Procesos Territoriales de Yucatán, pp.163–182 Universidad Autónoma de Yucatán, México.

28. Pennington T.D. y Sarhukán J. 1998. Arboles tropicales de México. Universidad Nacional Aútonoma de México y Fondo Cultural. México, D.F. 52 1 p.

29. Pla, Laura. (2006). Biodiversidad: Inferencia basada en el índice de Shannon y la riqueza. Interciencia, 31(8), 583-590. Recuperado en 10 de agosto de 2021, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S037818442006000800008&lng=es&tlng=es

30. Secretaría de desarrollo sustentable. (S. F.). Bitácora ambiental, Programa del Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Yucatán. https://bitacoraordenamiento.yucatan.gob.mx/index.php

31. Tun-Dzul, F. y Manzanilla-Domínguez, H. (2005). Los Huracanes: Su Impacto en la Península de Yucatán en los Últimos 100 años.

32. UNAM. (2010). Servicio Mareográfico Nacional. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geofísica. www.mareografico.unam.mx.