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

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

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

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

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

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

ESTADO DE YUCATÁN

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

Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública. - Resolución No. **ACTA_22_2023_SIPOT_3T_2023_ART69**, en la sesión celebrada el 13 de octubre del 2023, referente a la fracción VII, del artículo 69 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_22_2023_SIPOT_3T_2023_ART69.pdf

ÍNDICE DE CONTENIDO

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 5
I.1 PROYECTO 5
I.2. PROMOVENTE 5
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 6
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 7
II.1 INFORMACIÓN DEL PROYECTO 7
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 13
VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO 24
III. 1 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS JURÍDICOS. 24
III.2 NORMAS OFICIALES 28
III.3 DICTÁMENES PREVIOS DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL CASO DE PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO, ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS Y PLANES PARCIALES DE DESARROLLO. 28
DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. 36
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO. 36
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL 39
IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 60
V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS. 62
V.2 METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 70
V.3. IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS. 71
MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 75
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL 75
PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 90
VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO 90
VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 91
VII.3 CONCLUSIONES 95
IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 96
VIII.1 Formatos de presentación 96
VIII.2 Otros anexos 96
VIII.3 Bibliografía Consultada. 96

RESUMEN EJECUTIVO

ANEXOS

I. PLANOS Y FIGURAS

II. DOCUMENTOS LEGALES.

   a. Acta constitutiva.

   b. Identificación del solicitante.

   c. Carta de factibilidad de agua.

   d. Licencia de uso de suelo.

   e. Acta de PROFEPA (Resolución 88/2023).

III. DOCUMENTOS TÉCNICOS.

   a. Ficha técnica de SITAR-DLD14.

IV. MEMORIA FOTOGRÁFICA.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Coordenadas UTM del área del proyecto. 9
Tabla 2 Resumen del desglose de superficies del proyecto en planta baja. 10
Tabla 3 Componentes del proyecto por nivel. 11
Tabla 4 Condiciones actuales del predio. 11
Tabla 5 Maquinaria y equipo requerido en la etapa de construcción. 13
Tabla 6 Cronograma de actividades. 14
Tabla 7 Resumen de la generación de residuos y emisiones. 19
Tabla 8 Huracanes, tormentas y depresiones tropicales que ha afectado el Caribe Mexicano 1969-2005. 40
Tabla 9 Datos del acuífero de Yucatán. 45
Tabla 10 Listado de especies de flora registrada en el área de influencia. 46
Tabla 11 Listado de especies de flora registrada en el predio. 50
Tabla 12 Listado de fauna silvestre registrado en el Área de Influencia. 52
Tabla 13 Listado de fauna silvestre registrado en el Área de Influencia. 52
Tabla 14 Listado de recursos visuales y terrenos visualmente frágiles en el sitio. 53
Tabla 15 Población y viviendas en el municipio de Progreso. 54
Tabla 16 Criterios de clasificación de los impactos ambientales. 61
Tabla 17 Escala de condición del impacto. 61
Tabla 18 Identificación de acciones susceptibles a generar impactos. 62
Tabla 19 Identificación de factores ambientales. 63
Tabla 20 Matriz de identificación de impactos. 64
Tabla 21 Listado de impactos ambientales identificados. 65
Tabla 22 Valoración de los impactos ambientales. 70
Tabla 23 Especies de flora sujetas a rescate y reubicación. 79
Tabla 24 Cronograma de actividades (año 1). 81
Tabla 25 Cronograma de actividades (años 2 al 5). 81
Tabla 26 Cronograma de actividades de evaluación y seguimiento. 81
Tabla 27 Listado de especies de fauna silvestre sujetas a rescate. 84
Tabla 28 Cronograma de actividades: (años 1 al 5). 86
Tabla 29 Listado de especies de flora que serán utilizadas para enriquecimiento y reforestación de áreas de conservación. 88
Tabla 30 Características de algunas de las especies de flora que serán utilizadas en la reforestación. 88

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Funcionamiento general del SITAR DLD14. 22
Figura 2 Detalle del sistema de tratamiento de las aguas residuales. 23
Figura 3 Delimitación del sistema ambiental. 36
Figura 4 Delimitación del área de influencia. 37
Figura 5 Caracterización del área de influencia. 37
Figura 6 Ubicación del predio en imagen satelital. 38
Figura 7 Provincias geomorficas de la Península de Yucatán. 42
Figura 8 Distribución de especies por su forma de vida en el área de influencia 49
Figura 9 Distribución de especies por su Origen en el área de influencia. 49
Figura 10 Distribución de especies por su forma de vida en el área de influencia 51
Figura 11 Distribución de especies por su Origen en el área de influencia. 51
Figura 12 Comportamiento de la población en el municipio de Progreso 1980-2010. 54

CAPÍTULO I

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

I.1 PROYECTO

I.1.1 Nombre del proyecto

Departamentos.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se encuentra ubicado en el predio no. 554 de la calle 13 entre 94 y 96, en la localidad de Chelem, Municipio de Progreso, Yucatán.

En el siguiente capítulo se incluye una tabla con las coordenadas geográficas del polígono que abarca.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Construcción: 5 años.

Operación: 100 años.

I.1.4. Presentación de la documentación legal

Anexo I.

I.2. PROMOVENTE

I.2.1. Nombre o razón social

MERFA DESARROLLOS S.A. DE C.V.

1.2.2 Registro Federal de Causantes (RFC)

MDE210816525

1.2.3 Clave Única de Registro de Población (CURP)

No aplica.

1.2.4 Nombre y cargo del representante legal

1.2.5. Dirección del promovente o de su representante legal

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1. Razón social

Consultoría Ambiente Sustentable, S.C.P.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes

CAS100111TG6

1.3.3 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN DEL PROYECTO

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto denominado "DEPARTAMENTOS", consiste en la construcción y operación de unos departamentos, en un predio urbano de **841.00 m^2** ubicado en la zona urbana de la localidad de Chelem en el municipio de Progreso, zona costera norte del estado de Yucatán, donde se han desarrollado casas veraniegas.

Actualmente en el predio se encuentra con una casa habitación de 1 nivel un poco deteriorada por abandono reciente, cuya construcción ocupa aproximadamente el 16%, además una superficie de aproximadamente el 43% no cuenta con vegetación, y el resto del área presenta parches pequeños de vegetación perturbada. El predio está delimitado con una barda en todo su perímetro con excepción del norte.

En la planeación y diseño del proyecto se ha considerado las características naturales del área donde se localizará con el fin de conservar la dinámica de la playa y el hábitat asociado, así como prevenir los daños en caso de huracanes.

El predio que se encuentra en primera fila con respecto a la playa, está inmerso en la zona urbana de la localidad de Chelem, donde las características ambientales, han sido modificadas y donde es posible observar diferentes grados de cobertura vegetal.

Al norte se colindando con la playa y al sur con la calle 13 de localidad de Chelem, al este y oeste con casa habitación. Actualmente el predio cuenta con una casa habitación en abandono, con la presencia de remanentes de vegetación secundaria derivada de matorral costero.

Como antecedente, en abril de 2022 se sometió a evaluación en materia de impacto ambiental ante la SEMARNAT (Bitácora 31/MP-0072/04/22) un proyecto de departamentos de 7 niveles (planta baja y 6 pisos), sin embargo durante el procedimiento se realizó sin dar el aviso correspondiente el estudio de mecánica de suelos, que ocasionó de manera indirecta la afectación de un área de 370 m^2 de vegetación secundaria, por lo cual la autoridad no continuó con la evaluación emitiendo el resolutivo no. 726.4/UGA/0135/000215 de fecha 23 de enero de 2023. Se instauró un procedimiento administrativo por la PROFEPA (Exp. PFPA/37.3/2C.27.5/0091-22), a lo cual ya se cuenta con el cierre del expediente, según la Resolución no. 88/2023.

Este proyecto que se presenta si bien se encuentra en el mismo predio y corresponde también a la demolición de la casa habitación y construcción de unos departamentos habitacionales, ha sido modificado en cuanto a la altura de las construcciones y el número de departamentos, pasando a ser un complejo de planta baja, 3 niveles y una terraza techada en la azotea.

De manera general, el proyecto considera la construcción de un edificio de 4 niveles (planta baja, 3 niveles y una terraza en la azotea), teniendo en planta baja áreas comunes y un departamento, en los niveles 1, 2 y 3, 2 departamentos por nivel y en la azotea se contará con una terraza techada, en la parte norte se contará con un área social, que incluye terraza, sala de juegos y piscina y en la parte sur área circulación vehicular, estacionamiento y áreas de servicio, alrededor de las construcciones se contará con áreas verdes o de conservación.

La superficie total del predio es de **841.00 m²** de los cuales las construcciones y componentes del proyecto ocuparán una superficie de **588.70 m²**, (70%) y el resto **252.30 m²** (30%) será un área de conservación.

El sitio del proyecto se encuentra ubicado en la unidad de gestión ambiental (UGA) **PR004-BAR-URB**, de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) vigente, por lo que al ser una UGA de **tipo urbana**, no hay ningún criterio de regulación ecológica aplicable al área.

En el sitio no se identificaron especies de flora o fauna catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo se establecerá una zona de conservación de la primera duna costera al norte del predio.

Este proyecto requiere autorización en materia de impacto ambiental de jurisdicción federal, debido a que las obras que se pretenden realizar afectarán ecosistemas costeros; por lo tanto, para dar cumplimiento con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su respectivo Reglamento, se presenta este documento para su evaluación en materia de impacto ambiental.

Adicionalmente, es importante resaltar que en este proyecto no se realizarán actividades consideradas riesgosas, ni se generarán residuos peligrosos diferentes a los generados por actividades domésticas.

II.1.2 Selección del sitio

Los criterios considerados para la selección del sitio fueron los siguientes:

- Que el área del proyecto sea apta para el desarrollo habitacional y que tenga las dimensiones adecuadas para el desarrollo del proyecto.
- Que la zona donde se encuentra tuviera una belleza paisajística, que permitiera al usuario tener un sitio de descanso y recreación.
- El sitio del proyecto no se encuentre dentro de algún Área Natural Protegida.
- Que el sitio no esté catalogado como zona de interés arqueológico.
- Que se cuente con infraestructura para la disponibilidad de servicios para la operación, como energía eléctrica, agua y vías de acceso.

En este caso, no se realizaron análisis comparativo con otros sitios alternos para la localización del proyecto.

II.1.3. Ubicación física del proyecto

El proyecto se encuentra ubicado en el predio no. 554 de la calle 13 entre 94 y 96, de la localidad de Chelem Puerto, Municipio de Progreso, Estado de Yucatán.

Las coordenadas geográficas del perímetro del proyecto, que fueron obtenidos en campo mediante la toma de datos con un Geoposicionador Satelital (GPS), se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 1 Coordenadas UTM del área del proyecto.

VÉRTICE	COORDENADAS UTM	
	X	Y
1	216652.062	2354939.066
2	216672.698	2354939.640
3	216673.710	2354899.216
4	216653.387	2354897.491

II.1.4. Inversión requerida

La inversión total para el desarrollo del proyecto es de **$6,600,00.00 (SEIS MILLONES SEISCIENTOS MIL PESOS 00/100 M.N.),** la cual incluye el presupuesto destinado para las medidas preventivas, de mitigación y compensación de los impactos ambientales, que es aproximadamente de **$1,300,000.00 (UN MILLÓN TRESCIENTOS MIL PESOS 00/100M.N.).**

II.1.5. Dimensiones del proyecto

La superficie total del predio es de **841.00 m^2** de los cuales las construcción y ocupación será de una superficie de **588.70 m^2**, mismo que corresponde al **70%** del predio y el resto, es decir, **252.30 m^2** que equivale al 30% de la superficie total del predio será mantenido como un área de conservación y/o áreas verdes.

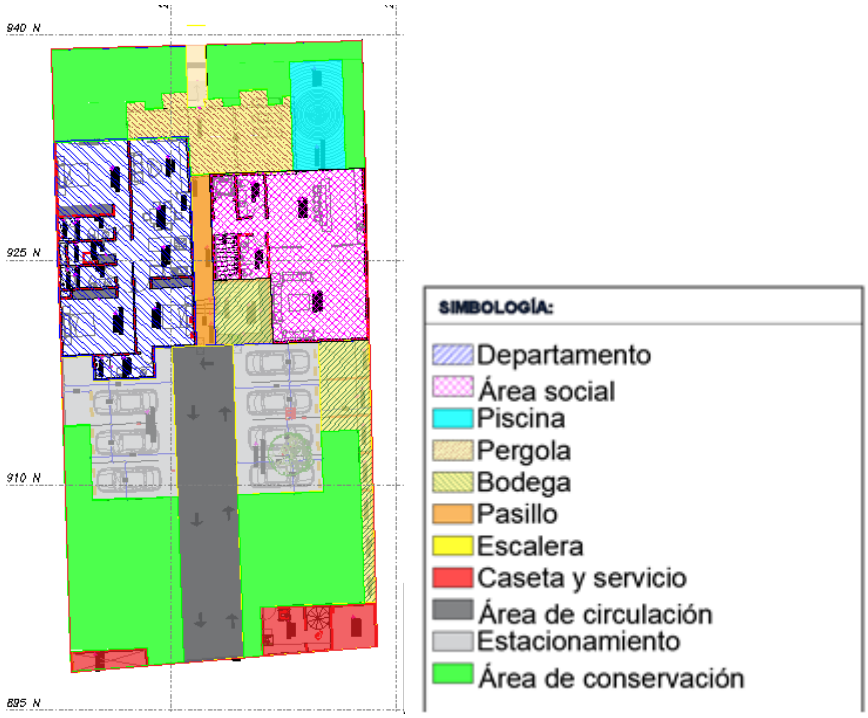
El proyecto considera la construcción de un complejo de departamentos, de 4 pisos y una terraza en la azotea (planta baja, 3 niveles y rooftop), con 7 departamentos habitacionales, área de estacionamiento, áreas comunes con amenidades y servicios y áreas de conservación. A continuación, se presenta una tabla donde se desglosan las dimensiones del proyecto en la **planta baja**:

Tabla 2 Resumen del desglose de superficies del proyecto en planta baja.

CONCEPTO	SUPERFICIE (m2)	PORCENTAJE (%)
AFECTACIÓN TOTAL (a+b)	**588.70**	**70.00%**
a) CONSTRUCCIÓN	**391.36**	**46.53%**
Departamento	134.79	16.03%
Área social	101.11	12.02%
Piscina	25.55	3.04%
Pérgola	44.17	5.25%
Bodega	34.93	4.15%
Pasillo	14.88	1.77%
Escalera	5.27	0.63%
Caseta y servicio	30.66	3.65%
b) OCUPACIÓN	**197.34**	**23.47%**
Área de circulación	83.86	9.97%
Estacionamiento	113.48	13.49%
c) ÁREA DE CONSERVACIÓN	**252.30**	**30.00%**
SUPERFICIE TOTAL	**841.00**	**100.00%**

OBSERVACIONES:

- **Áreas de conservación**: corresponde a áreas donde se realizará la reforestación con especies ornamentales, para la integración de las construcciones al paisaje costero urbano presente en el área de influencia.



A continuación, se presenta una tabla donde se desglosan los componentes de cada nivel del proyecto:

Tabla 3 Componentes del proyecto por nivel.

NIVEL	COMPONENTES	
Planta Baja	1 departamento de 1 nivel.	Tendrá 3 recámaras con baño, sala comedor y cocina, un medio baño y un área de servicio (lavado).
	Área social (amenidades)	Se contará al norte con un salón de usos múltiples, sala de niños, dos baños y una bodega.
	Piscina	En la parte central se contará con una piscina.
	Pérgola	A un costado de la piscina se tendrá una terraza con techo de madera tipo pérgola.
	Bodega	Se contarán con bodegas para el almacenamiento de herramientas, artículos de limpieza, y otros utensilios de los departamentos.
	Pasillo	Desde los departamentos y las áreas comunes y de servicios se contará con un pasillo para circulación peatonal.
	Escaleras	Al oeste se contará con unas escaleras para los departamentos.
	Caseta y servicio	En la parte sur se contará con una caseta de vigilancia, la cual será de 2 niveles. Y un área de servicio para almacén temporal de residuos y otras herramientas o materiales de mantenimiento.
	Área de conservación	Se contará con una franja de área de conservación al norte del predio y otra al sur.
Nivel 1	2 departamentos de 1 nivel.	En cada nivel se contará con 2 departamentos, de los cuales todos tendrán: 3 recámaras con baño, un balcón, sala comedor y cocina, un medio baño y un área de servicio (lavado).
Nivel 2	3 departamentos de 1 nivel.	
Nivel 3	3 departamentos de 1 nivel.	
Azotea	Terraza techada en la azotea	En la azotea se tendrá una terraza techada o roof top.

En plano anexo se muestra la distribución de las superficies del proyecto.

II.1.6. Uso actual de suelo

El predio donde se ubica el proyecto "**DEPARTAMENTOS**", tiene uso habitacional actualmente, aunque la casa habitación se encuentran abandonada en condiciones de deterioro (16%), tiene un área de afectación por remoción de vegetación del 43% y el resto (41%) presenta remanentes de vegetación secundaria derivada de matorral costero, en gran estado de fragmentación, con pequeños manchones aislados de vegetación que no rebasan el metro de altura.

A continuación, se presenta una tabla de las condiciones actuales del suelo:

Tabla 4 Condiciones actuales del predio.

CONCEPTO	SUPERFICIE (m^2)	PORCENTAJE (%)
CONSTRUCCIÓN (casa habitación)	**133.0**	**16%**
ÁREA NATURAL	**708.0**	**84%**
Impactada por remoción	360.0	43%
Vegetación secundaria	348.0	41%
SUPERFICIE TOTAL	**841.0**	**100%**

De acuerdo con el POETCY el uso de suelo en la unidad de gestión ambiental (UGA) es urbana, con diversos usos como de aprovechamiento de flora y fauna de comercio y de servicios.

La zona donde se ubica el predio está inmersa en un área urbana por lo tanto la zona está ocupada por casas de verano, casas habitación hoteles y algunos comercios, que datan de varias décadas.

Uso de los cuerpos de agua.

El acuífero de Yucatán en realidad es de usos múltiples ya que es la única fuente de suministro de agua en la región, no obstante, a diferencia de otras regiones del país, el uso agropecuario no es el dominante, es decir, hay un equilibrio entre el uso agropecuario y el público urbano. Por las condiciones de ser la única fuente de abastecimiento, el uso público urbano se preferencia ante los otros usos. El uso del mar está destinado a la recreación, pesca y navegación. En el predio no se encuentra ningún cuerpo de agua.

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

El área del proyecto se encuentra en una zona urbana, en la franja costera caracterizada por la ubicación de residencias y condominios veraniegos de la localidad de Chelem. Dado que está ubicado en una zona urbana, se cuenta con los servicios públicos:

- Acceso vehículos hasta la puerta del predio: Desde la calle 13 del poblado de Chelem.
- Energía eléctrica y alumbrado público: Las líneas de baja y media tensión cubren el 100% de la zona, por lo que únicamente se requerirá realizar las instalaciones necesarias para recibir el servicio de la Comisión Federal de Electricidad, una vez contratado el servicio.
- Agua potable: El abastecimiento de agua será a través de la conexión a la red de agua municipal (se anexa carta de factibilidad).

Descripción de los servicios requeridos

En la etapa de ***construcción***, se requiere contar con materiales de construcción, maquinaria, herramientas, personal e insumos como combustible, agua, personal y víveres. Todo ello estará a cargo de la empresa responsable de la obra, la cual, dada su giro comercial, deberá estar preparada para solventarlos, sin generar problema alguno en las localidades vecinas.

La energía eléctrica será abastecida por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), previo convenio, para el inicio de la construcción de ser necesario se contará con una planta generadora de manera temporal, en tanto se contrata el servicio. El agua requerida para la construcción se proveerá a través del servicio municipal de agua potable.

La maquinaria y equipo que será empleada en la etapa de construcción es la siguiente:

Tabla 5 Maquinaria y equipo requerido en la etapa de construcción.

ACTIVIDAD	EQUIPO	CANT.	TIPO DE COMBUSTIBLE
Demolición y construcción	Retroexcavadora	1	Diesel
	Taladros eléctricos	4	Electricidad
	Revolvedora de 1 saco	1	Gasolina
	Sierra circular	1	Gasolina

Durante la etapa de *operación* los servicios que serán requeridos son los siguientes:

- *Energía eléctrica*: el suministro será abastecido, previo convenio, por la Comisión Federal de Electricidad.
- *Agua potable*: el abastecimiento de agua para las actividades de los departamentos estará proviso por el sistema municipal de agua potable. El agua para consumo humano se adquirirá a empresas purificadoras.
- *Drenaje pluvial*: la infiltración del agua de lluvia se hace realizará directamente al subsuelo, puesto que el 50% de la superficie del predio se mantendrá libre de construcción.
- *Manejo de aguas residuales domésticas*: se instalará sistema de tratamiento de aguas residuales que cumpla con los requerimientos normativos para el tratamiento y manejo de las aguas que se generen de las actividades domésticas.
- *Manejo de residuos:* se contará con un área común para almacenar temporalmente los residuos domésticos, para cuyo transporte se contratará el servicio recoja de la localidad para su disposición final al sitio autorizado por el Ayuntamiento.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El proyecto "**DEPARTAMENTOS**", consiste en la construcción y operación de un edificio vertical de 4 niveles (planta baja y 3 pisos) con 7 departamentos o villas, en primera fila con respecto a la playa, en un polígono de 841.00 m^2, ubicado en la zona costera de Chelem, al norte del estado de Yucatán, donde se han desarrollado casas y desarrollos habitacionales de uso veraniego.

De manera general, el proyecto considera la construcción de un edificio vertical, teniendo en planta baja 1 departamento y las áreas comunes y en los niveles del 2 al 3 tendrá 2 departamentos en cada nivel (7 departamentos en total) y en la azotea tendrá una terraza techada, en planta baja en la parte norte se contará con una terraza y piscina y en la parte sur el área circulación vehicular, estacionamiento, áreas de servicio y circulación; y alrededor de las construcciones se contará con áreas verdes o de conservación.

II.2.1. Programa General de Trabajo

El proyecto de construcción se realizará en una etapa, con una duración total de 5 años. Una vez finalizada la construcción de los departamentos se pondrá en operación. Se espera que la operación sea de manera permanente, para lo cual se le dará el mantenimiento correspondiente.

Las actividades que componen estas etapas se presentan en el siguiente cronograma:

Tabla 6 Cronograma de actividades.

ETAPA	ACTIVIDAD	TIEMPO (años)					→
		1	2	3	4	5	P
PREP.	Señalización del área	x					
	Remoción vegetación	x					
CONSTRUCCIÓN	Demolición infraestructura existente	x					
	Excavaciones, nivelación y compactación	x	x	x	x	x	
	Obra civil	x	x	x	x	x	
	Implementación de sistema eléctrico y sanitario	x	x	x	x	x	
	Implementación del sistema hidráulico	x	x	x	x	x	
	Carpintería	x	x	x	x	x	
	Equipamiento de baños y cocina	x	x	x	x	x	
	Acabados	x	x	x	x	x	
	Arreglo paisajístico			x	x	x	
O-M	Habitación						→
	Mantenimiento						→

O-M: Operación y Mantenimiento.
P: Permanente.

Actualmente se han realizado los estudios de campo correspondientes, y se han iniciado los trámites administrativos, en los que se incluye el motivo de este documento para obtener la autorización en materia ambiental. En cuanto al diseño arquitectónico se ha superado la etapa del diseño exterior y la distribución de las áreas de los departamentos, por lo que el diseño de los interiores, acabados y demás detalles se desarrollan de manera paralela a los trámites administrativos.

No se prevé la ejecución de obras provisionales mayores, considerando únicamente la habilitación de un sitio de resguardo de materiales y herramientas a cargo de un vigilante, construido a base de madera y láminas de cartón petrolizadas, además de la instalación de letrinas portátiles para el servicio de los trabajadores.

No está previsto el almacenamiento de combustibles, la reparación de vehículos en el predio, ni el uso de explosivos o materiales riesgosos. No se considera una etapa de abandono, pues es intención que duren las estructuras por un largo tiempo, reciban mantenimiento periódico y se preserven como integrantes permanentes del paisaje local, prestando servicio a sus habitantes.

II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete.

Los estudios de campo y gabinete que se realizaron previamente fueron los siguientes:

- De flora y fauna: Mediante recorridos de campo y observaciones, realizados durante el mes de marzo de 2023. Los resultados se muestran en los anexos de este documento.
- Georreferenciación del área: utilizando un navegador portátil (GPS) marca Garmin (modelo etrex Legend C).

II.2.2 Preparación del sitio

La preparación del terreno consistirá en:

- Señalización.

La primera actividad que será realizada en el sitio consiste en la delimitación y señalización de las áreas de construcción y de afectación temporal y permanente, esto será realizado con cintas y balizas de madera.

- *Remoción de vegetación.*

Es importante mencionar, que el sitio se encuentra dentro de un área urbana, y la vegetación existente ya se encuentra totalmente alterada y muy fragmentada, considerando que hay una vivienda en abandono, solo se identifican algunos rebrotes muy pequeños de vegetación secundaria derivada de matorral costero distribuido de manera aislada al interior del predio y que no rebasan el metro de altura.

Las técnicas para emplear para la realización de los trabajos serán las comúnmente utilizadas, se realizará de manera manual o con ayuda de maquinaria, acomodándose en montículos en diferentes áreas del predio según el avance del proyecto. El tipo de material por remover serán en su mayoría hierbas, y arbustos de poca altura, cuáles serán retirados del predio y trasladados al sitio de disposición final que establezca el Ayuntamiento Municipal.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Como se menciona anteriormente, se forjará un pequeño almacén de materiales de construcción y herramientas, además del resguardo de los trabajadores en los tiempos de descanso y alimentación. Será construido a base de madera y láminas de cartón petrolizadas y estará a cargo de un vigilante. Una vez finalizada la construcción, será desmontada, dejando limpio el terreno y el material será llevado a otro sitio para su posterior reutilización.

Durante la construcción, se instalará una letrina portátil para el servicio de los trabajadores, para lo cual se contratará a una empresa autorizada para su mantenimiento permanente durante la etapa de construcción. Será sumamente importante, se instruya a los trabajadores y se vigile que no se realicen las necesidades fisiológicas al aire libre, dentro o fuera del área del proyecto.

II.2.4 Etapa de Construcción

El programa general de trabajo para la construcción del proyecto de acuerdo al cronograma de actividades expuesto anteriormente se realizará en una etapa que tendrá una duración total de 5 años. El procedimiento constructivo es el que se utiliza de manera común en la labor de construcción de las viviendas en la zona.

La fase de *construcción* comprende las siguientes actividades:

- *Demolición de la infraestructura existente.*

Se requerirá la demolición de la infraestructura existente y el retiro de los escombros, para lo cual se realizará con maquinaria y los residuos que no puedan ser utilizados en el proyecto, serán trasladados fuera del sitio, ya sea para emplearse en algún otro tipo de obra o bien a un sitio de disposición final autorizado por el Ayuntamiento.

- Excavaciones, nivelación y compactación del terreno

Se efectuarán las excavaciones con maquinaria para realizar la cimentación de la infraestructura, de acuerdo con los criterios técnicos. La nivelación del terreno será mínima puesto que no se tiene una pendiente importante, se realizará en el área donde se establecerá la obra civil, mediante el levantamiento y nivelación con tránsito y nivel fijo, para en su caso rellenarlo de arena, producto de las excavaciones y en caso de requerirse se podrá obtener a terceros mientras sean de proveedores autorizados para su comercialización. La compactación se hará con pinzón de mano, compactadora portátil, o en su caso con equipo motorizado.

- Obra civil.

- Plantilla de concreto: se refiere a la colocación de una capa de concreto en el suelo ya apisonado directo a tierra con el fin de contar con una superficie sólida sobre la cual se puedan realizar las actividades de construcción.
- Habilitado de acero: esto implica la fabricación de los elementos estructurales con varillas de acero de diversos diámetros y su colocación en los sitios correspondientes, para establecer la estructura que conformará los niveles de los departamentos.
- Losa de concreto: la losa se refiere al vaciado de concreto para la conformación del piso (firmes) y techos de cada uno de los espacios del proyecto antes mencionado.
- Colocación de muros de block: el levantamiento de las paredes de cada componente de los departamentos se realizará después de haber establecido los diversos niveles que la conformarán, cerrando de esta forma la estructura de éstos, y procediendo al levantamiento de las paredes internas que conformarán las divisiones y áreas diseñadas para cada componente de los departamentos.
- Colado de trabes y castillos: el colado de trabes y castillos se refiere al vaciado de concreto en la estructura de acero previamente colocada, para así conformar los elementos que darán solidez a las áreas planeadas.
- Cadena de nivelación: esto se refiere a la colocación de esta cadena por encima de los muros, que forman parte de la estructura de cada componente de los departamentos, con el fin de que el techo se asiente de manera nivelada.

- Losa de vigueta y bovedilla: la colocación de viguetas y bovedillas darán forma a los techos de cada uno de los niveles de cada componente de los departamentos.
- Acabados en muros: los acabados de muros se realizarán de manera manual y según las especificaciones de textura que el diseño arquitectónico indique, de tal manera que los muros y las paredes, tanto internas como externas de cada componente de los departamentos, estén listas para su acabado final.
- Pisos y enlosado de baños y cocina: el enlosado se refiere a la colocación de las losetas de las paredes de los baños de los departamentos y cocina, y de los diversos tipos pisos en las demás áreas de los departamentos.

- Instalación de la infraestructura para el agua potable.

  Colocación de los muebles de los baños y de cocina, así como de las tuberías y accesorios de plomería necesarios para el suministro de agua y el drenaje de la cocina y baños. Los departamentos, contará con sistema sanitario interior y conexión al sistema para el tratamiento de aguas residuales de acuerdo con las normas vigentes.

- Sistema de tratamiento de aguas residuales.

  Para el tratamiento de las aguas residuales que sean generadas por las actividades domésticas, se instalará un sistema de tratamiento de aguas residuales de la marca comercial SITAR DLD14, sistema que cumple con la normativa aplicable.

- Electrificación.

  La red de la instalación eléctrica consistirá en la ubicación y cableado de las salidas de energía y alumbrado de todas las áreas de los departamentos.

- Limpieza final

  La limpieza final es el proceso en el que se recolecta la basura generada en el proceso, así como también se lavan las nuevas instalaciones con el fin de entregar la obra de la manera más limpia posible. Se retirarán las obras instaladas de manera provisional.

- Arreglo paisajístico

  Una vez finalizada la construcción de los departamentos, se procederá a la reforestación y restauración de las áreas verdes, esto se realizará con especies propias de la duna costera y del paisaje costero del estado.

Los materiales de construcción serán adquiridos de proveedores establecidos y autorizados por las entidades correspondientes. La empresa constructora se abstendrá de abrir nuevos bancos de material.

II.2.5 Etapa de Operación

La etapa de operación se realizará de manera total una vez finalizada la construcción de todos los componentes de los departamentos.

No existe un programa como tal, sin embargo, como conjunto habitacional, la operación del proyecto se centra en las actividades cotidianas que desarrollarán sus habitantes, como es la preparación de alimentos, el uso de sanitarios, pernocta, generación de residuos y ruido, y desarrollo de actividades de recreativas y de esparcimiento.

Las líneas de abastecimiento y distribución de energía eléctrica estarán a cargo de la Comisión Federal de Electricidad. El abastecimiento de agua potable será suministrado el sistema municipal de agua potable.

Se contará con áreas comunes para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos domésticos, los cuales serán trasportados por una empresa autorizada, hasta el sitio de disposición final que determine el Ayuntamiento.

La vigilancia del cumplimiento de las medidas de mitigación y de las condicionantes dictadas en materia de impacto ambiental le corresponde a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales y a las autoridades sectoriales correspondientes.

II.2.5.1 Etapa de Mantenimiento

Considerando las condiciones de humedad del sitio donde se ubica el proyecto, es conveniente llevar a cabo labores de mantenimiento y en su caso reparaciones, cuya periodicidad dependerá de la calidad de los materiales empleados en la construcción, la intensidad de uso de los departamentos y el interés de sus habitantes por evitar el deterioro. Sin embargo, no es conveniente establecer de antemano un programa de mantenimiento, pues como se menciona rigen variables no susceptibles a dimensionar en este momento.

El mantenimiento es responsabilidad de los propietarios o habitantes de los departamentos, y podrá consistir en el pintado de paredes y de la herrería, impermeabilización de techos, engrase de pernos y bisagras, limpieza de pasillos, revisión de tuberías y cableados y de todo aquello que pudiera deteriorarse y generar un peligro o incomodidad.

En el caso del sistema de tratamiento que será instalado, se le deberá dar el mantenimiento con la periodicidad que se especifica, esto con el objetivo de cumplir con las normas establecidas.

II.2.6. Etapa de abandono del sitio

No se contempla el abandono de los departamentos, por lo que con mantenimiento y cuidados tendrá una duración indefinida.

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

La construcción y operación de proyecto lleva consigo la generación de residuos sólidos y descargas de aguas residuales. En la siguiente tabla se encuentra un resumen y posteriormente se describen los tipos y cantidades de residuos a generar, así como su posible efecto en el área de influencia y el manejo y disposición final que se le dará en las diferentes etapas.

Tabla 7 Resumen de la generación de residuos y emisiones.

ETAPA DE GENERACIÓN	ESTADO	TIPO	FUENTE	CLASIF.	DESTINO
PREPARACIÓN DEL SITIO	Sólido	Orgánico: vegetación	Limpieza preliminar	No peligroso	Sitio de disposición final municipal autorizado.
	Sólido	Inorgánico	Limpieza preliminar	No peligroso	Sitio de disposición Final
CONSTRUCCIÓN	Sólido	Inorgánico: Empaques	Proceso de construcción	No peligroso	Sitio de disposición final municipal autorizado.
	Sólido	Inorgánico: Escombro	Demolición	No peligroso	Reutilización en la obra
	Sólido	Inorgánico: Residuos de construcción	Proceso de construcción	No peligroso	Reutilización en otras obras
	Sólido	Orgánico: desechos de alimentos	Consumo humano.	No peligroso	Sitio de disposición final municipal autorizado.
	Líquido	Aguas residuales	Servicios sanitarios	No peligroso	Letrinas portátiles / Fosa séptica.
OPERACIÓN	Sólido	Residuos orgánicos e inorgánicos	Todas las áreas de departamentos	No peligroso	Sitio de disposición final municipal autorizado.
	Líquido	Aguas residuales	Baños y cocinas	No peligroso	SITAR-DLD14

ETAPAS: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

- **Material vegetal.**

Clasificación: Orgánico. Sólido. No peligroso.

Cantidad: 0.5 m^3 /ha.

Descripción: La limpieza del sitio previo a la construcción, requerirá la remoción de vegetación consistente en arbustos y hierbas, así mismo se requerirá remover residuos sólidos que se encuentren en el sitio.

Posibles Efectos: Riesgo de incendio, contaminación visual y plagas.

Manejo y Disposición Final: Serán acopiados y trasladados al sitio de disposición final autorizado por el Ayuntamiento.

- **Residuos sólidos: basura en general.**

Clasificación: Inorgánico. Sólido. No peligroso.

Cantidad: 75 m^3 /proyecto.

Descripción: Al ser un predio sin uso de suelo específico dentro de un área urbana se encuentra con acumulación de residuos sólidos domésticos en el sitio, realizado por terceras personas.

Posibles Efectos: Contaminación visual, riesgo de accidentes.

Manejo y Disposición Final: Serán acopiados y trasladados al sitio de disposición final autorizado por el H. Ayuntamiento.

- Residuos sólidos: escombro.

Clasificación: Inorgánico. Sólido. No peligroso.

Cantidad: 2 m^2.

Descripción: Derivado de la demolición de la infraestructura existente de la vivienda, se generarán escombros los cuales serán empleados para la nivelación de áreas de la obra.

Posibles Efectos: Contaminación visual, riesgo de accidentes.

Manejo y Disposición Final: Se reutilizarán en la obra para rellenos y los que no puedan ser empleados en esto, serán acopiados y trasladados al sitio de disposición final autorizado por el Ayuntamiento.

- Rechazo de construcción

Clasificación: Inorgánico. Sólido. No peligroso.

Cantidad: 2 m^2.

Descripción: En el proceso constructivo se generan desperdicios de materiales constructivos que podrán ser aprovechados para rellenos lo que significa que no se genera en si un residuo.

Posibles Efectos: Contaminación visual, riesgo de accidentes.

Manejo y Disposición Final: Se reutilizarán en la obra para rellenos y los que no puedan ser empleados en esto, serán acopiados y trasladados al sitio de disposición final autorizado por el Ayuntamiento.

- Residuos de alimentos.

Clasificación: Orgánico. Sólido. No peligroso.

Cantidad: 100 gr/diario/obrero.

Descripción: En la diaria preparación y consumo de alimentos por parte de los empleados en la construcción, se generan residuos orgánicos de alimentos.

Posibles Efectos: Malos olores, Lixiviados, Proliferación de insectos y contaminación visual.

Manejo y Disposición Final: Se dispondrán contenedores con tapa en sitios cercanos a los lugares donde se realicen mayormente estas actividades, y serán acopiados y trasladados al sitio de disposición final autorizado por el Ayuntamiento.

- Empaques de alimentos.

Clasificación: Inorgánico. Sólido. No peligroso.

Cantidad: 50 gr/diario/obrero.

Descripción: En la diaria preparación y consumo de alimentos por parte de los empleados en la construcción, se generan residuos inorgánicos, como envases, bolsas y otros productos de plástico y/o cartón.

Posibles Efectos: Malos olores, Contaminación visual.

Manejo y Disposición Final: Se dispondrán contenedores con tapa en sitios cercanos a los lugares donde se realicen mayormente estas actividades, y serán acopiados y trasladados al sitio de disposición final autorizado por el Ayuntamiento.

- Aguas residuales.

Clasificación: Líquidos. Sanitarios. No peligrosos.

Cantidad: 700 gr/obrero.

Descripción: Producto de la evacuación de fluidos corporales y el aseo personal se generan aguas residuales de tipo doméstico compuestas principalmente de urea, materia orgánica, organismos coliformes y detergentes.

Posibles efectos: Malos olores, insectos y vectores y lixiviados.

Manejo y Disposición Final: Se instalará una letrina portátil de manera temporal, a la cual se le dará el mantenimiento adecuado a través de la contratación de una empresa autorizada.

ETAPA DE OPERACIÓN

La generación de residuos en la ***etapa de operación*** iniciará a partir de la habitación de los departamentos, y será responsabilidad de sus habitantes su correcto manejo y disposición. De manera general, los residuos que se esperan generar son los siguientes:

- Residuos Domésticos.

Clasificación: Orgánicos e Inorgánicos. Sólidos. No peligrosos.

Cantidad: 1 kg/habitante/día.

Descripción: Derivados de las actividades humadas cotidianas, se generarán residuos de tipo doméstico.

Posibles Efectos: Insectos, vectores y roedores; lixiviados y contaminación visual.

Manejo y Disposición Final: Se prevé el acopio y recolección por el servicio de limpieza y recoja designado por el Ayuntamiento.

- Aguas residuales domésticas.

Clasificación: Liquido. Sanitario.

Cantidad: 1.37 litros por segundo (lps) (117.99 m^3/día).

Descripción: Producto del metabolismo humano, se generarán aguas residuales, principalmente negras y jabonosas.

Adicionalmente, se generarán aguas residuales de la piscina, se estima que recibirá mantenimiento, por lo que únicamente será llenada y desaguada de 1 a 2 veces al año. Se realizará la conexión al sistema hidrosanitario de los departamentos y serán tratadas en el SITAR-DLD14.

Posibles Efectos: Reducción en las posibilidades de uso y contaminación del acuífero.

Manejo y Disposición Final: Serán conducidas al sistema individual de tratamiento de agua residual, que están compuesto por 2 módulos, donde se realiza tratamiento en 4 etapas que incluyen tratamiento biológico, y posteriormente serán conducidas las aguas tratadas hacia un campo de absorción, por lo cual no se generarán descargas hacia al acuífero. Se anexa ficha técnica.

II.2.8. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Residuos sólidos urbanos

El sitio de disposición final de los *residuos sólidos* urbanos más cercana al área del proyecto, se encuentra en la localidad de Progreso, por lo que, durante la etapa de preparación y construcción, la empresa contratista, deberá acopiar los residuos generados en botes con tapa y trasladarlos periódicamente a dicho sitio, o bien realizar la contratación del servicio de recolección municipal. En la etapa de operación, se contará con sitio de acopio de los residuos sólidos, clasificándolos en orgánicos e inorgánicos, y serán recolectados por una empresa autorizada o en su caso enviados por los habitantes de los departamentos al sitio correspondiente.

Aguas residuales

Para el tratamiento de las aguas residuales que sean generadas por las actividades domésticas, se instalarán 2 módulos de sistemas de tratamiento de aguas residuales marca SITAR-DLD 14 uno de 750 litros y otro de 580 litros, para el tratamiento de aguas residuales. (Se anexa ficha técnica).

Este sistema está compuesto por dos módulos donde se realiza el tratamiento en 4 etapas, que se describen en la siguiente figura:

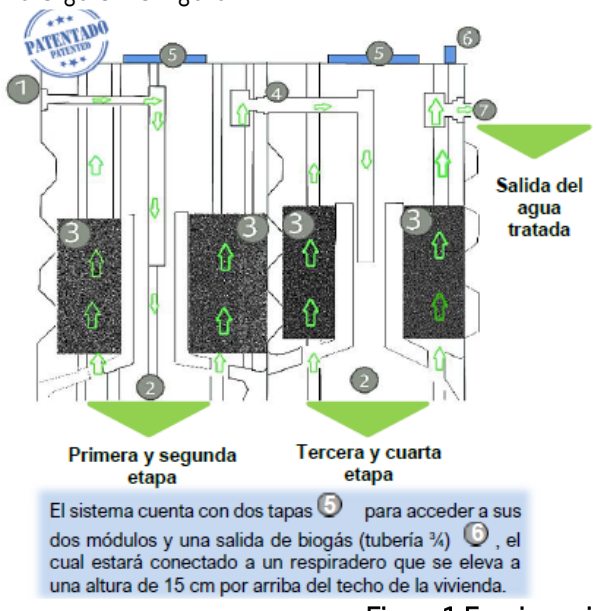


Figura 1. *Funcionamiento general del* SITAR® DLD 14®.

Primera etapa: las aguas residuales (negras y grises) ingresan 1 hasta el fondo del primer módulo donde el sedimentador de alta tasa 2 separa los sólidos

Segunda etapa: se dirigen los sólidos retenidos hacia los compartimentos contenedores de BIODLD® 3 iniciando el tratamiento biológico del agua residual.

Tercera etapa: el agua tratada ingresa 4 al fondo del segundo módulo donde el sedimentador 2 hace una última retención de sólidos

Cuarta etapa: el BIODLD® 3 realiza un segundo tratamiento biológico, y finalmente culmina el proceso 7

Nota: *Las flechas representan el flujo del agua*

Figura 1 Funcionamiento general del SITAR DLD14.

Para la recolección y direccionamiento de las aguas residuales (grises y negras) hacia el SITAR DLD14, se utiliza el último registro, iniciando así el proceso de tratamiento. A continuación se presenta una figura representativa del SITAR.

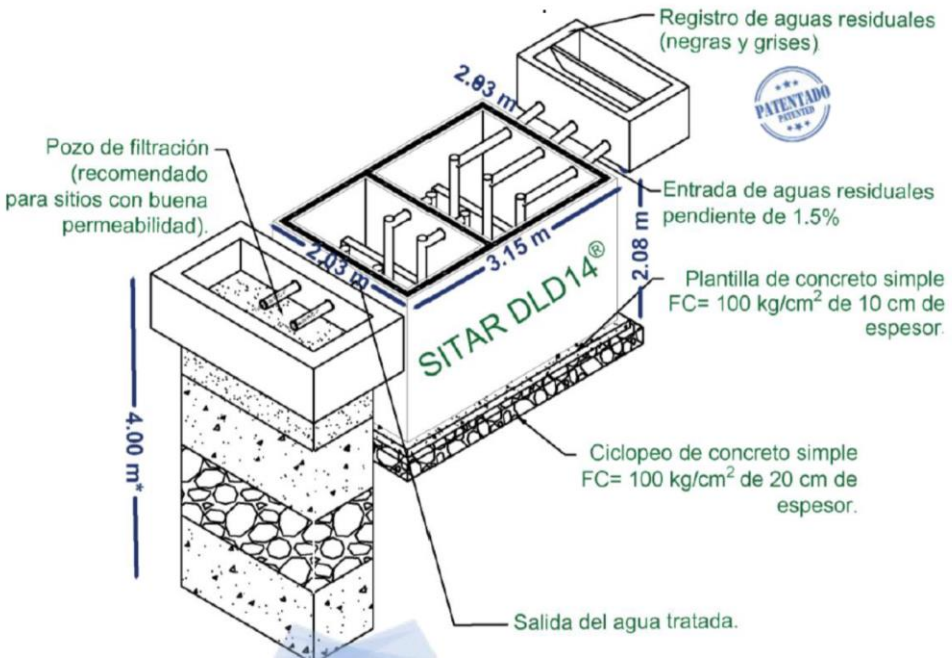


Figura 2 Detalle del sistema de tratamiento de las aguas residuales.

CAPÍTULO III

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

En el presente capítulo, se realizó una revisión de los diferentes instrumentos normativos y de planeación que tienen influencia en la zona donde se desarrollará el proyecto, que hacen referencia al tipo de actividad que se realizará y que regulan los componentes y elementos ambientales que están relacionados con el desarrollo del proyecto.

Es importante señalar, que entre los criterios de selección del sitio donde se pretende realizar la actividad se consideró la concordancia con el uso de suelo y las actividades permitidas de acuerdo con los planes y programas vigentes, y posteriormente en el diseño del proyecto se consideraron realizar las actividades de acuerdo con las especificaciones contenidas en la normativa ambiental para cada componente y elemento ambiental que están relacionados en el desarrollo del proyecto.

III. 1 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS JURÍDICOS.

III.1.1 Leyes y Reglamentos Federales y Estatales

- *Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.*

Esta Ley es considerada como el marco en materia de Medio Ambiente a nivel nacional y su vigilancia compete a la SEMARNAT, dependencia cabeza de este sector.

En materia de impacto Ambiental:

De acuerdo con el artículo 5º de esta Ley, es facultad de la Federación, entre otras "la evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta ley, y en su caso la expedición de las autorizaciones correspondientes".

Siendo "los desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros" (fracción XI, art. 28), entre las obras o actividades referidas en el artículo 28; este proyecto deberá cumplir con la previa autorización en materia de impacto ambiental por parte de la SEMARNAT.

En cumplimiento al artículo 30, el interesado ha presentado ante la SEMARNAT una manifestación de impacto ambiental, en cuyo contenido se describen los posibles efectos al ecosistema que pudiera ser afectado por las obras y actividades a realizar, considerando el conjunto de los elementos que conforman el ecosistema costero en este caso, así como se incluyen medidas de prevención y mitigación para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Al no tratarse de actividades consideradas altamente riesgosas, en términos de esta Ley, no se incluye un estudio de riesgo.

Art. 34.- El promovente ha publicado dentro de los 5 días hábiles posteriores a la presentación de la manifestación de impacto ambiental a la SEMARNAT, un extracto del proyecto en un periódico de amplia circulación en la entidad de Yucatán.

Prevención y Control de la Contaminación del Suelo

Los residuos que se vayan generando a lo largo de la ejecución del proyecto, serán controlados y manejados adecuadamente para evitar y prevenir la contaminación del suelo que pudiesen generar. (Art. 134).

En materia de Áreas Naturales Protegidas.

El sitio del proyecto no se encuentra en ningún Área Natural Protegida.

En materia de Flora y Fauna Silvestre.

No se realizará ningún tipo de aprovechamiento de flora y/o fauna silvestre.

El proyecto considera el mantenimiento de áreas con vegetación nativa, como medida de compensación para favorecer la conservación de especies de flora y fauna silvestre que se encuentran en la zona de influencia del proyecto.

No se realizará ningún tipo de tráfico ilegal de especies.

- *Reglamento en materia de impacto ambiental a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.*

El proyecto contempla el cumplimiento de lo establecido en el artículo 5, inciso Q que determina que es competencia de la Federación la evaluación de impacto ambiental de los proyectos que afecten ecosistemas costeros. En cumplimiento del artículo 9 se presenta a la SEMARNAT este documento, conteniendo lo especificado en el artículo 12, lo cual corresponde a una manifestación de impacto ambiental de modalidad particular, puesto que no se trata de ninguna de los casos listados en el artículo 11.

- LEY DE AGUAS NACIONALES.

Esta Ley tiene el objeto de regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

No se realizará el aprovechamiento de agua, si no que se abastecerá el requerimiento del desarrollo a través del sistema municipal disponible.

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

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

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

Se implementará una supervisión permanente durante las obras para evitar la contaminación del agua subterránea con residuos de cualquier tipo. Asimismo, se habilitará en obra el equipo necesario para controlar y manejar los residuos.

- LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.

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

Art. 54. Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales…

Se implementará la separación de residuos sólidos, de acuerdo con su origen (orgánico e inorgánico), no está prevista la generación de residuos peligrosos, pero en su caso se evitará la mezcla de estos con cualquier otro tipo de residuos.

Reglamento

TITULO PRIMERO: DISPOSICIONES PRELIMINARES.

TÍTULO SEGUNDO: PLANES DE MANEJO.

Por el tipo de proyecto y actividades a realizar, que corresponden a una casa habitacional, no se requiere la presentación de un Plan de Manejo de Residuos.

TÍTULO TERCERO: RESIDUOS PROVENIENTES DE LA INDUSTRIA MINERO METALÚRGICA.

No aplica: el proyecto no corresponde a actividades de industria minero metalúrgica.

TÍTULO CUARTO: RESIDUOS PELIGROSOS.

No aplica: No se espera la generación de residuos peligrosos en el sitio del proyecto.

TÍTULO QUINTO: IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS.

No aplica: en el sitio del proyecto no se realizará ningún tipo de importación o exportación de residuos peligrosos.

TÍTULO SEXTO: REMEDIACIÓN DE SITIOS CONTAMINADOS.

No aplica: el sitio del proyecto no se encuentra contaminado, así como no existe un pasivo ambiental, por lo tanto, no requiere de ningún tipo de remediación.

TÍTULO SÉPTIMO: MEDIDAS DE CONTROL Y DE SEGURIDAD, INFRACCIONES Y SANCIONES.

No aplica.

- LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.

En esta Ley relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio del país, se establece en su artículo 4 que es "*deber de todos los habitantes del país conservar la*

vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación".

Asimismo, establece que la Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo.

No se realizará ningún tipo de aprovechamiento de ninguna especie de fauna silvestre durante las actividades del proyecto.

Reglamento

TÍTULO PRIMERO: DISPOSICIONES GENERALES

No aplica.

TÍTULO SEGUNDO: CONCERTACIÓN Y PARTICIPACIÓN SOCIAL

No aplica a este proyecto.

TÍTULO TERCERO: DISPOSICIONES COMUNES PARA LA CONSERVACIÓN Y EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE

Artículo 12. Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría, los cuales deberán contener:….

No aplica, no se realizará ningún tipo de actividad relacionada con especies, partes o derivados de vida silvestre, que requiera licencia, permiso o autorización de la SEMARNAT.

TÍTULO CUARTO: CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE

El sitio del proyecto no se encuentra en ningún "Hábitat Crítico para la Conservación de la Vida Silvestre" declarado por la Secretaría, así como tampoco en ningún "Áreas de Refugio para Proteger Especies Acuáticas".

TÍTULO QUINTO: APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE

No se realizará ningún tipo de aprovechamiento extractivo con ningún fin.

TÍTULO SEXTO: INSPECCIÓN, VIGILANCIA, MEDIDAS DE CONTROL Y DE SEGURIDAD, INFRACCIONES Y SANCIONES.

No aplica.

III.1.2 Leyes estatales

- *Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán.*

Por las características del proyecto y lo mencionado anteriormente, la construcción y operación del proyecto "**DEPARTAMENTOS**" es de competencia federal en materia ambiental, por lo tanto no aplica esta Ley Estatal.

III.2 NORMAS OFICIALES

Normas oficiales mexicanas y normas mexicanas en materia de impacto ambiental.

Existe una amplia gama de este tipo de ordenamientos que aplican para la construcción y operación del proyecto, a continuación, enlistan y se detalla su observancia durante la ejecución del proyecto:

En materia de calidad del agua residual

- *NOM-001-SEMARNAT-2022*, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. (D D.O.F. 11/03/2022).

El proyecto contempla la instalación un sistema para el tratamiento de aguas residuales para los departamentos, cuyo diseño permite cumplir con los límites máximos establecidos en esta Norma. No se realizarán descargas de aguas residuales directamente el suelo.

- *NOM-004- SEMARNAT-2005,* Protección ambiental. - Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 15 de agosto de 2005.

El proyecto contempla la instalación de sistemas para el tratamiento de aguas residuales para los departamentos, cuyo diseño permite cumplir con los límites máximos establecidos en esta Norma. No se realizarán descargas de aguas residuales directamente el suelo.

En materia de protección de especies

- *Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010*, Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. (D.O.F. 6 de Diciembre de 2010).

En los estudios de campo realizados para la identificación de las especies existentes en el área del proyecto, se comparó la lista de organismos identificados en el campo con la de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 no se identificaron individuos de especies flora o fauna silvestre catalogados en esta norma.

En materia de emisiones a la atmósfera y ruido

- *Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006*, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible.

Los automóviles y camionetas utilizados en obra contarán con el tarjetón de verificación vehicular respecto a la emisión de gases contaminantes.

- *Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-1996*, que establece los límites máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

Los camiones de volteo que transporten el material de construcción para el proyecto, contarán con el mantenimiento periódico requerido para evitar el desajuste de la alimentación del combustible al motor, entre otros aspectos, necesario para prevenir y controlar las emisiones de opacidad del humo.

- *Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994*, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Los automóviles y camionetas utilizados en obra serán objeto de mantenimiento mayor periódico que incluya el ajuste o cambio de piezas sueltas u obsoletas, para minimizar la generación de ruido durante su operación. Como una forma de evidenciar el buen funcionamiento del motor, y en consecuencia la emisión adecuada de ruido a partir del escape, se tomará el tarjetón de verificación vehicular aplicable, ya que no existe en la entidad la infraestructura para realizar la medición conforme a esta norma.

III.3 DICTÁMENES PREVIOS DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL CASO DE PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO, ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS Y PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.

En abril de 2022 se sometió a evaluación en materia de impacto ambiental ante la SEMARNAT (Bitácora 31/MP-0072/04/22) un proyecto de departamentos de 7 niveles (planta baja y 6 pisos), sin embargo durante el procedimiento se realizó sin dar el aviso correspondiente el estudio de mecánica de suelos, que ocasionó de manera indirecta la afectación de un área de 370 m^2 de vegetación secundaria, por lo cual la autoridad no continuó con la evaluación emitiendo el resolutivo no. 726.4/UGA/0135/000215 de fecha 23 de enero de 2023. Se instauró un procedimiento administrativo por la PROFEPA (Exp. PFPA/37.3/2C.27.5/0091-22), a lo cual ya se cuenta con el cierre del expediente, según la Resolución no. 88/2023.

Este proyecto que se presenta si bien se encuentra en el mismo predio y corresponde también a la demolición de la casa habitación y construcción de unos departamentos habitacionales, ha sido modificado en cuanto a la altura de las construcciones y el número de departamentos, pasando a ser un complejo de planta baja, 3 niveles y una terraza techada en la azotea.

III.3.1 Decretos de Áreas Naturales Protegidas

El proyecto que se manifiesta no se ubica dentro de un área natural protegida.

III.3.2 Programas Y Planes Especiales

Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio

- *Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán*

Este instrumento de política ambiental, tiene por objeto *"regular los uso de suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, las actividades productivas y el desarrollo 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 con el desarrollo urbano y rural 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 pretenden ejecutar en el territorio estatal".*

En el POETY, se consideran propuestas para el uso y aprovechamiento del territorio, y se delimita en unidades de gestión ambiental (UGA), cada una de estas unidades, tiene asignadas políticas territoriales y criterios de uso y manejo.

El proyecto, se encuentra ubicado dentro de la **UGA 1 A. CORDONES LITORALES, CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS DE LA ZONA COSTERA**, con uso predominante la **Conservación de los ecosistemas en la zona costera**.

El proyecto en cuestión toma en cuenta los criterios establecidos de acuerdo a la **UGA 1A**, donde se encuentra, y se señala el cumplimiento de este:

POLÍTICA DE CONSERVACIÓN:

CRITERIOS	OBSERVANCIA DEL PROYECTO
1- Los proyectos de desarrollo deben considerar técnicas que disminuyan la pérdida de la cobertura vegetal y de la biodiversidad.	El proyecto está ubicado dentro de la zona urbana del poblado de Chelem, se considera mantener el **30%** de áreas de conservación alrededor de las construcciones, para integración con el paisaje costero.
2- Prevenir la erosión inducida por las actividades antropogénicas.	El sitio se encuentra dentro de un área perturbada por la urbanización, la ejecución del proyecto considera la limpieza del sitio, retirando los residuos sólidos acumulados. Se pretende realizar la rehabilitación de áreas de conservación de la vegetación, con la siembra de especies nativas, propias de la duna costera.
3- Controlar y/o restringir el uso de especies exóticas.	No se introducirán especies exóticas que estén consideradas como invasoras por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), se tendrá preferencia por el uso de especies representativas del ecosistema costero de Yucatán, y no sean un vector potencial de enfermedades, no sean tóxicas a la fauna silvestre o que afecten por su forma de crecimiento la infraestructura urbana. Se controlará el uso de especies exóticas, restringiendo su siembra en las áreas verdes ornamentales, estando prohibido su uso en las áreas de conservación propuestas en el proyecto, las cuales estarán exclusivamente compuestas por especies nativas propias de la duna costera. Se restringirá a las áreas verdes alrededor de las construcciones, ninguna especie exótica estará ubicada en áreas de conservación.

CRITERIOS	OBSERVANCIA DEL PROYECTO
5- No se permite la ubicación de bancos de préstamo de material en unidades localizadas en ANP's, cerca de cuerpos de agua y/o dunas costeras.	El proyecto no contempla esta actividad.
6- Los proyectos turísticos deben de contar con estudios de capacidad de carga.	No aplica al tipo de proyecto.
7-Se deberán establecer programas de manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos en las áreas destinadas al ecoturismo.	No aplica al tipo de proyecto.
8- No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítima terrestre, zonas inundables y áreas marinas.	Se dispondrá de un área específica para el almacenamiento temporal de los residuos de la obra para su transporte al sitio de disposición final que destine el Ayuntamiento.
9- Las vías de comunicación deberán contar con drenajes suficientes que permitan el libre flujo de agua, evitando su represamiento.	No aplica al tipo de proyecto.
10- El sistema de drenaje de las vías de comunicación debe sujetarse a mantenimiento periódico para evitar su obstrucción y mal funcionamiento.	No aplica al tipo de proyecto.
11- Para la ubicación de infraestructura sobre las playas y dunas, se deberá establecer una zona de restricción de construcción, basada en un estudio de procesos costeros de la zona de acuerdo con los Ordenamientos Ecológicos Regionales y locales.	El predio al estar ubicado en un área urbana no cuenta con zonas de restricción de construcción establecidas en ningún tipo de ordenamiento ecológico, sin embargo el promovente rehabilitará una franja de vegetación con especies de duna costera para favorecer el mantenimiento de la biodiversidad en la zona.
13- Los proyectos de desarrollo deben identificar y conservar los ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región.	Los servicios ambientales de paisaje y recreativos del ecosistema costero serán conservados. No se identificaron especies catalogadas bajo algún tipo de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo se habilitará un área del 30% del predio como zona de conservación de la vegetación, para favorecer el mantenimiento de hábitat de fauna silvestre, así como las funciones de la primera duna costera.
4-En el desarrollo de proyectos, se deben mantener los ecosistemas excepcionales tales como selvas, ciénagas, esteros, dunas costeras entre otros, así como las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, que se localicen	

POLÍTICA DE PROTECCIÓN

CRITERIOS	OBSERVANCIA DEL PROYECTO
1- Promover la reconversión y diversificación productiva bajo criterios ecológicos, de los usos del suelo y las actividades forestales, agrícolas, pecuarias y extractivas, que no se estén desarrollando conforme a los requerimientos de la protección del te	No aplica al tipo de proyecto.
2 - Crear las condiciones que generen el desarrollo socioeconómico de las comunidades locales, que sea compatible con la protección.	El proyecto se ubica en una zona urbana donde también se han desarrollado residencias veraniegas, que favorecen las condiciones socioeconómicas de la zona, generando algunos empleos y demanda de servicios, sin poner en riesgo la conservación del ecosistema. Se favorecerá la contratación de personal local y se realizará la habilitación de áreas con vegetación.
4- No se permiten los asentamientos humanos en ecosistemas altamente deteriorados con riesgo de afectación a la salud por acumulación de desechos salvo que hayan sido saneados.	El sitio del proyecto no se encuentra en un área que presente riesgo de afectación a la salud por acumulación de desechos.
5- No se permite el confinamiento de desechos industriales, tóxicos y biológico-infecciosos.	No se realizará en el sitio del proyecto el confinamiento de ningún tipo de residuos indicados en este criterio.
6- No se permite la construcción a menos de 20 mts., de cuerpos de agua salvo autorización de la autoridad competente.	En el predio no se encuentran cuerpos de agua.
7-La construcción de cualquier obra deberá respetar el límite federal, proteger las playas, línea costera, dunas que la rodean, así como la vegetación en buen estado de conservación.	La **construcción** del proyecto estará fuera de la ZOFEMAT y fuera de la franja de restricción de la duna costera.
8- No se permitirá la construcción de edificaciones en áreas bajas inundables, pantanos, dunas costeras y zonas de manglares que estén reconocidas dentro de las áreas de alto riesgo en los Ordenamientos Ecológicos locales y Regionales.	No se realizarán construcciones en ninguna zona de alto riesgo.
9- No se permite la quema de vegetación, de desechos sólidos ni la aplicación de herbicidas y defoliantes.	En ninguna etapa se empleará fuego ni productos químicos para el manejo de la vegetación y residuos sólidos.
10- Los depósitos de combustible deberán someterse a supervisión y control, incluyendo la transportación marítima y terrestre de estas sustancias, de acuerdo a las normas vigentes.	No se contará con depósito de combustible en el sitio del proyecto.

CRITERIOS	OBSERVANCIA DEL PROYECTO
12- Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permitan la movilidad de la fauna silvestre.	El sitio se encuentra en una zona urbanizada, en el predio actualmente se cuenta con una casa habitación en abandono y se colinda con casas habitación en uso, la vegetación ya ha sido modificada. Se propone rehabilitar un área con vegetación de duna costera al norte del predio además de alrededor de las construcciones, que permita la movilidad de la fauna silvestre, que es escasa en la zona. En la reforestación de las áreas verdes, se tendrá preferencia por el uso de especies registradas como proveedoras de alimento y refugio para la fauna silvestre de la zona.
13- No se permiten las actividades que degraden la naturaleza en las zonas que forman parte de los corredores biológicos.	No se realizarán actividades de este tipo.
15- No se permite el pastoreo y la quema de vegetación en las dunas costeras.	No se considera la realización de ninguna de estas actividades.

POLÍTICA DE APROVECHAMIENTO

CRITERIOS	OBSERVANCIA DEL PROYECTO
7- Se permite el ecoturismo de baja densidad en las modalidades de contemplación y senderismo.	No aplica al tipo de proyecto.
8- En las actividades pecuarias debe fomentarse la rotación de potreros y el uso de cercos vivos con plantas nativas.	No aplica al tipo de proyecto.
10- Se permiten las actividades de pesca deportiva recreativa de acuerdo a la normatividad vigente.	No aplica al tipo de proyecto.
12- Se deben utilizar materiales naturales de la región en la construcción de instalaciones ecoturísticas.	No aplica al tipo de proyecto, debido a que corresponde a una casa habitacional.
17- No se permite la ganadería extensiva en dunas, sabanas, selvas inundables, manglares salvo previa autorización de la autoridad competente.	No aplica al tipo de proyecto, debido a que corresponde a un desarrollo habitacional.
18- Se permite la extracción de arena en sitios autorizados exclusivamente para programas y proyectos de recuperación de playas. Para otros fines, deberá de contar con la autorización de las autoridades competentes.	No aplica al tipo de proyecto.
19. No se permite la construcción de espigones, espolones o estructuras que modifiquen el acarreo litoral salvo aquellas que se sometan al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.	El proyecto no contempla la construcción de ningún tipo de estas estructuras, en su caso serán sometidas al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

POLÍTICA DE RESTAURACIÓN

CRITERIOS	OBSERVANCIA DEL PROYECTO
1- Deben recuperarse las tierras no productivas y degradadas.	El sitio del proyecto se encuentra en un área urbanizada. El proyecto considera realizar la limpieza del sitio y habilitar áreas verdes, para mejorar el paisaje de la zona y darle un uso habitacional, que es compatible con la zona.
3- Deben restaurarse las áreas de extracción de sal o arena.	No aplica al tipo de proyecto, debido a que no se encuentra en áreas de extracción de sal o arena.
4- Se debe promover la recuperación de la dinámica costera y acarreo litoral.	No aplica al tipo de proyecto.
5- Se debe recuperar la cobertura vegetal en zonas con proceso de erosión y perturbadas.	Se realizará la restauración con la reforestación de especies de flora propias del ecosistema costero.
6- Se debe promover la recuperación de poblaciones silvestres.	El sitio se encuentra perturbado y urbanizado, con una vivienda en abandono, contando con especies herbáceas y arbustivas, de escasa importancia ecológica, el proyecto considera como medida de compensación, la restauración de un área del **30%** como área verde, consistente en actividades de reforestación con especies nativas propias del ecosistema costero, que además están reportadas como fuente de hábitat para fauna silvestre de la región, con lo cual se favorecerá la recuperación de poblaciones silvestres de flora y fauna de la región.
7- Debe promoverse la recuperación de playas, lagunas costeras y manglares.	No aplica al tipo de proyecto.
8- Se debe promover la restauración del área sujeta a aprovechamiento turístico.	No aplica al tipo de proyecto.
9- Deben restablecerse y protegerse los flujos naturales de agua.	No aplica al tipo de proyecto.

- *Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán*

Este instrumento de política ambiental, publicado en el Diario Oficial del estado de Yucatán en el mes de marzo de 2014, corresponde a un programa de ordenamiento territorial "regional" de acuerdo a la clasificación establecida en el artículo 19 bis de la LGEEPA, y por lo tanto cuenta con "**la determinación de los criterios de regulación ecológica para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que se localicen en la región, así como para la realización de actividades productiva y la ubicación de asentamientos humanos**".

El predio se encuentra dentro de una Unidad de Gestión Ambiental (UGA) urbana (PR004-BAR-URB) del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), por lo que **no compete el cumplimiento de los criterios de regulación ecológica.**

- *Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán*

De acuerdo a este instrumento de planeación urbana publicado en el diario oficial del estado el día 22 de noviembre de 1994, el sitio del proyecto se encuentra en la "**Zona III Chelem y Yucalpetén**", que forma parte de la mancha urbana de Chelem y predominan las viviendas veraniegas, teniendo como límite la dársena de Yucalpetén.

Aunque el PDU-1994 está vigente, se encuentra obsoleto ya que no representa la realidad ya que fue elaborado hace casi 30 años y como instrumento de planeación su visión a largo plazo era al año 2005, es decir hace casi 20 años.

El **uso de suelo habitacional en la Zona III** es compatible, por lo tanto el proyecto no se contrapone con el PDU-1994.

Se cuenta con licencia de uso de suelo emitida por el H. Ayuntamiento de Progreso.

Análisis General

El proyecto en cuestión es de competencia federal en cuanto a la evaluación en materia de impacto ambiental puesto que la obra se ubica en un ecosistema costero; por lo tanto se presenta esta manifestación de impacto ambiental como instrumento preventivo.

Sin embargo, el sitio del proyecto se encuentra dentro de una zona urbana, donde tanto el área de influencia del proyecto como el predio específico donde se ejecutará el mismo, ya se encuentran impactado y fuertemente modificado, por construcciones existentes.

En el diseño del proyecto se han considerado criterios ambientales y normativos, se implementarán medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales, tales como sistema de tratamiento de aguas residuales (SITAR-DLD14) y actividades de reforestación de áreas de conservación, con especies propias del ecosistema de matorral de duna costero.

A lo largo de este documento se presentan las medidas para cumplir con lo establecido en las disposiciones de los Reglamentos y normas oficiales en la materia. Siendo que no está ubicado en alguna Área Natural Protegida, no aplica la observancia de algún programa de manejo, así como tampoco se identificaron especies de flora o fauna silvestre enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro del área del proyecto, por lo que se requerirá programas de conservación o protección especiales.

CAPÍTULO IV

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

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

De acuerdo a la "**Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector turístico, modalidad particular**" emitida por la SEMARNAT en el año 2002, "*para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o periódico oficial de la entidad federativa correspondiente), la zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, por lo que podrá abarcar más de una unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del proyecto, las cuales serán consideradas en el análisis".*

En el caso de este proyecto que se presenta, si existe un Ordenamiento Ecológico, el Programa de Ordenamiento del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), el predio se localiza dentro de la Unidad de Gestión Ambiental **PR004-BAR-URB,** por lo tanto el sistema ambiental que se evalúa corresponde a dicha Unidad de Gestión Ambiental (UGA).

La superficie total del sistema ambiental es de 844 ha, de las cuales, se tiene un área urbanizada de del 85%, las áreas con vegetación de duna costera ocupan el 8% y con manglar el 7%, el resto del área corresponde a zona acuática (0.14%).

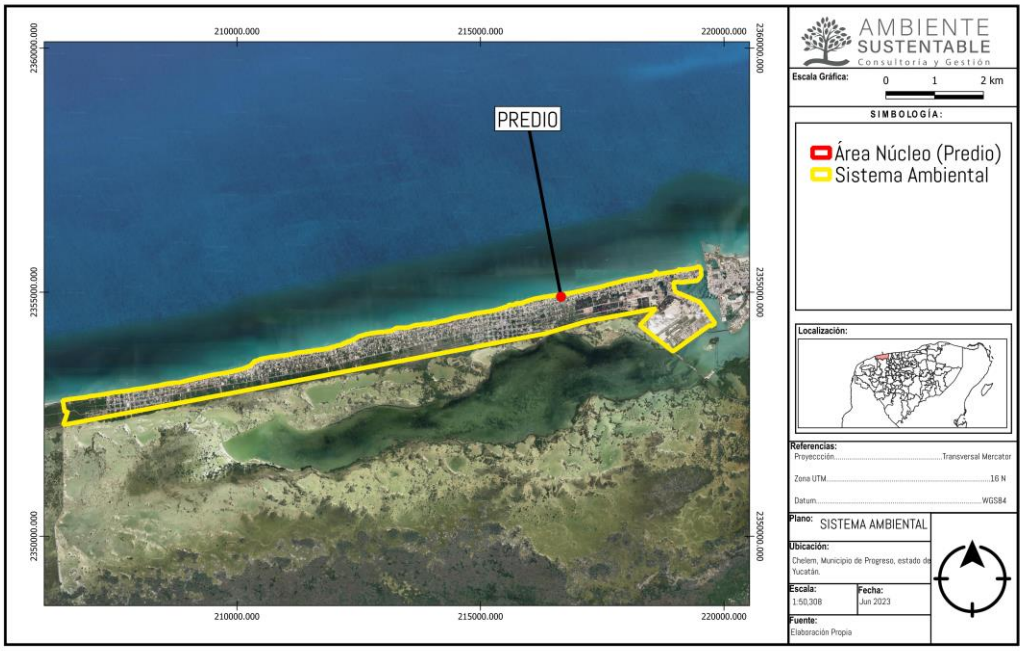


Figura 3 Delimitación del sistema ambiental.

En el área de influencia del proyecto, la vegetación y uso de suelo corresponde a la categoría urbano, pues el 70% corresponde a áreas impactadas por construcción, el 15% a vialidades (pavimentadas y de arena) y el resto 16% se encuentra con vegetación secundaria, que incluye especies nativas propias del ecosistema costero y especies ornamentales e introducidas, como se enlistan en la caracterización ambiental.

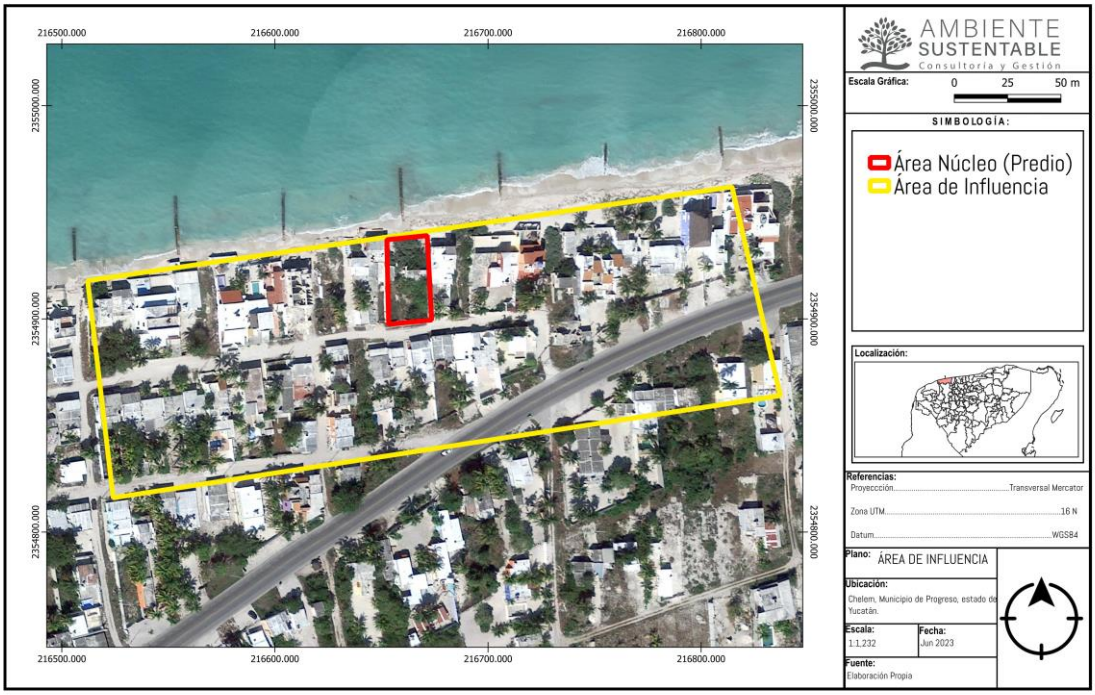
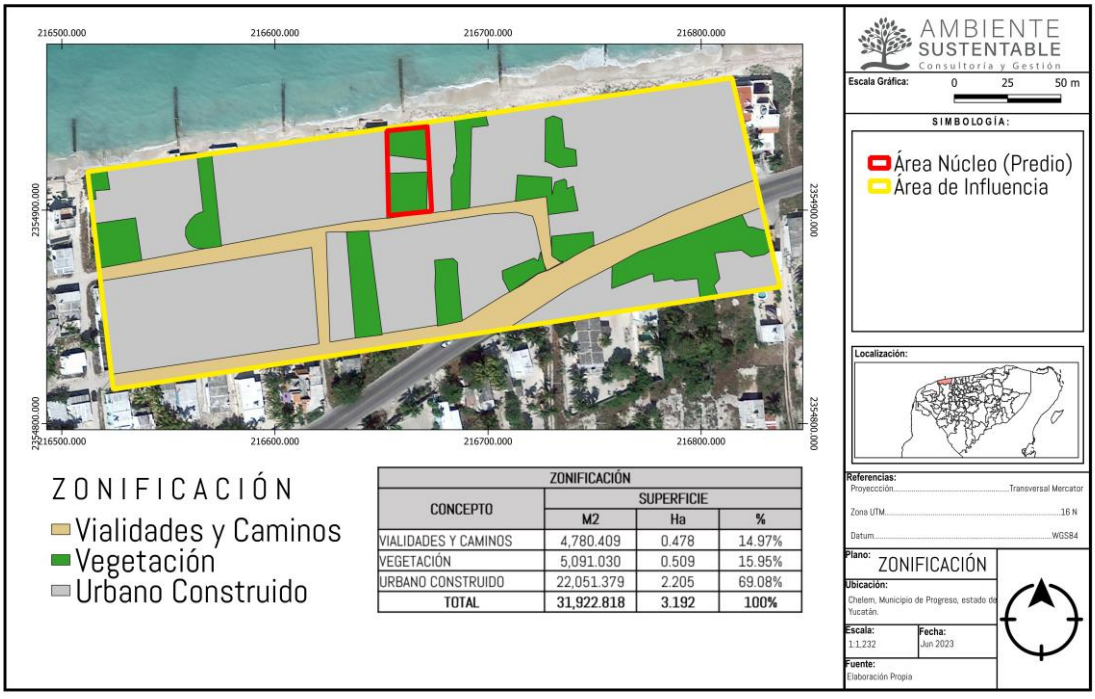


Figura 4 Delimitación del área de influencia.



ZONIFICACIÓN			
CONCEPTO	SUPERFICIE		
	M2	Ha	%
VIALIDADES Y CAMINOS	4,780.409	0.478	14.97%
VEGETACIÓN	5,091.030	0.509	15.95%
URBANO CONSTRUIDO	22,051.379	2.205	69.08%
TOTAL	31,922.818	3.192	100%

Figura 5 Caracterización del área de influencia.

Específicamente en el **área del proyecto**, la vegetación y uso de suelo corresponde a la categoría urbano, pues el 16% corresponde a construcciones actuales, el 43% está desprovisto de vegetación y el resto 85% se encuentra con arena, áreas perturbadas por el uso urbano y la acumulación de residuos sólidos, identificándose algunos ejemplares de flora.

Figura 6 Ubicación del predio en imagen satelital.

A lo largo del litoral, desde el municipio de Progreso los departamentos de veraneo forman un continuo urbano que se expande casi hasta Telchac Puerto y que provoca una unión de los diferentes poblados existentes en esta franja.

En todo el litoral de estos municipios los departamentos de verano han modificado el paisaje provocando la desaparición de las dunas costeras, provocando afectaciones importantes al transporte litoral de sedimentos.

Esta afectación se incrementa en áreas con construcción de escolleras y espigones. Otros puertos como Celestún, Sisal, Santa Clara y el Cuyo están experimentando un incremento de construcciones veraniegas con similares efectos sobre la duna costera.

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Tipo de clima

El clima del área donde se desarrolla el proyecto es seco, semicálido en los extremos norte, oeste y noroeste. Semiseco templado en los extremos centro, sur su temperatura media anual es de 25.7º C y su precipitación media anual de 24.9 milímetros, y se identifica con las letras BS0 (h') (x')", de acuerdo al sistema de Kôppen, modificado por Enriqueta García en 1968.

Las lluvias invernales representan del 10.5 al 12 % del total. En esta región la presencia de canícula muestra una mayor regularidad y es más acentuado que en otras porciones de la entidad. La evaporación es el proceso dominante en la zona costera. Comparando los valores anuales de la precipitación con las pérdidas por evaporación (cociente P/E) resulta que la primera solo cubre de 30 a 55 % de la segunda, siendo este cociente menor en la región oriental y mayor en la parte noroccidental.

- *Temperaturas promedio.*

Las características fisicogeográficas del área de estudio, y en general para prácticamente la porción norte de Yucatán, existe relativa homogeneidad espacial de las temperaturas, no así desde el punto de vista de su distribución dentro del año para cada estación o localidad geográfica.

La temperatura media anual para toda la región de estudio oscila entre 24.5ºC y 25.5ºC, es decir, que la diferencia espacial máxima para estos valores promedios es de solo 1ºC, y el coeficiente de variación del valor medio anual no excede el 5%.

Cuando se analiza la distribución mensual de las temperaturas medias mensuales se evidencia que los meses de más alta temperatura son mayo y junio entre 27ºC y 29ºC y los de más baja temperatura los meses de diciembre y enero entre 22.3ºC y 23.7ºC. Si se analiza en detalle y con mayor rigor la distribución mensual de las temperaturas medias mensuales en las cercanías a la costa y tierra adentro, tomando como ejemplos las estaciones Celestún (extremo noroccidental), Progreso (extremo noriental) y Mérida (extremo suroccidental), se puede apreciar la tendencia de que, siguiendo la zona costera de oeste a este, generalmente las temperaturas medias mensuales aumentan en la mayoría de los meses en décimas de grado, mientras que en la dirección norte en general se aprecia una disminución de la temperatura para los meses invernales y un aumento para los meses de verano, aún en décimas de grados. Los coeficientes de variación de los valores mensuales oscilan generalmente entre el 6 % y 10 %.

Si se analizan las temperaturas máximas mensuales, los meses de abril a junio reportan valores del orden de los 38.5ºC a los 40.3ºC para la generalidad de las estaciones, siendo los meses de diciembre y enero de valores más bajos, del orden de los 30.7ºC a los 33.4ºC. La variabilidad mensual de las temperaturas máximas mensuales es relativamente baja, oscilando entre el 5 % al 7 % la generalidad de los coeficientes de variación, mostrando cierta homogeneidad temporal para los diferentes años y para las distintas estaciones al no mostrarse significativas diferencias entre éstas.

En la temporada de lluvias, las formaciones nubosas más características son del tipo cumulus y estrato cumulus con lluvias por la tarde. Para los meses de septiembre a noviembre se presentan cumulus de gran

desarrollo vertical, que producen las más intensas precipitaciones y en ocasiones se prolongan hasta las primeras horas de la noche. Este tipo de precipitación se conoce como de origen convectivo. De diciembre en adelante y en presencia de "nortes", las formaciones más importantes son cirros y cirroestratus de nubosidad alta.

- *Precipitación promedio mensual, anual y extrema (mm).*

El valor representativo de la lluvia total anual de una cuenca hidrológica está dado por el valor promedio de este para un periodo lo suficientemente largo en que se compensen los años húmedos y secos. Este valor se denomina precipitación total anual promedio para el periodo hiperanual.

De manera general, los meses de mayor lámina de lluvia van desde mayo hasta octubre, definiéndose de hecho el período húmedo dentro del año, mientras que en el resto de los meses, de noviembre hasta abril, se considera el período seco. Por lo general puede estimarse que para las zonas costeras el período húmedo representa entre el 85 % y el 90 %, del total de la lluvia, y el período seco el 15 % al 10 %.

Es característico además que los meses más lluviosos de todo el año para toda la región son agosto, septiembre y octubre siendo los más secos marzo y abril.

Fenómenos climatológicos.

- *Frecuencia de heladas, nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos climáticos extremos*

La región se encuentra ubicada en el trayecto de tormentas tropicales y huracanes que tienen origen en el Atlántico y el Caribe Oriental. Estos fenómenos atmosféricos son estacionales y se inician en el mes de julio y terminan en noviembre. También por su ubicación frente a la sonda de Campeche se encuentra sujeta al efecto de marejadas y tormentas tropicales que ahí se generan (Beltrán, 1958). Cuando el caldeamiento ha invadido la región insular de las Pequeñas Antillas se forman huracanes de gran recorrido y de potencia extraordinaria, principalmente los formados durante agosto, septiembre y octubre. Algunos llegan a cruzar la Península de Yucatán, por Cozumel y Cancún o por la costa norte, para azotar los Estados de Tamaulipas y Veracruz así como las costas suroccidentales de los Estados Unidos.

Estos huracanes presentan una trayectoria parabólica bien definida y generalmente se recurvan al norte cerca de los 19º N y cinco grados más al norte muestran una inflexión hacia el nordeste, que se hace francamente notable casi a los 30º N, atravesando la Península de Florida y salir al Atlántico.

A continuación, se enlistan los huracanes, tormentas y depresiones tropicales que han afectado el Caribe Mexicano en el período 1969-2005.

Tabla 8 Huracanes, tormentas y depresiones tropicales que ha afectado el Caribe Mexicano 1969-2005.

No.	FECHA	NOMBRE	GRADO*	PUNTO DE ACCESO A TIERRA
1	Julio de 1960	Abby	T (120)	Belice
2	Julio de 1961	Anna	H (125)	Belice
3	Septiembre de 1961	Carla	H (120)	Canal de Yucatán
4	Octubre de 1961	Hatie	H (240)	Belice
5	Octubre de 1964	Hilda	D (50)	Canal de Yucatán
6	Septiembre de 1965	Debbie	T (90)	Punta Nizuc (Cancún)

No.	FECHA	NOMBRE	GRADO*	PUNTO DE ACCESO A TIERRA
7	Junio de 1966	Alma	T (112)	Belice
8	Octubre de 1966	Inez	H (200)	A 25 Km de Isla Holbox
9	Septiembre de 1967	Beulah	H (120)	Cozumel y Puerto Morelos
10	Noviembre de 1969	Francelia	H (120)	Belice
11	Octubre de 1969	Laurie	D (55)	A 30 Km de Punta Nizuc
12	Septiembre de 1970	Ella	T (120)	Puerto Morelos
13	Agosto de 1971	Chloe	T (50)	A 65 Km de Belice
14	Septiembre de 1971	Edith	T (100)	Belice
15	Junio de 1972	Agnes	T (115)	Se forma cerca de Cancún
16	Septiembre de 1973	Delia	D (55)	Cozumel
17	Septiembre de 1974	Carmen	H (242)	Xcalac
18	Septiembre de 1974	Fifi	H (185)	Belice
19	Agosto de 1975	Caroline	D (55)	A 20 Km de Cabo Catoche
20	Septiembre de 1975	Eloise	T (75)	Cozumel y Playa Del Carmen
21	Octubre de 1977	Frida	T (55)	Frente a Chetumal
22	Septiembre de 1978	Greta	H (153)	Belice
23	Septiembre de 1979	Henry	D (55)	A 50 Km De Cabo Catoche
24	Agosto de 1980	Allen	H (240)	Frente A Cabo Catoche
25	Septiembre de 1980	Hermine	T (110)	Belice
26	Noviembre de 1980	Jeanne	T (45)	Canal de Yucatán
27	Junio de 1982	Alberto	H (137)	Canal de Yucatán
28	Agosto de 1985	Danny	H (144)	Canal de Yucatán
29	Octubre de 1987	Floyd	H (130)	Canal de Yucatán
30	Septiembre de 1988	Gilberto	H (295)	Puerto Morelos
31	Noviembre de 1988	Keith	T8115)	Cancún
32	sep-95	Opalo	H	Costa Central Quintana Roo
33	oct-95	Roxana	H	Costa Central Quintana Roo
34	sep-02	Isidore	H.(185)	Costa Central De Yucatán
35	jul-05	Emily	H.(165)	Costa Central Quintana Roo
36	oct-05	Wilma	H (275)	Cozumel
37	ago-07	Dean	H (250)	Mahaual, Chetumal

*D.- DEPRESIÓN TROPICAL; T.- TORMENTA TROPICAL; H.- HURACÁN VELOCIDAD en Km/hr

Los frentes de los "nortes", entre noviembre y marzo, llegan a alcanzar rachas de 80 a 90 km/hr, provocando marejadas considerables, estos fenómenos tienden a generar erosión de las playas.

b) Geología y geomorfología.

- *Geología*

El marco geológico superficial de Yucatán está conformado por rocas sedimentarias originadas desde el período terciario hasta el reciente. Las rocas más antiguas de la entidad son calizas cristalinas de coloración clara, dolomitizadas y silicificadas sin fósiles, que datan del Paleoceno al Eoceno inferior (66-52 millones de años), afloran en la Sierrita de Ticul y cuyo espesor varía entre 100 y 350 m.

- *Geomorfología*

Los rasgos morfológicos de la Península de Yucatán, parecen estar íntimamente relacionados con la orientación NNE y SSO de la costa oriental que fue formada por una falla y que a diferencia de las costas norte y oeste, desciende bruscamente a una profundidad de varios centenares de metros.

La Península de Yucatán se dividide en 4 provincias geomórficas: 1) Zona Costera; 2) Planicie Interior; 3) Cerros y Valles y 4) Cuencas Escalonadas.

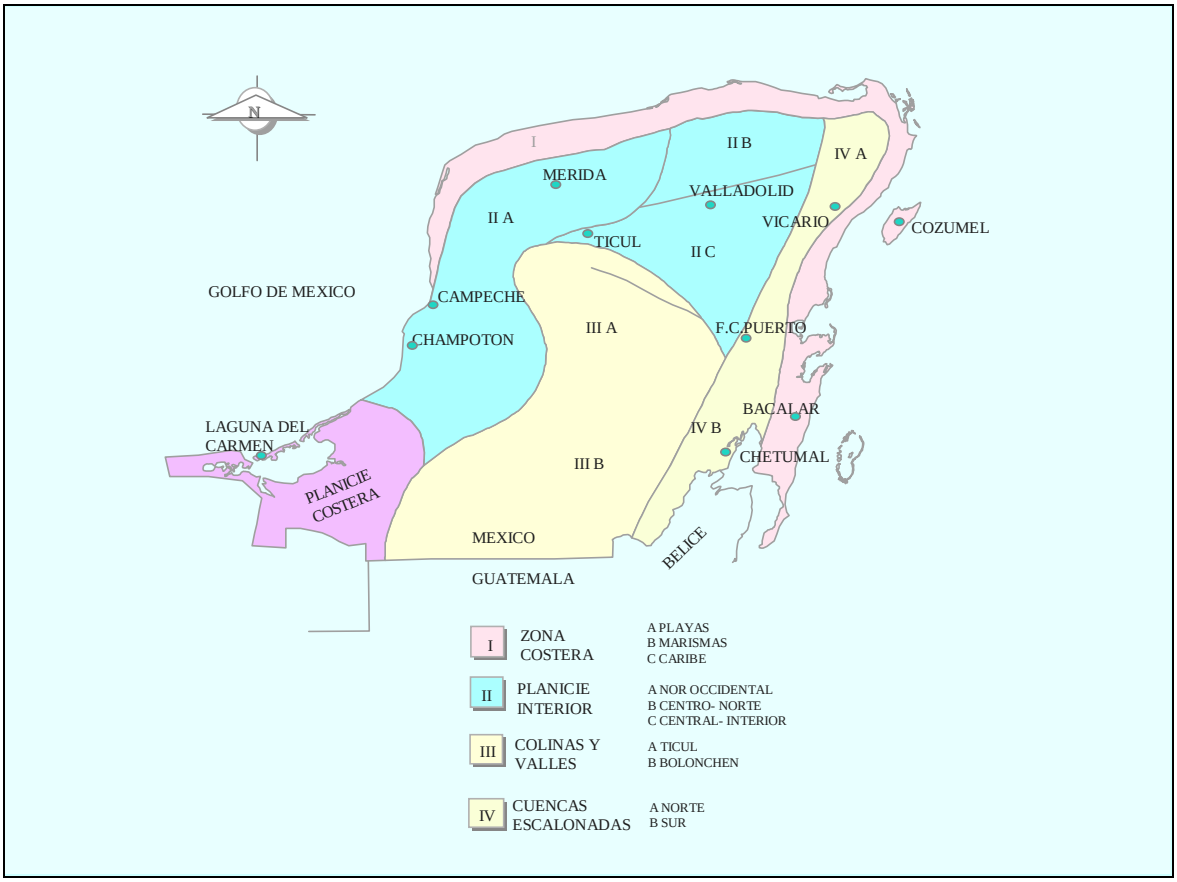


Figura 7 Provincias geomorficas de la Península de Yucatán.

Fuente: Provincias geomórficas de la Península de Yucatán (L. Velázquez, 1986).

La Zona Costera comprende las áreas con playas de barrera y lagunas de inundación, además de una serie de bahías someras e incluye depósitos recientes como, arenas de playa, arcillas, turbas y calizas de moluscos, sus límites están definidos por la línea de costa y una línea paralela a ésta hasta de 20 Km. Se clasifica, de acuerdo con Carranza et. al., dentro de la unidad morfotectónica costera IV, con una longitud aproximada de 1100 Km, desde las cercanías de Isla Aguada, Camp., hasta Chetumal, Q. Roo.

Contiene costas primarias, de erosión terrestre, con topografía cárstica sumergida; secundaria por depositación marina, de barrera con playas e islas y también secundaria construidas por organismos arrecifales.

Las porciones costeras al norte del estado de Yucatán están controladas por mareas y por las corrientes oceánicas y atmosféricas que depositan los materiales que forman las playas de barrera y cordones litorales,

no se aprecia avance o retroceso de la línea de costa (ref. 1.15d). Las manifestaciones cársticas se dan tierra adentro en expresiones llamadas localmente "Chultunes", áreas de descarga de agua dulce a través de pequeños cenotes en áreas de agua salobre y son evidenciados por cambios notables en la vegetación.

La longitud de la costa de Yucatán es de 342.47 Km de acuerdo al INEGI.

c) Suelos.

El suelo está representado por los regosoles (según clasificación FAO/UNESCO), asociados a la barra arenosa y las playas. En la zona particular del proyecto, los suelos son derivados del proceso de sedimentación marina, de origen reciente. Tienen una textura muy arenosa a arenosa franca, no presenta una estructura determinada, siendo el tamaño de sus partículas arena fina y media. Su color es blanco cremoso cuando es seco y gris claro cuando es húmedo con cantidad de materia orgánica menor al 2%. Es de drenaje excesivo y muy rápido.

La topografía del terreno es sensiblemente plana.

d) Hidrología superficial y subterránea.

En mención de términos generales, en Yucatán no se presentan cuerpos de agua superficiales y únicamente se cuenta con un recurso hidráulico representado por un acuífero subterráneo que subyace a todo su territorio y que es la única fuente de abastecimiento disponible.

Hidrología superficial.

Como se menciona en el apartado anterior en Yucatán no se presentan cuerpos de agua superficiales.

Hidrología subterránea.

Este cuerpo de agua tiene asignado oficialmente el nombre de Acuífero Península de Yucatán y consiste en un lente de agua dulce el cual flota sobre agua salada. Es libre excepto por una estrecha franja a lo largo de la costa y existe un marcado alineamiento circular de dolinas, el "Anillo de Cenotes". Tales características han sido publicadas por la Comisión Nacional del Agua.

Según esta dependencia apunta en el Programa Hidráulico estatal, el acuífero de Yucatán está formado por calizas de características variadas y depósito de litoral, tiene un espesor medio de 150 m y se encuentra limitado interiormente por rocas arcillosas de baja permeabilidad (margas y lutitas). Debido a la presencia de la cuña de agua marina que subyace a los acuíferos costeros, el espesor suturado de agua dulce crece hacia tierra adentro, siendo menor que 30 m dentro de una faja de 20 km a partir del litoral, de 30 a 100 m en el resto de la llanura y del orden de 100 m en el área de lomeríos.

La porosidad y la permeabilidad primarias del acuífero dependen de su litología; sus valores son altos en los estratos constituidos por conchas y esqueletos de organismos, y bajos en los estratos de caliza masiva. A lo largo del tiempo, estas características originales han sido notablemente modificadas por fracturamiento y disolución, dando lugar a la porosidad y permeabilidad secundarias, que varían dentro de un amplio rango de valores altos y presentan una distribución muy irregular, tanto horizontal como vertical, a causa del errático curso y variado tamaño de los conductos.

Entre la duna costera y la planicie cárstica, el acuífero yucateco se confina por una capa de calcita precipitada por evaporación, denominada localmente como "caliche" que cementa los poros y las fisuras de la coraza calcárea superficial, precisamente en la zona de descarga continental del acuífero hacia la costa, la zona de

petenes y ciénagas. Esta delgada capa (0.5 a 1.4 m) se extiende a lo largo de los 373 Km de litoral yucateco y en una franja de 2 a 20 Km de ancho.

Más de la mitad del agua almacenada en el acuífero yucateco es retenida por esta frágil capa de caliche costero. Es de esperarse que cualquier ruptura de esta capa traiga como consecuencia una disminución del nivel piezométrico y una mayor reducción del espesor del lente dulceacuícola que descansa sobre aguas saladas del subsuelo. Lo anterior es importante si se consideran las tendencias del desarrollo costero en lo que a construcción de dársenas y puertos se refiere, ya que el dragado sobre la barra costera y sobre el caliche mismo puede afectar directamente y colapsar este delgado lente con consecuencias graves e irreversibles sobre el ambiente y el potencial económico de la región.

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

Localización del recurso

También tomando datos del Programa Hidráulico 2001-2006 de la Región XII Península de Yucatán, elaborado por la Comisión Nacional del Agua toda el agua que subyace al estado de Yucatán, pertenece a la Subregión oriente, el cual tiene una superficie estimada en 43,379 km^2.

Profundidad y dirección

Según diversos autores, este acuífero subterráneo mencionado anteriormente, se localiza en un nivel muy cercano a la superficie de casi toda la zona y se ha propuesto que cuenta con un espesor medio de 150 m y con una profundidad promedio de 12 m.

Derivado de la presencia de la cuña de agua marina que subyace a los acuíferos costeros, el espesor saturado de agua dulce crece hacia tierra adentro, siendo menor que 300 m dentro de una faja de 20 km a partir del litoral, de 30 a 100 m en el resto de la llanura y del orden de 100 m en el área de lomeríos.

El flujo del agua subterránea es determinado por la porosidad secundaria presente en forma de fracturas, túneles y cavernas interconectadas. Se acepta que va en dirección noreste, sin que exista una comprobación irrefutable de este hecho. La permeabilidad es alta y los gradientes hidráulicos bajos.

Usos principales

El acuífero de Yucatán se utiliza principalmente como fuente de agua potable para atender todos los centros de población y los caseríos o viviendas aisladas, para atender todas las necesidades que se presentan en la vida diaria de los seres humanos, los animales y las plantas.

También se usa en riego agrícola y de jardines, para abastecer los sectores industriales y de servicios, en abrevaderos para ganado y como cuerpo receptor de las aguas residuales que se generan en esos mismos usos.

En el Acuerdo por el que se dan a conocer los límites de 188 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, los resultados de los estudios realizados para determinar su disponibilidad media anual de agua y sus planos de

localización, publicado en Diario Oficial de la Federación el Viernes 31 de enero de 2003, se menciona que el acuífero de Yucatán tiene los siguientes valores expresados en millones de metros cúbicos:

Tabla 9 Datos del acuífero de Yucatán.

Recarga media anual	Descarga natural comprometida	Volumen concesionado de agua subterránea	Volumen de extracción consignado en estudios técnicos	Disponibilidad media anual de Agua subterránea	Déficit
21,813.40	14,542.20	1,511.97	1,313.3	5,759.22	0.0

Con ello se entiende que se trata de un acuífero subexplotado, sin déficit, además de que en el mismo documento se indica que no existen problemas de salinización.

Calidad del agua

Se ha llegado a determinar que el suelo de la Península de Yucatán en general, es de naturaleza cárstica, rico en sales carbonatadas cloruradas, que a su vez se disuelven en el agua que se filtra a través de él, de tal manera que sobrepasa el límite máximo recomendable en la concentración de sales y de hecho permisible según la normatividad vigente, de 1,000 ppm de sólidos totales disueltos (SDT) es incómodo ingerirla directamente, pues se considera el umbral de tolerancia del consumidor y si se aceptada en cantidades mayores, es por estricta necesidad, ya que a través de la historia se tuvo como la única fuente disponible para todo uso convirtiéndose en costumbre de la comunidad y a pesar de que se han mencionado posibles efectos dañinos a la salud, esto no está comprobado.

Las concentraciones salinas de las aguas subterráneas son superiores a las de las superficiales y su calidad queda definida por su composición y el conocimiento de los efectos que puede causar cada uno de los elementos que contiene, o el conjunto de todos ellos, que permita establecer las posibilidades de su utilización.

Es conocido que existe una degradación de la calidad del agua en porciones del acuífero de la Península y especialmente en la parte que subyace a los asentamientos humanos y señaladamente la zona metropolitana de la ciudad de Mérida. La infiltración proviene de fosas sépticas y pozos de absorción, así como de la recarga del agua pluvial en la zona urbanizada mediante pozos de absorción que vierten sus aguas casi directamente al nivel freático.

Esto puede no ser tan real de manera puntual en el predio, pues no se encontraron descargas relevantes en sus proximidades, pero existe la posibilidad de que circulen por ahí aguas contaminadas si se acepta que el tránsito del acuífero es de forma radial y que el flujo va de la ciudad de Mérida hacia la costa.

Zona Marina

No aplica: pues no corresponde a obras o actividades que se ubiquen en un cuerpo de agua marino o salobre.

IV.2.2 Aspectos bióticos

De acuerdo con la información disponible en el capítulo 3 del POETCY, que presenta el diagnóstico realizado en el mes de Julio de 2019, se presenta a continuación la caracterización ambiental del área con su zona de influencia.

Conservación y biodiversidad.

- *En el paisaje isla de barrera:*

El matorral de dunas costeras ha sido modificado básicamente por el desarrollo urbano, la infraestructura portuaria y las plantaciones de cocotales, en su mayoría afectadas por el amarillamiento letal.

- *En el área de influencia del proyecto:*

El área de influencia del proyecto está conformada en su mayoría por elemento tipos arbustivos y herbáceos, además de encontrase algunos elementos ornamentales que han sido introducidos en la zona como paisajismo de las casas habitacionales. La vegetación que se desarrolla en la zona de influencia del proyecto corresponde a una vegetación de matorral costero, el cual las comunidades pueden estar dominadas por diversas formas de vida, suelen haber sitios dominados por especies de tipo herbáceo, otras por matorral arbustivo, especies de tipos arbóreos o ambas.

El área de influencia se considera una zona urbana, por lo tanto el tipo de vegetación comprende no solo las cultivadas y nativas de la región sino que también especies introducidas de otras partes del mundo, que han sido utilizadas como plantas de ornato para casas, jardines, parques y avenidas, etc.. Al tratarse de una zona urbanizada indica que las condiciones ambientales han sido modificadas, en este sentido es notorio que la vegetación original ya se encuentre totalmente modificado debido al establecimiento de casas de verano, restaurantes, basureros clandestinos, carreteras, es este sentido y para conocer la composición florística del área de influencia se realizó un recorrido en el área son identificaron las especies presentes. Cambe mencionar que no se realizaron sitios de muestreo puesto que la mayoría de la vegetación presente forma parte ya de las viviendas existentes y de predios de propiedad privada.

Con la información recabada, se elaboró el listado de especies vegetales presentes en el predio en la cual se anexó la identificación de las especies por su Familia Botánica, Nombre Científico, Nombre común, Forma de vida y Distribución. También se consultó la normatividad para verificar aquellas especies que se encuentran enlistadas bajo algún estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En total se registraron 71 especies repartidos en 38 familias botánicas, la familia botánica con el mayor número de especies fue Graminae, Compositae y Leguminosae con 8 y 6 especies respectivamente, a estas le siguen las familias Euphorbiaceae con 5 especies y Apocynaceae con 4 especies y el resto de las familias solamente estuvieron representadas entre tres a una especie. En la siguiente tabla se muestra el listado florístico identificado en el área de influencia del proyecto:

Tabla 10 Listado de especies de flora registrada en el área de influencia.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FORMA DE VIDA	ORIGEN
ACANTHACEA	*Dicliptera assurgens*	P'oklampix	Hierba	Nativa
AGAVACEAE	*Agave angustifolia*	Ch'elem	Hierba	Nativa
AIZOACEAE	*Sesuvium portulacastrum*	Verdolaga	Hierba	Nativa

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FORMA DE VIDA	ORIGEN
AMARANTHACEAE	*Alternanthera ramosissima*	Sak pol tes	Hierba	Nativa
AMARYLLIDACEAE	*Hymenocallis caribaea*	Lirio	Hierba	Nativa
ANACARDIACEAE	*Metopium brownei*	Cheechem	Árbol	Nativa
APOCYNACEAE	*Calotropis procera*	Huevo de toro	Arbusto	Introducida
APOCYNACEAE	*Cascabela gaumeri*	Campanilla/ aak'its	Árbol	Nativa
APOCYNACEAE	*Metastelma schlechtendalii*	Sal xiiw	Enredadera	Nativa
APOCYNACEAE	*Urechites andrieuxii*	Biperol	Enredadera	Nativa
ASPARAGACEAE	*Yucca elephantipes*	Yucca	Árbol	Nativa
BIGNONIACEAE	*Tabebuia rosea*	Mak'ulis	Árbol	Nativa
BOMBACACEAE	*Ceiba pentandra*	Ya'ax che'	Árbol	Nativa
BORAGINACEAE	*Cordia globosa*	Hawche`	Arbusto	Nativa
BORAGINACEAE	*Cordia sebestena*	Anacahuite	Árbol	Nativa
BORAGINACEAE	*Tournefortia gnaphalodes*	Sisimk / tabaquillo	Arbusto	Nativa
BURSERACEAE	*Bursera simaruba*	Chakah	Árbol	Nativa
CACTACEAE	*Opuntia stricta*	Pak'an / tsakam	Hierba	Nativa
CAPPARACEAE	*Quadrella flexuosa*	Chuchuk che'/ yoon xiiw	Arbusto	Nativa
CAPPARACEAE	*Quadrella incana*	Tayche	Arbusto	Nativa
CASUARINACEAE	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	Árbol	Introducida
COMMELINACEAE	*Commelina diffusa*	Xpant'siu	Hierba	Nativa
COMMELINACEAE	*Tradescantia spathacea*	Ts'am / maguey morado	Hierba	Nativa
COMPOSITAE	*Ambrosia hispida*	Encaje / margarita de mar	Hierba	Nativa
COMPOSITAE	*Bidens pilosa*	Maskab chik buúl	Hierba	Nativa
COMPOSITAE	*Lactuca intybacea*	Lechuga de playa	Hierba	Nativa
COMPOSITAE	*Melanthera nivea*	Toplaixix	Hierba	Nativa
COMPOSITAE	*Porophyllum punctatum*	Xpeech' uk'il	Hierba	Nativa
COMPOSITAE	*Tridax procumbens*	Ta'Ulum	Hierba	Nativa
CONVOLVULACEAE	*Ipomoea pes-caprae*	Riñonina	Hierba	Nativa
EUPHORBIACEAE	*Croton punctatus*	Sakchuhum	Arbusto	Nativa
EUPHORBIACEAE	*Euphobia tirucalli*	Desnuda	Arbusto	Introducida
EUPHORBIACEAE	*Euphorbia heterophylla*	Hobon k'ak'	Hierba	Nativa
EUPHORBIACEAE	*Euphorbia hypericifolia*	Golondrina/Sak its	Hierba	Nativa
EUPHORBIACEAE	*Ricinus communis*	C`ooch/Higuerilla	Arbusto	Introducida
GOODENIACEAE	*Scaevola plumieri*	Chunup de playa	Arbusto	Nativa
GRAMINAE	*Cenchrus echinatus*	Muul	Pasto	Nativa
GRAMINAE	*Cenchrus sp*	Muul	Pasto	Nativa
GRAMINAE	*Chloris barbata*	Am su'uk	Pasto	Nativa
GRAMINAE	*Dactyloctenium aegyptium*	Chimes su'uk	Pasto	Nativa
GRAMINAE	*Digitaria sp.*	Desconocida	Pasto	Nativa
GRAMINAE	*Eustachys petraea*	Pasto azul	pasto	Nativa
GRAMINAE	*Sporobolus virginicus*	Ch'ilibil su'uk	Pasto	Nativa
GRAMINAE	*Stenotaphrum secundatum*	Pasto san agustin	pasto	Introducida
LEGUMINOSAE	*Caesalpinia vesicaria*	Toxoc	Árbol	Nativa
LEGUMINOSAE	*Chamaecrista glandulosa*	Tamarindo xiw	Hierba	Nativa
LEGUMINOSAE	*Delonix regia*	Flamboyan/Chak lool chè	Árbol	Introducida
LEGUMINOSAE	*Erythrina standleyana*	Chak mo'ol che'	Arbusto	Nativa

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FORMA DE VIDA	ORIGEN
LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*	Waxim	Árbol	Nativa
LEGUMINOSAE	*Piscidia piscipula*	Ha`abin	Árbol	Nativa
LILIACEAE	Aloe vera	Sabila	Hierba	Introducida
MALVACEAE	*Malvaviscus arboreus*	Tulipan xiw	Arbusto	Nativa
MALVACEAE	*Melochia tomentosa*	Malva rosa	Hierba	Nativa
MORACEAE	*Ficus benjamina*	Laurel de la india	Árbol	Introducida
MORACEAE	*Ficus maxima*	Akúun	Árbol	Nativa
NOLINACEAE	*Beaucarnea pliabilis*	Despeinada/ ts'iipil.	Hierba	Endémica
NYCTAGINACEAE	*Bouganvillea sp.*	Bugambilia	Arbusto	Introducida
NYGTAGINACEAE	*Commicarpus scandens*	Sin registro	Hierba	Nativa
PALMAE	*Cocos nucifera*	Coco	Palma	Introducida
PALMAE	*Sabal mexicana*	Huano	Palma	Nativa
PALMAE	*Thrinax radiata*	Ch'it	Palma	Nativa
PASSIFLORACEAE	*Passiflora foetida*	Xpoch' ak'	Enredadera	Nativa
PASSIFLORACEAE	*Passiflora suberosa*	Uvas so'ots' / sak kante' ak'	Enredadera	Nativa
POLYGONACEAE	*Coccoloba uvifera*	Uva de mar	Arbusto	Nativa
PRIMULACEAE	*Bonellia macrocarpa*	Pincha huevo	Arbusto	Nativa
RUBIACEAE	*Guettarda elliptica*	Kib che'	Árbol	Nativa
RUSCACEAE	*Sanseviera hyacinthoides*	Lengua de vaca	Hierba	Introducida
SAPOTACEAE	*Bumelia retusa*	Puts'mukuy/ mulche	Arbusto	Nativa
SURIANACEAE	*Suriana maritima*	Pantsil	Arbusto	Nativa
VERBENACEAE	*Lantana involucrata*	Orégano de playa	Arbusto	Nativa
ZYGOPHYLLACEAE	*Tribulus cistoides*	Chakxnuk	Rastrera	Nativa

En cuanto a la distribución de las especies por su forma de vida se tiene que el 32% son hierbas, el 21% árboles, el 24% arbustos, el 6% enredaderas, el 11% pastos, el 4% palmas, y el 2% rastrerass. De lo anterior se observa que la mayoría de las especies de hábitos herbáceos, arbóreos y arbustivos.

Fotografía 1 Vegetación de duna costera en la zona.

Fotografía 2 Especies introducidas en camellones.

En cuanto a la distribución de las especies de acuerdo con su origen, se tiene que el 83% son nativas, el 16% introducida y el 1% únicamente son endémicas. Es notable la presencia de especies introducidas en la zona, que prácticamente han sustituidos a especies originales, debido al uso ornamental que algunas de las especies tienen.

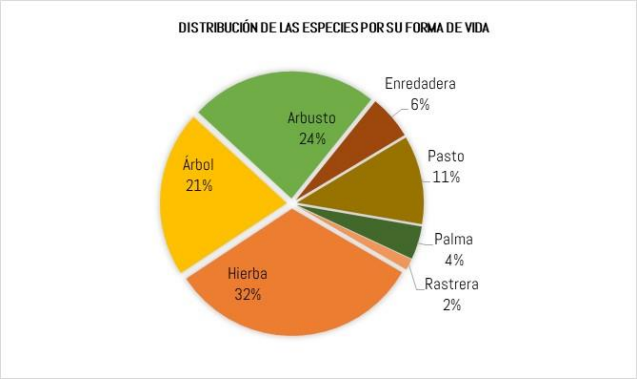


Figura 8 Distribución de especies por su forma de vida en el área de influencia

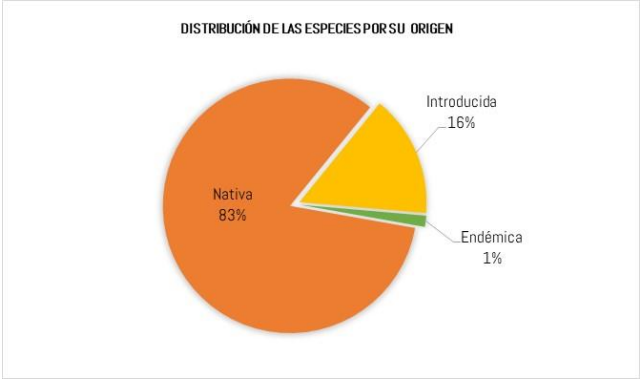


Figura 9 Distribución de especies por su Origen en el área de influencia.

Presencia de especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En el área de influencia se identificó a *Beaucarnea pliabilis* y *Thrinax radiata* ambas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de especie Amenazada.

En general se tiene que gran parte de las especies registradas en el área de influencia son muy característicos de las Dunas Costeras, aunque también existentes especies que por su potencial ornamental se han estado introduciendo en la zona ocasionando un recambio de especies.

- *En el predio:*

El área donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra ubicado dentro de una zona urbanizada lo que indica que las condiciones de la vegetación han sido modificadas. La mayor parte de estas modificaciones se relacionan con las actividades humanas que han tenido lugar en la zona, como vialidades, viviendas, hoteles, comercios, servicios urbanos, entre otros. Estas modificaciones sin duda han tenido un papel importante en la fisonomía y estructura de la vegetación donde se ha ido perdiendo gradualmente la vegetación original.

En lo que respecta al área de estudio la comunidad vegetal que se desarrolla corresponden a una formación vegetal secundaria derivada del abandono del uso reciente del predio como vivienda de segunda residencia, aproximadamente el 16% cuenta con una construcción y el 43% está impactada, presentando algunos manchones de arbustos y hierbas en el 41% del predio, principalmente en la parte norte donde será mantenida como zona de conservación.

En general la vegetación del predio se encuentra totalmente fragmentado donde gran parte de vegetación se encuentra en un bajo estado de conservación, donde la mayoría de la especie que la compone se encuentra en diferentes estados de crecimiento y desarrollo. Al interior del predio es posible observar infraestructura en

estado de abandono, por lo que se intuye que por el uso de vivienda, la estructura vertical y horizontal de la vegetación ha sufrido cambios o largo del tiempo.

En total se registraron 19 especies repartidos en 15 familias botánicas, la familia botánica con el mayor número de especies fue Compositae con 3 especies, a estas le siguen las familias Euphorbiaceae y Boraginaceae con 2 especies cada una y el resto de las familias solamente estuvieron representadas por una especie. En la siguiente tabla se muestra el listado florístico identificado en el predio del proyecto:

Tabla 11 Listado de especies de flora registrada en el predio.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FORMA DE VIDA	ORIGEN	NOM-059
AMARANTHACEAE	*Alternanthera ramosissima*	Sak pol tes	Hierba	Nativa	
AMARYLLIDACEAE	*Hymenocallis caribaea*	Lirio	Hierba	Nativa	
APOCYNACEAE	*Cascabela gaumeri*	Campanilla/ Aak'its	Árbol	Nativa	
BORAGINACEAE	*Cordia sebestena*	Anacahuite	Árbol	Nativa	
BORAGINACEAE	*Tournefortia gnaphalodes*	Sisimk / tabaquillo	Arbusto	Nativa	
CAPPARACEAE	*Quadrella incana*	Tayche	Arbusto	Nativa	
COMBRETACEAE	*Terminalia catappa*	Almendro	Árbol	Introducida	
COMPOSITAE	*Ambrosia hispida*	Encaje / margarita de mar	Hierba	Nativa	
COMPOSITAE	*Bidens pilosa*	Maskab Chik Buúl	Hierba	Nativa	
COMPOSITAE	*Porophyllum punctatum*	Xpeech' uk'il	Hierba	Nativa	
EUPHORBIACEAE	*Croton punctatus*	Sakchuhum	Arbusto	Nativa	
EUPHORBIACEAE	*Ricinus communis*	C`ooch/Higuerilla	Arbusto	Introducida	
LEGUMINOSAE	*Leucaena leucocephala*	Waxim	Árbol	Nativa	
MALVACEAE	*Malvaviscus arboreus*	Tulipan Xiw	Arbusto	Nativa	
PASSIFLORACEAE	*Passiflora foetida*	Xpoch' ak'	Enredadera	Nativa	
POLYGONACEAE	*Coccoloba uvifera*	Uva de mar	Arbusto	Nativa	
SURIANACEAE	*Suriana maritima*	Pantsil	Arbusto	Nativa	
VERBENACEAE	*Lantana involucrata*	Orégano de playa	Arbusto	Nativa	
ZYGOPHYLLACEAE	*Tribulus cistoides*	Chakxnuk	Rastrera	Nativa	

En cuanto a la distribución de las especies por su forma de vida se tiene que el 26% son hierbas, el 21% árboles, el 42% arbustos, el 5% enredaderas y el 5% pastos. De lo anterior se observa que la mayoría de las especies de hábitos herbáceos, arbóreos y arbustivos.

En cuanto a la distribución de las especies de acuerdo con su origen, se tiene que el 89% son nativas, el 11% introducida.

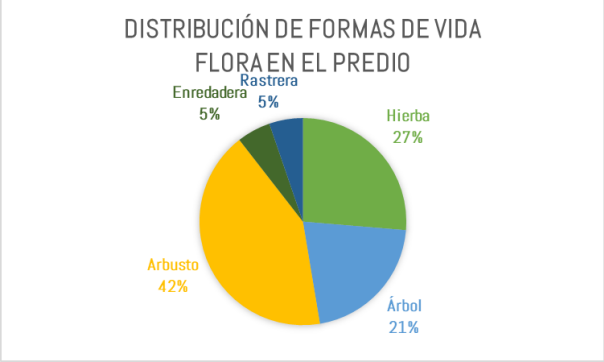


Figura 10 Distribución de especies por su forma de vida en el área de influencia

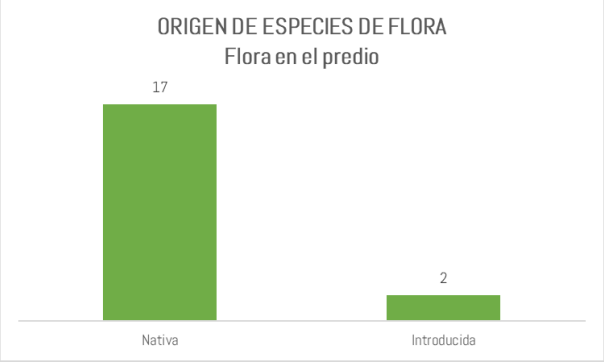


Figura 11 Distribución de especies por su Origen en el área de influencia.

Presencia de especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En el predio no se identificó ningún ejemplar de especies de flora enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

c) Fauna silvestre.

La fauna silvestre es un conjunto de especies animales que habitan en una región dada, son influidos por el ambiente, por lo que la geología, topografía, la hidrología, es decir, los factores del medio físico que determinan el tipo de vegetación que se presenta en cada lugar, también determinan la fauna asociada a estos grupos vegetales. Además, la Fauna Silvestre forma parte del paisaje natural como un recurso escénico, y se destaca aún más por su valor ecológico (Semarnat, 2009).

En el estado de Yucatán se ha podido reconocer un total de 18 especies de anfibios, 87 de reptiles, 456 de aves y 89 especies de mamíferos (Chable Santos, Ricardo pasos, Hernández B. *et al*, 2010), sin embargo hoy en día existe una acelerada destrucción de los ecosistemas debido a las actividades antropogénicas que incluyen destrucción de hábitat causada por diversas actividades productivas; la influencia de compuestos químicos y tecnologías utilizados en la fertilización de suelos, fumigación de cultivos y la construcción de obras de ingeniería; entre otras. En este sentido la fauna silvestre ha tenido que adaptarse a las nuevas condiciones ambientales, por lo que actualmente es común observar algunas las especies se encuentren presentes en ambientes totalmente modificados y perturbados.

El área de influencia del proyecto está urbanizado, colindando con vialidades, así como áreas habitadas; todas estas acciones han ocasionado el desplazamiento de la fauna silvestre desde varias décadas anteriores al no presentar condiciones óptimas como hábitat, sin embargo, en notable observar especies que se han tenido que adaptar a dichos cambios.

En el área de influencia del proyecto se identificaron un total de 15 especies repartidas en 10 familias taxonómicas. Del total de las especies 4 corresponden al grupo de los reptiles y 11 al grupo de las aves. No se observaron anfibios y mamíferos en los muestreos. En la siguiente tabla se puede observar el listado de fauna silvestre registrado en el área de influencia del proyecto:

Tabla 12 Listado de fauna silvestre registrado en el Área de Influencia.

GRUPO	FAMILIA	ESPECIES	NOMBRE COMUN	NOM-059
REPTILES	IGUANIDAE	*Ctenosaura similis*	Iguana rayada	Amenazada
	PHRYNOSOMATIDAE	*Sceloporus chrysostictus*	Merech	
	PHRYNOSOMATIDAE	*Sceloporus cozumelae*	Lagartija de cozumel	Protección Especial
	POLYCHROTIDAE	*Anolis sagrei*	Lagartija café	
	S=3	S=4		
AVES	CATHARTIDAE	*Cathartes aura*	Zopilote aura	
	COLUMBIDAE	*Columbina talpacoti*	Tortolita canela	
	COLUMBIDAE	*Zenaida asiatica*	Paloma alas blancas	
	CUCULIDAE	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero pijuy	
	ICTERIDAE	*Dives dives*	Tordo cantor	
	ICTERIDAE	*Icterus gularis*	Calandria dorso negro mayor	
	ICTERIDAE	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano	
	MIMIDAE	*Mimus gilvus*	Centzontle	
	POLIOPTILIDAE	*Polioptila albiloris*	Perlita pispirria	
	TYRANNIDAE	*Myiozetetes similis*	Luisito común	
	TYRANNIDAE	*Tyrannus melancholicus*	Tirano pirirí	
	S=7	S=11		

Estado de conservación

De las especies de fauna silvestre registradas, únicamente *Ctenosaura similis* y *Sceloporus cozumelae* se encuentran enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, la primera en la categoría de especie Amenazada (A) y la segunda como especie sujeta a protección especial (Pr).

En el área del predio:

En el área del predio del proyecto se identificaron un total de 7 especies repartidas en 7 familias taxonómicas. Del total de las especies 2 corresponden al grupo de los reptiles y 5 al grupo de las aves. No se observaron anfibios ni mamíferos en los muestreos.

Tabla 13 Listado de fauna silvestre registrado en el Área de Influencia.

GRUPO	FAMILIA	ESPECIES	NOMBRE COMUN	NOM-059
REPTILES	PHRYNOSOMATIDAE	*Sceloporus chrysostictus*	Merech	
	POLYCHROTIDAE	*Anolis sagrei*	Lagartija café	
	S=2	S=2		
AVES	COLUMBIDAE	*Zenaida asiatica*	Paloma alas blancas	
	CUCULIDAE	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero pijuy	
	ICTERIDAE	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano	
	MIMIDAE	*Mimus gilvus*	Centzontle	
	TYRANNIDAE	*Tyrannus melancholicus*	Tirano pirirí	
	S=5	S=5		

Estado de conservación

De las especies de fauna silvestre registradas no se encuentra ninguna enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.2.3 Paisaje.

El área en el que se pretende realizar esta obra civil se encuentra muy fragmentada, con pequeños rebrotes de vegetación de matorral propia de las dunas costeras. Se observa el sitio antropogenizado por las actividades urbanas que se realizan en la zona.

El sitio está inmerso en un área urbana del poblado de Chelem, donde actualmente se tiene un uso mixto, habitacional (tanto permanente como veraniego) y de comercios.

A continuación, se presenta una lista de chequeo sobre la presencia o ausencia de recursos visuales y terrenos visualmente frágiles en el área del proyecto:

Tabla 14 Listado de recursos visuales y terrenos visualmente frágiles en el sitio.

RECURSOS VISUALES / TERRENOS VISUALMENTE FRÁGILES	PRESENCIA	
	SI	NO
Áreas Naturales Protegidas.		X
Cuerpos de agua recreativos, escénicas o naturales establecidas por una institución estatal		X
Áreas recreativas de gestión pública o privada		X
Estructuras arquitectónicas y lugares de importancia cultural.		X
Lugares históricos o arqueológicos incluidos en los Catálogos Nacional o Estatal de sitios históricos.		X
Vistas escénicas.		X
Paisajes urbanos importantes (corredores visuales, monumentos, esculturas, plantaciones paisajísticas y/o espacios verdes urbanos).		X
Elementos arquitectónicos y estructuras de importancia que representen el estilo de la comunidad.		x

Tal como se puede observar en la tabla anterior, el sitio del proyecto no presenta recursos visuales de importancia cultural, natural o social, por lo tanto, el proyecto no afectará paisajes de importancia, y considerando que el sitio se encuentra en un área completamente urbanizada, donde el uso de suelo mixto actual se mantendrá al realizar la construcción de departamentos.

IV.2.4 Medio socioeconómico

a) Demografía

Población.

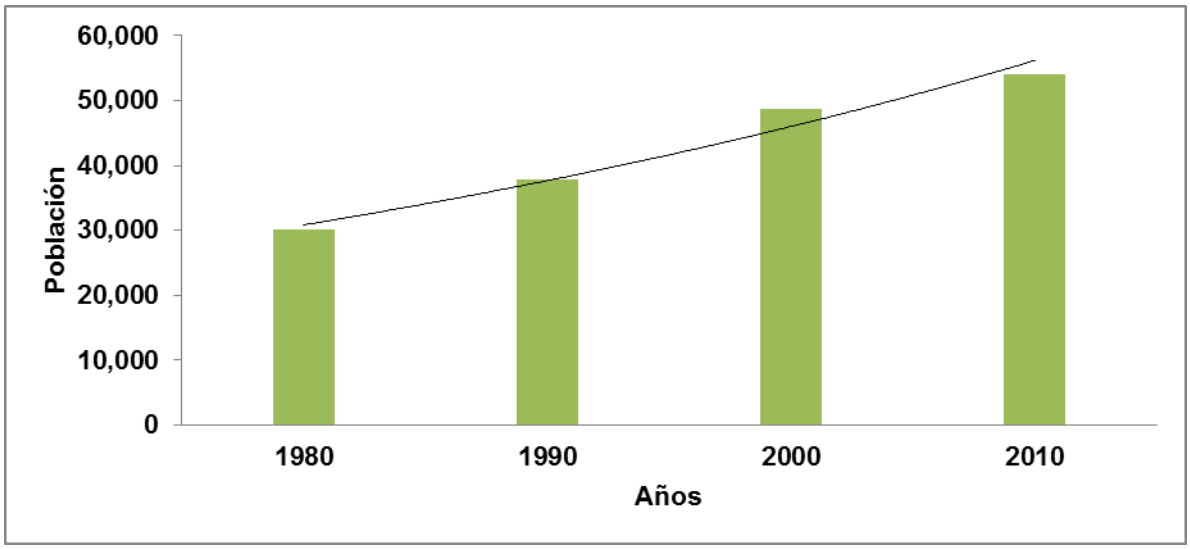


Figura 12 Comportamiento de la población en el municipio de Progreso 1980-2010.

Según el **Censo de Población y Vivienda 2010,** en el municipio de Progreso se encuentran registrados 53,958 habitantes, siendo el quinto municipio de mayor número de habitantes en el estado.

La población del municipio, ha registrado tasas de crecimiento positivas en los últimos 30 años. En el período comprendido entre 1980 a 1990 la población aumentó en 7,623 personas, es decir una tasa de crecimiento media anual del 2.53%. En la última década la tasa sigue siendo positiva, con un valor de 1.06%.

El municipio de Progreso, de acuerdo a la Comisión Nacional de Población (CONAPO), para el año 2010, presentó un bajo grado de marginación, ocupando el lugar no. 105 en el contexto estatal, solo por debajo del municipio de Mérida (capital del estado).

Salario mínimo vigente.

El salario mínimo vigente para todo el país en el año 2023 es de **$207.44.**

Tabla 15 Población y viviendas en el municipio de Progreso.

CONCEPTO	CANT.
Población total	**53,958**
Población total hombres	26,925
Población total mujeres	27,033
Porcentaje de población de 15 a 29 años	27
Porcentaje de población de 15 a 29 años hombres	27
Porcentaje de población de 15 a 29 años mujeres	26
Porcentaje de población de 60 y más años	10
Porcentaje de población de 60 y más años hombres	9

CONCEPTO	CANT.
Porcentaje de población de 60 y más años mujeres	10
Relación hombres-mujeres	100
Natalidad y fecundidad	
Nacimientos	1,050
Nacimientos hombres	548
Nacimientos mujeres	502
Mortalidad	
Defunciones generales	316
Defunciones generales hombres	160
Defunciones generales mujeres	156
Nupcialidad	
Matrimonios**	343
Divorcios	101
Hogares	
Hogares	14,348
Tamaño promedio de los hogares	4
Hogares con jefatura masculina	10,940
Hogares con jefatura femenina	3,408

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Censo de Población y Vivienda 2010.

La información es censal y está referida al 12 de junio de 2010

Nota: Datos 2010, con excepción de Matrimonios (Datos 2009).

****Datos 2010.**

b) Factores socioculturales.

Monumentos históricos

Arquitectónicos: El antiguo edificio que ocupó la aduana marítima, que fue construido en el pasado siglo; el Palacio Municipal; el Faro, y el Muelle Aduanal considerado el más largo del país. La exhacienda San Ignacio, la Parroquia de San José y la capilla de San Antonio Yaxactún.

Fiestas populares

El 7 de agosto se efectúan las festividades en honor de San Telmo, patrono de los pescadores; del 15 al 30 de abril, carnaval; el 1° de junio, Día de la Marina.

Explotación pesquera.

La principal actividad que se realiza con los recursos naturales es la explotación pesquera: pescado fresco, congelado y procesado, para su envío a los mercados nacional e internacional. Operan barcos

huachinangueros, pulperos, atuneros, en donde participan 1,553 pescadores; así como también se trabaja en gran escala la pesca ribereña en donde participan 4,008 pescadores.

La pesca en Yucatán inicia su desarrollo estructural a finales de la década de los 60's y principios de los 70's, período en el que se concluyeron las obras en Yucalpetén: por supuesto, este puerto es donde actualmente se concentra el mayor número de pescadores y resguarda a todas las embarcaciones mayores del Estado; ahí se encuentra también las principales industrias pesqueras y conexas.

Este puerto registra aproximadamente el 55% de la captura del estado; además existen otros refugios pesqueros en el Estado, dos de ellos naturales. En suma esta infraestructura pesquera sirve a las 15 localidades costeras, ellas son, de oeste a Este: Celestún, Sisal, Chuburná Puerto, Chelem, Progreso, Chicxulub, Telchac Puerto, San Crisanto, Chabihau, Santa Clara, Dzilam de Bravo, San Felipe, Río Lagartos Las Coloradas y El Cuyo.

La actividad pesquera que se practica dirige sus esfuerzos a especies objetivo que tienen un alto valor comercial, principalmente camarón, huachinango, langosta, mero, mojarra, pulpo, rubia, tiburón y cazón.

Por su volumen, el mero (*Ephinephelus morio*) y el pulpo (*Octopus maya*) han sido las especies con mayor importancia en los últimos años; estas dos especies representan la base de la actividad pesquera estatal, ya que aportan casi el 85% de volumen registrado en el último año.

Industriales.

La actividad pesquera ha impulsado el desarrollo de otros importantes renglones vinculados a la explotación del mar, como fábricas de hielo, astilleros, talleres mecánicos y refaccionarías.

Con respecto a los diferentes procesos de industrialización que recibe la captura pesquera, se observa que de las plantas procesadoras se encuentran distribuidas en Celestún, Progreso, Mérida, Telchac Puerto, Motul, Dzilam de Bravo y El Cuyo, la mayoría de ellas son congeladoras. Dentro de estas líneas de procesamientos los productos pesqueros no sufren modificaciones en el primer tipo de plantas, por lo que el valor económico agregado que reciben debido a estos procesamientos resulta muy bajo, reduciendo el margen de ganancias durante su comercialización. Los procesos de congelación y conservación en hielo se llevan a cabo en las plantas congeladoras.

Actividad portuaria.

La actividad más relevante de Progreso es la portuaria; a continuación se hace un resumen de la historia de esta actividad.

Corría el siglo XIII y el comercio de la Península tomaba mayor incremento por el intercambio con los Puertos del Golfo de México; el comercio con Cuba y España registraban notorio incremento por la demanda de productos yucatecos como carne salada, palo de tinte, caoba, cedro, arroz, sal, añil, carey, pieles de venado, pescado salado y derivados de algodón y henequén.

Los únicos Puertos de recepción y despacho de mercancía en la Península eran Campeche, Sisal y Bacalar. Debido a la lejanía y a la dificultad de acceso en épocas de lluvia, era necesario un Puerto más cercano, lo cual motivó a Juan Miguel Castro en 1840 a buscar otro lugar idóneo, al cual se le denominó Progreso y fue autorizado por el presidente sustituto de la República, Ignacio Comonfort el 25 de febrero de 1856. El 14 de

octubre de 1870, el Ministro de Fomento, Colonización, Industria y Comercio de la República autorizó la construcción del 1er. muelle de Progreso, conforme a un plano y anteproyecto presentado por el Ing. Olegario Canto. El 25 de octubre, el gobernador de Yucatán, Manuel Cirerol., dio a conocer el decreto de apertura del nuevo Puerto. Con la inauguración del nuevo Puerto se trasladó la aduana que funcionaba en Sisal.

La 1ª. línea telegráfica entre Mérida y Progreso quedó establecida en agosto de 1871. El servicio de Correos era transportado por medio de carruajes los lunes, jueves y sábados. El 10 de octubre de 1872 fue constituida la Junta Municipal, inmediatamente fue elaborado el plan de árbitros para el cobro de derechos por distintos conceptos. Se abrieron las primeras escuelas a cargo de los maestros Leonardo Cervera y Dolores Rendón.

Por decreto del gobierno del estado, el 8 de enero de 1875 es instalado el 1er. Ayuntamiento. Hechos de importancia en el crecimiento de Progreso fue la colocación de la 1ª. riel de ferrocarril Mérida-Progreso, el 1 de abril de 1875, en la plaza Mejorada de la Cuidad de Mérida; la inauguración del alumbrado público por medio de lámparas, el 1 de junio de 1875; y el 1er. teatro llamado "Dante".

El 15 de septiembre de 1878 fue inaugurado el 1er. Mercado público. A propuesta del regidor del Ayuntamiento Sr. Raymundo Sandoval, el 5 de septiembre de 1881, se designa oficialmente a esta Cuidad PROGRESO DE CASTRO, con justo homenaje de gratitud a los sacrificios, laboriosidad y dinamismo de Juan Miguel Castro.

El 6 de septiembre del mismo año, se hace el primer viaje por locomotora, este servicio entre Mérida - Progreso, sustituyó el transporte de carretas y carruajes. El 28 de marzo de 1885 queda establecido el servicio comercial telefónico entre Progreso y Mérida con 10 aparatos. Así mismo, se edita el primer periódico bajo el nombre de EL FARO. La cultura avanza cuando el 3 de mayo de 1893, el Ayuntamiento inaugura la biblioteca municipal con el nombre de Eligio Ancona. Pocos días después, el gobernador del estado, Daniel Traconis, inaugura el Faro, cuya construcción fue iniciada por el Ing. W. Gleen y terminada por su hijo, John Percy.

Antes de finalizar el siglo, el Puerto contaba con cuatro muelles y un tren de alijos. El movimiento marítimo era muy intenso. Barcos de todas partes del mundo amanecían diariamente en el Puerto. A partir de 1917 cobra mayor incremento el tráfico marítimo en Progreso, ya que la compañía de Fomento del Sureste de México, S.A. fundada por el gobierno del Gral. Salvador Alvarado, adquirió una flota de barcos para el transporte de productos yucatecos e instaló una estación de almacenamiento de petróleo en este Puerto.

El 1 de febrero de 1929, el gobierno de Alvaro Torre Díaz inauguró la carretera asfaltada Mérida - Progreso, el Malecón, la avenida y el parque infantil Alvaro Obregón. Otra obra importante fue la construcción de un muelle de concreto, donde estuvo el muelle Francisco Cantón. Se construyó así mismo, un muelle de pescadores, un frigorífico y luego el Puerto de abrigo de Yucalpetén, el 1 de junio de 1968.Se hicieron gestiones para mejorar las condiciones del Puerto. En 1984, se puso en servicio una planta de almacenamiento y rebombeo de combustible y se remodeló la carretera a la capital del estado.

Actualmente, Progreso está comunicado con importantes Puertos nacionales y extranjeros. De Miami se recibe maquinaria y refacciones, de Nueva Orleans y Houston, cereales, lo mismo de Altamira y Tamaulipas. Rumbo a Miami, Progreso embarca pescado y artesanías y, para los Puertos del Caribe, cemento y otros materiales. Los barcos que arriban mueven más de 100, 000 toneladas mensuales entre sorgo, soya, maíz, frijol, trigo y carga eventual.

El área turística es importante en el Puerto de Progreso, es uno de los centros de mayor atracción del estado. La mayoría de los visitantes son locales o nacionales, y está en aumento el número de turistas extranjeros, principalmente canadienses, que pasan largas vacaciones en el puerto durante el invierno

Progreso cuenta con 17 hoteles, 21 restaurantes en donde se ofrecen platillos yucatecos y mariscos, un mercado central, supermercados y cuatro Instituciones Bancarias.

A partir de los inicios del siglo pasado, la Ciudad de Progreso presenta un crecimiento vertiginoso asociado al desarrollo portuario y comercial, pero inicia también un crecimiento de la utilización veraniega en la zona costera, con la construcción de viviendas para pasar los meses de julio y agosto, así como de semana santa, por parte de la población residente en la Ciudad de Mérida.

A partir de la segunda mitad del siglo pasado arranca un programa federal pesquero que implica la modernización de la flota pesquera de la entidad y se construye en Progreso el Puerto de Abrigo de Yucalpetén, dando inicio a las primeras afectaciones a la línea de playa al colocar estructuras de protección contra el transporte litoral de sedimentos, lo que produce evidentes afectaciones, particularmente en la porción poniente del puerto, con un grave proceso de erosión que se intentó controlar mediante espigones y escolleras.

Para finales del siglo se inició una gran migración hacia la costa derivada de la crisis henequenera que incrementó la población permanente de manera significativa, así como el flujo de veraneantes que se asentaron por la zona de Chuburná, Chelém y Chicxulub, extendiéndose con el tiempo hasta Uaymitún, con un frente urbanizado de más de 30 kilómetros de playa. También se registran eventos catastróficos naturales como el huracán Gilberto, en 1988, que modificó de manera importante la línea de playa y dejo muy vulnerable a la infraestructura instalada y modifico también, por ende, los límites de la zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar.

IV.2.4 Diagnóstico ambiental.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental.

De acuerdo a la Guía, los criterios de valoración para describir el escenario ambiental, identificar la interrelación de los componentes y de forma particular, detectar los puntos críticos del diagnóstico, que pueden ser considerados, son los siguientes:

- *Normativos*. Las normas aplicables a este tipo de proyectos son escasas.

Se identifican las NOM-001-SEMARNAT-2021 y NOM-004-SEMARNAT-2002 en materia de calidad de agua y tratamiento de las aguas residuales, el proyecto considera la implementación de un sistema de tratamiento de las aguas residuales (SITAR-DLD14), para prevenir la contaminación del agua, asimismo implementará acciones para reducir su consumo.

Adicionalmente durante la construcción, se deben cumplir las relativas al manejo de los residuos sólidos y al control de emisiones a la atmósfera y aunque el proyecto no está sujeto a restricciones en su operación, se deben tomar las medidas necesarias para evitar dañar ejemplares de esta especie y contaminar el suelo, agua y aire.

Al respecto es de mencionarse que no se tuvo evidencia de que existan en la zona programas de conservación o protección de alguna especie amenazada. El proyecto no se encuentra incluido en algún área protegida, y debido a que se encuentra dentro de una zona urbana, no hay criterios aplicables al sitio establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico aplicable al sitio (POETCY, 2017).

En los estudios de campo realizados para la identificación de las especies existentes en el área del proyecto, se comparó la lista de organismos identificados en el campo con la de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y no se identificaron especies de flora y fauna silvestre bajo alguna categoría de protección.

- *De diversidad*. Se identificaron en el predio un total de 19 especies distribuidas en 15 familias botánicas, y solo 7 especies de fauna silvestre, de 7 familias, con lo que se evidencia una diversidad baja, característica de las zonas impactadas por la urbanización.

- *Rareza*. No se da este atributo en el paisaje valorado. Como se ha mencionado, la biocenosis presente, es prácticamente idéntica a la duna de toda la costa yucateca y no se encontró alguna especie o circunstancia que se pueda calificar como rara.

- *Naturalidad*. El predio se encuentra en una zona urbana, con construcciones existentes, una casa habitación abandonada, con cobertura parcial de vegetación secundaria de Matorral costero, todo esto indica una fuerte perturbación por influencia humana.

- *Grado de aislamiento*. No se trata de un sitio aislado, pues el sitio se encuentra inmerso en un área urbana, con vías de comunicación de acceso en muy buenas condiciones, la presencia humana es constante debido a los habitantes de la zona, clientes de comercios y los visitantes de las playas yucatecas y al aprovechamiento que se hace de los recursos naturales, como la pesca, recolecta de leña, ecoturismo, etc.

b) Síntesis del inventario.

La zona de estudio corresponde a un área urbanizada, donde se tiene actualmente usos mixtos, de comercios, viviendas y por estar en un ecosistema costero, cuenta con viviendas de verano, el área presenta perturbación humana, estando el área en su mayoría perturbada y urbanizada. La vegetación existente en el predio, que corresponde a remanente de vegetación secundaria derivada de matorral costero con alto grado de fragmentación, principalmente por el uso previo como vivienda. La fauna identificada y reportada es acorde con el hábitat urbano inmerso en un ecosistema costero. No se encuentra en el sitio una estructura ecosistémica excepcional.

Con base en la caracterización ambiental del predio donde se pretende desarrollar el proyecto, se observa que se encuentra en una zona costera totalmente urbanizada y modificada, donde la vegetación natural se encuentra perturbada, muy fragmentada.

CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En el presente capítulo, se identifican, caracterizan y clasifican los efectos que tendrán sobre el medio ambiente la construcción y operación de la "**DEPARTAMENTOS**". Se incluyen algunos efectos sobre el medio socioeconómico, ya que estos son objetivos inherentes al proyecto, y son de antemano positivos.

Como marco de referencia, el proyecto en cuestión se encuentra ubicado inmerso en una zona urbana de la costa norte de Yucatán, en un predio de **841.00 m^2** que presenta alteraciones de origen antropogénico, presentando remanentes vegetación secundaria derivada de matorral costero muy fragmentado y propio de sitios perturbados. En las diversas etapas del proyecto, la aplicación de las medidas de prevención y mitigación, son responsabilidad del promovente.

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La evaluación de impacto ambiental de un proyecto es claramente una herramienta de previsión y en su caso de prevención, adquiriendo sentido cuando su resultado influye en la toma de decisiones de las actividades que lo componen, desde el nivel cero, permitiendo que todo siga como se planeó o en términos drásticos cancelando su ejecución, en función de que se identifiquen afectaciones a los ecosistemas donde se lleva a cabo y de su zona de influencia, o malas prácticas que pongan en riesgo la estabilidad de los mismos.

En este caso, se trata de un proyecto de construcción y operación de una casa habitacional dentro de un ecosistema costero, en un predio inmerso en una zona antropogenizada por la urbanización, para lo cual se prevé la habilitación del área para una operación óptima, con generación de efectos negativos y positivos, cuya responsabilidad en la magnitud de éstos durante la operación y la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación, corresponde a los propietarios.

Descripción de la metodología.

Primera fase: identificación de impactos.

La primera fase de cualquier evaluación de impacto ambiental, es la **identificación de impactos**, lo cual se realiza en la metodología según dos líneas paralelas, una que analiza el proyecto y que desemboca en el la identificación de las *acciones* de éste susceptibles de producir impactos significativos y otra que analiza el entorno afectado para identificar los *factores* del medio que presumiblemente serán alterados por aquellas acciones; ambas líneas confluyen en una tarea destinada específicamente a la identificación de efectos potenciales mediante la búsqueda de relaciones causa-efecto entre las acciones y los factores, utilizando para ellos técnicas adecuadas. (Gómez, 2003).

En este caso, la descripción del proyecto se presenta en el capítulo II, y los componentes del sistema ambiental se describen en el capítulo IV. Una vez identificados las *acciones* y los *factores ambientales*, se procede a la identificación de las relaciones causa-efecto entre ellas. La técnica empleada para descubrir las relaciones causa-efecto utilizada será una ***matriz de relación causa-efecto***, que consiste en cuadros de doble entrada en una de las cuales se disponen las acciones del proyecto causa de impacto y en la otra los

elementos o factores ambientales relevantes receptores de los efectos, ambas entradas identificadas en tareas anteriores.

Después de llenada la matriz correspondiente, se posibilita identificar los impactos potenciales que se presentarán por la preparación del sitio, la construcción y la operación del proyecto, quedando un listado final.

Segunda fase: evaluación de impactos.

Ya que se han identificado los impactos ambientales potenciales del presente proyecto, se aplica un valor a cada uno de ello, bajo un criterio subjetivo y presentado en una matriz modificada. Para poder aplicarles un valor, se requiere una descripción explícita de cada uno de los impactos, describiendo sus implicaciones e importancia.

Para la valoración de los impactos se aplica parámetros bajo la siguiente escala:

Tabla 16 Criterios de clasificación de los impactos ambientales.

CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS			
CARACTERÍSTICA	CLASIFICACIÓN		
Carácter	Positivo (1)	Negativo (-1)	Neutro (0)
Perturbación	Importante (3)	Regular (2)	Escasa (1)
Importancia	Alta (3)	Media (2)	Baja (1)
Ocurrencia	Muy probable (3)	Probable (2)	Poco probable (1)
Extensión	Regional (3)	Local (2)	Puntual (1)
Duración	Permanente (3)	Media (2)	Corta (1)
Reversibilidad	Irreversible (3)	Parcial (2)	Reversible (1)

Para la valoración de los impactos se utiliza la siguiente relación:

$$\text{Impacto Total} = C * (P + I + O + A + D + R)$$

Posteriormente los resultados obtenidos se contrastan con la siguiente escala:

Tabla 17 Escala de condición del impacto.

NIVEL DE IMPACTO		VALOR	
		NEGATIVO (-)	POSITIVO (+)
IMPACTO SEVERO	La magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones, la adecuación de prácticas específicas de mitigación. La recuperación necesita un periodo dilatado.	> (-)15	> (+)15
IMPACTO MODERADO	La recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo. Se precisan prácticas de mitigación simples.	(-)15 a (-)9	(+)15 a -9
IMPACTO COMPATIBLE	La carencia de impacto o la recuperación inmediata tras el cese de la acción. No se necesitan prácticas mitigadoras.	(-) 9	< (+) 9

Tercera fase: evaluación global del proyecto

Finalmente, para determinar el impacto total del proyecto sobre el medio, y así recomendar su aceptabilidad o no, se presenta el ***escenario modificado por el proyecto***, es decir se describe la condición de los factores ambientales según la predicción de su estado una vez alterado por el proyecto.

V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

a. IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES.

Siguiendo la metodología descrita anteriormente, a partir de la información presentada en los primeros capítulos de este documento y el análisis de la misma, las acciones del proyecto susceptibles a producir impactos son las siguientes:

Tabla 18 Identificación de acciones susceptibles a generar impactos.

ETAPA	ACTIVIDADES
PREPARACIÓN	Remoción de vegetación
CONSTRUCCIÓN	Demolición, excavaciones, nivelación y compactación
	Obra civil
	Implementación de sistema eléctrico
	Implementación del sistema hidrosanitario
	Carpintería
	Equipamiento de baños y cocina
	Acabados
	Arreglo paisajístico
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Habitación
	Mantenimiento

b. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES.

Los factores relevantes se presentan a continuación organizados en esquematizados tres niveles:

Tabla 19 Identificación de factores ambientales.

MEDIO	FACTOR	SUBFACTOR
FÍSICO	Agua subterránea	Calidad del recurso
		Cantidad del recurso
	Suelo	Topografía
		Erosión
		Infiltración y drenaje
		Calidad
BIOLÓGICO	Vegetación	Especies nativas
		Vegetación secundaria de matorral duna
	Fauna	Especies de fauna silvestre
		Hábitat de fauna silvestre
SOCIOECONÓMICO	Población	Empleo
		Valor del uso de suelo
	Servicios	Demanda de servicios
	Actividades económicas	Infraestructura habitacional
	Paisaje	Calidad del paisaje

c. IDENTIFICACIÓN DE INTERACCIONES: Matriz de causa efecto.

Una vez identificados las actividades del proyecto y los factores del medio susceptibles a recibir los impactos derivados de dichas actividades, se presenta en la siguiente hoja una matriz de causa-efecto, en donde se identifican con una "X" las interacciones entre sí.

Tabla 20 Matriz de identificación de impactos.

ETAPA			PREP.	CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
MEDIO	FACTOR	ACTIVIDAD/ SUBFACTOR	Remoción vegetación	Demolición, excavaciones, nivelación y compactación	Obra civil	Infraestructura hidrosanitaria y eléctrica	Carpintería	Acabados	Arreglo paisajístico	Consumo de agua	Generación aguas residuales	Generación de residuos sólidos	Demanda de energía eléctrica	Mant. Áreas de conservación	Mant. Servicios	Mant. Infraestructura
FÍSICO	Agua subterránea	Calidad del recurso			x	x	x	x	x		x					
		Cantidad del recurso			x	x	x	x	x	x	x			x		
	Suelo	Topografía		x												
		Erosión	x	x		x								x		
		Infiltración y drenaje			x	x			x					x		
		Calidad									x	x		x	x	x
BIOLÓGICO	Vegetación	Especies nativas	x						x					x		
		Vegetación secundaria de matorral duna	x						x					x		
	Fauna	Especies de fauna silvestre			x				x							
		Hábitat de fauna silvestre							x					x		
SOCIOECONÓMICO	Población	Empleo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		Valor del uso de suelo			x	x	x	x	x						x	x
	Servicios	Demanda de servicios	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Actividades económicas	Infraestructura habitacional			x	x	x	x	x						x	x
	Paisaje	Calidad del paisaje			x			x	x					x		

d. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

De la matriz anterior, se identifican los siguientes impactos potenciales en cada una de las etapas del proyecto:

Tabla 21 Listado de impactos ambientales identificados.

ETAPA	IMPACTO
I. PREPARACIÓN DEL SITIO	I.a. Remoción de vegetación.
	I.b. Generación de empleos.
	I.c. Modificación del escenario actual.
	I.d Afectación a vegetación de la primera duna costera.
II. CONSTRUCCIÓN	II.a. Reducción de la superficie natural disponible para la infiltración del suelo.
	II.b. Contaminación del suelo por residuos sólidos y líquidos.
	II.c. Contaminación del agua subterránea por descargas de aguas residuales sin tratamiento.
	II.d. Generación de empleos.
	II.e. Incremento calidad de vida.
	II.f. Modificación de paisaje.
III. OPERACIÓN	III.a. Contaminación del suelo por residuos sólidos.
	III.b. Contaminación del acuífero por aguas residuales sin tratamiento.
	III.c. Modificación de la calidad de vida.
	III.d. Incremento en la demanda de servicios.
	III.e. Mantenimiento de áreas de conservación.

V.1.1 Descripción y clasificación de los impactos.

A continuación, se describen y clasifican cada uno de los impactos ambientales detectados, de acuerdo a la etapa del proyecto de posible ocurrencia. Como se ha mencionado anteriormente, la construcción del proyecto se realizará en una etapa en un periodo total de **5 años** posteriores a la obtención de la autorización, y la operación de los departamentos se prevé sea permanente y estará determinado por la ocupación de estos por sus habitantes.

I. Etapa: Preparación del sitio

I.a. *Remoción de vegetación*

Descripción: Es necesaria para la primera fase de cualquier proyecto de construcción de infraestructura, pues se requiere de un terreno libre de vegetación, para poder construir los departamentos y dotarlos de sus instalaciones.

Este es uno de los mayores efectos ambientales que se generan en proyectos de construcción, y a partir de este se desprenden algunos secundarios, sin embargo derivado del uso habitacional previo del predio, la vegetación presente en el predio corresponde a remanente de vegetación secundaria derivada de matorral costero el cual se encuentra muy fragmentado, con pequeños manchones de vegetación de matorral costero, compuestos en su mayoría por los estratos herbáceo y arbustivo.

I.b. Generación de empleos.

Descripción: La generación de empleos para la construcción es un impacto positivo, pues se requiere contratar personal para las labores en esta etapa. Los trabajos deben ser ejecutados con base en mano de obra.

Tanto los trabajadores como los responsables del proyecto requieren durante el desarrollo de esta etapa de la obra de alimentarse, transportarse y de otros servicios complementarios, con lo que se abre la posibilidad de que los vecinos u otros prestadores ya establecidos sean capaces de proporcionárselos.

I.c. Modificación del escenario actual.

Descripción: Los trabajos realizados en esta etapa generarán un cambio en el paisaje, sin embargo, esto no será significativo, puesto que el área que será afectada ha sido previamente perturbado y aunque actualmente se encuentra en recuperación la vegetación, la zona corresponde a un área habitacional y de turismo de segunda residencia, donde están ya presentes algunas construcciones. Las construcciones ocuparán el 70% de la superficie del predio, considerando que se mantendrá el 30% de vegetación alrededor de las áreas de construcción, el proyecto se integrará de manera armoniosa al escenario actual.

I.d. Afectación a vegetación de la primera duna costera.

Descripción: Es necesaria para la primera fase de cualquier proyecto de construcción de infraestructura, pues se requiere de un terreno libre de vegetación, para poder construir los departamentos y dotarlas de sus instalaciones.

De realizarse las actividades de remoción de vegetación de manera indiscriminada, tanto por la ubicación de las construcciones, como por la afectación indirecta en la ejecución de las actividades de construcción, se podrá ocasionar la remoción de la vegetación de la primera duna costera, que representa una barrera natural para protección de la erosión eólica en la zona.

II. Etapa: Construcción.

II.a. *Reducción de la superficie natural disponible para la infiltración del suelo.*

Descripción: Derivado de las construcciones, se tendrá una afectación directa al suelo en el 50% de la superficie total del predio, donde la permeabilidad no podrá realizarse directamente hacia el suelo y no permitirá la infiltración directa de agua de lluvia que recargue el acuífero.

II.b. Contaminación del agua subterránea por descargas de aguas residuales sin tratamiento.

Descripción: Necesariamente las personas tienen que eliminar sus desechos metabólicos, el efecto negativo se da originalmente en el sitio de generación o lugares cercanos cuando no se disponen adecuadamente. La descarga directamente al suelo sin tratamiento previo puede ocasionar la contaminación del agua subterránea.

II.c. Contaminación del suelo por residuos sólidos y líquidos.

Descripción: Este impacto, está relacionado con el consumo de alimentos de los trabajadores, y su consecuente generación de desechos de comida, como envases, envolturas y desperdicios de manera constante, creando posibles focos de contaminación de magnitud variable, dependiendo de la atención que se ponga en estos detalles.

Así mismo, la edificación del proyecto genera residuos de materiales de construcción como trozos de madera, restos no usados de material, entre otros.

Sí los residuos sólidos son bien manejados, no debe convertirse un problema, ni mucho menos en productores de contaminación de suelo, considerando como medida preventiva lo señalado en las normas ambientales y de salud.

II.d. Generación de empleos.

Descripción: El área favorecida sobre todo en la de construcción, es la socioeconómica, pues en estas actividades se requiere la participación de técnicos especializados y albañiles en la obra.

Asimismo se generarán empleos indirectos derivados de las actividades de construcción.

II.e. Incremento calidad de vida.

Descripción: Durante el proceso de construcción se genera una demanda de diversos insumos y servicios por el personal que labora en la obra, por lo que aumenta la calidad de vida local al abrirse oportunidades de negocio y verse beneficiadas las familias por un ingreso monetario al ofertar servicios a los trabajadores y aun cuando es temporal, coadyuva a disminuir este problema del desempleo.

II.f. Alteración de calidad visual de la zona.

Descripción: Después de la remoción de la vegetación y de la construcción del complejo, el cambio de paisaje es afectado pasando a un área construida, sin embargo, el cambio de paisaje no es drástico, ya que además de ubicarse en una zona desarrollada con casas de verano, la construcción tendrá un solo nivel y estará integrada al paisaje manteniendo áreas de conservación con vegetación a su alrededor.

III. ETAPA DE OPERACIÓN

III.a. Contaminación del suelo por residuos sólidos.

Descripción: La generación de residuos domésticos de los habitantes de los departamentos, podría generar contaminación en el suelo si se acumulan en un sitio y no se maneja adecuadamente, sin embargo se considera el uso de contenedores para almacenar y separar desde su origen los residuos y tener un sitio específico para su disposición temporal mientras se traslada al sitio de disposición final, sea centros de acopio y/o relleno sanitario.

Pueden provocar contaminación del suelo, del agua, del paisaje, provocar focos de infección, daños a la salud y creación de plagas si no se maneja de acuerdo a la normatividad.

III.b. Contaminación del acuífero por aguas residuales sin tratamiento.

Descripción: Necesariamente las personas tienen que eliminar sus desechos metabólicos, acompañados de papel, jabón, restos de comida, grasa y todos los demás residuos, incluyendo peligrosos, que se desalojan por la tarja, el excusado y las coladeras o incluso en pasillos y áreas verdes.

El efecto negativo se da originalmente en el sitio de generación o lugares cercanos cuando se almacenan o disponen incorrectamente los residuos sólidos o peligros, pero se da principalmente en sitios lejanos, donde se disponen finalmente, suponiendo que ahí se les dará tratamiento adecuado. Pueden provocar contaminación del agua, del paisaje, provocar focos de infección, daños a la salud y creación de plagas si no se maneja de acuerdo a la normatividad.

El tratamiento de aguas residuales se pretende dar mediante un sistema de tratamiento individual (SITAR-DLD 14), que se instalará en la parte noroeste del predio, y operará de manera continua para la eliminación de los contaminantes físicos, biológicos y químicos, para su posterior reutilización (riego de áreas verdes) y/o descarga a pozo de inyección al manto salino.

En caso que el efluente de las aguas ya tratadas, no cumpla con la normatividad ambiental, se podrá generar contaminación tanto al manto freático como al manto salino. Asimismo, de no realizarse la limpieza y retiro de los lodos resultantes de los procesos de separación de las aguas residuales, se podrían generar la contaminación del suelo por la disposición inadecuada de estos residuos.

III.c. Modificación de la calidad de vida.

El resultado de desarrollar desarrollos habitacionales multifamiliares, conlleva beneficios para la sociedad, como son las oportunidades de negocio. Dado que los habitantes, requerirán de abastecerse de bienes y servicios, que pudieran aumentar la demanda de estos, se genera una derrama económica puntual.

III.d. Incremento en la demanda de servicios.

Descripción: Como se ha mencionado, para la operación de los departamentos, los habitantes requerirán abastecerse de bienes y servicios, para lo cual se ha programado el abastecimiento mediante el servicio municipal de agua potable y de electricidad. Un servicio relevante será la recoja y traslado de los residuos sólidos generados en los departamentos, para lo que se requerirá la recolección y disposición de estos.

III.e. Mantenimiento de áreas verdes.

Descripción: Como parte del diseño de paisaje, se dará mantenimiento a las áreas verdes que hayan sido habilitadas una vez finalizada la construcción. Asimismo, como medida de compensación ambiental, se destinará un área del **30%** como área de conservación de la vegetación, donde se realizará la rehabilitación del área y la reforestación con especies nativas propias del paisaje costero de la región.

V.2 METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

La metodología empleada para la evaluación de los impactos ambientales en este proyecto se detalla al inicio de este capítulo.

A continuación, se presenta una matriz modificada en donde se le ha aplicado un valor a cada uno de los impactos identificados y descritos en el apartado anterior. Los parámetros empleados son los que se presentaron en la Tabla 16 (página 61).

Tabla 22 Valoración de los impactos ambientales.

ETAPA	IMPACTO	CARÁCTER	GRADO PERTURBACIÓN	IMPORTANCIA	OCURRENCIA	AMPLITUD	DURACIÓN	GRADO DE REVERSIBILIDAD	VALOR	NIVEL DE IMPACTO	
										CARÁCTER	NIVEL
I. PREPARACIÓN DEL SITIO	I.a. Remoción de vegetación	-1	1	1	3	1	3	1	-10	NEGATIVO	MODERADO
	I.b. Generación de empleos.	1	2	2	3	1	2	2	12	POSITIVO	MODERADO
	I.c. Modificación del escenario actual.	0	2	1	3	2	3	2	0	NEUTRO	NEUTRO
	I.d Afectación a vegetación de la primera duna costera.	-1	3	2	3	1	3	1	**-13**	NEGATIVO	MODERADO
II. CONSTRUCCIÓN	II.a. Reducción de la superficie natural disponible para la infiltración del suelo.	-1	2	2	1	2	3	1	-12	NEGATIVO	MODERADO
	II.b. Contaminación del suelo por residuos sólidos y líquidos.	-1	2	2	3	2	2	1	-12	NEGATIVO	MODERADO
	II.c. Contaminación del agua subterránea por descargas de aguas residuales sin tratamiento.	1	3	3	1	2	2	3	14	POSITIVO	MODERADO
	II.d. Generación de empleos.	1	3	3	3	1	2	3	15	POSITIVO	SEVERO
	II.e. Incremento calidad de vida.	1	2	2	1	1	2	1	9	POSITIVO	COMPATIBLE
	II.f. Modificación de paisaje.	-1	3	2	3	1	3	2	-14	NEGATIVO	MODERADO
III. OPERACIÓN	III.a. Contaminación del suelo por residuos sólidos.	-1	2	2	2	2	3	1	-12	NEGATIVO	MODERADO
	III.b. Contaminación del acuífero por aguas residuales sin tratamiento.	-1	3	2	2	2	3	1	-13	NEGATIVO	MODERADO
	III.c. Modificación de la calidad de vida.	1	2	2	2	2	3	1	12	POSITIVO	MODERADO
	III.d. Incremento en la demanda de servicios.	1	2	2	2	2	3	1	12	POSITIVO	MODERADO
	III.e. Mantenimiento de áreas verdes y de conservación.	1	2	3	2	2	3	1	13	POSITIVO	MODERADO

V.3. IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS.

V.3.1 Construcción del escenario modificado por el proyecto

Las características físicas del área en donde se pretende desarrollar el proyecto, será modificado por la ocupación de infraestructura de manera permanente construida en el **70%** del área del proyecto.

La preparación del sitio, que consistirá en el retiro de vegetación herbácea y arbustiva aun presente en el predio que representa el **30%** de la superficie total del predio afectará la estructura tanto de la comunidad vegetal, de la fauna asociada a ésta (compuesta principalmente por aves y pequeños reptiles) y del suelo.

En la etapa de operación las actividades de mayor impacto serán la generación de residuos sólidos y las descargas de aguas residuales, que se darán a medida que sea habitada los **Departamentos**, con lo cual si no hay un manejo adecuado podrá disminuir la calidad del agua subterránea y generar focos de infección y lixiviados. Así mismo, derivado de la ocupación de los departamentos se generará ruidos que podrán afectar las especies de fauna silvestre con potencial distribución en la zona del proyecto.

A pesar de que la zona donde se pretende desarrollar el proyecto, ha sufrido alteraciones antropogénicas, la escasa comunidad vegetal que está presente en el predio y la que será removida, corresponde a remanentes de vegetación secundaria derivada de matorral costero muy fragmentado predominando especies herbáceas y especies de flora nativas e introducidas, Con respecto al agua, aire y suelo, es importante mencionar que serán alterados a una escala menor, siendo el suelo el único que será impactado severamente al reducir su capacidad de infiltración directa por la ocupación del área por infraestructura permanente).

La implementación del proyecto generará un cambio en el paisaje como consecuencia de la eliminación del estrato vegetal y la ocupación de suelo, sin embargo el área a modificar de manera permanente corresponde a una escasa parte de la superficie total del predio, ya que actualmente se cuenta con una vivienda en abandono reciente y se pretende integrar al paisaje mantenimiento áreas con vegetación alrededor de las construcciones

El impacto sobre la calidad visual del paisaje actual, será medio considerando que la calidad visual del sitio es baja, y se incorporarán medidas de corrección sobre los impactos estéticos negativos.

La conformación de áreas de conservación dentro de una zona urbana, traen consigo efectos positivos[1], como son la contribución al mejoramiento del clima (regulación de la temperatura), protección contra el viento y movimiento del aire, control de la erosión, abatimiento del ruido y de los contaminantes del aire, asimismo la incorporación de las áreas ornamentales alrededor de la construcción, pretenden proveer sombra, integrar la vegetación al paisaje de manera armoniosa.

Durante la **construcción**, se generarán una mayor cantidad de residuos sólidos inorgánicos, derivados de los materiales de construcción y de la alimentación de los trabajadores, que si no son manejados adecuadamente se pueden dispersar a las áreas naturales y predios colindantes y afectar la vegetación que ahí se encuentra, así como contaminar el suelo y convertirse en un foco de infección y plagas.

[1] Granados, S. & Mendoza, O. 1992. **Los árboles y el ecosistema urbano**. Universidad de Chapingo. México.

El personal involucrado en la obra, requerirá realizar sus necesidades fisiológicas, que si se cuenta con un servicio sanitario con el manejo y disposición adecuada (letrina portátil) se podrá evitar la contaminación al acuífero por las descargas sin tratamiento de las aguas residuales. Asimismo, existe el riesgo de que a falta de servicios sanitarios se realicen las necesidades fisiológicas al aire libre, con lo que se contamina el suelo y disminuye la calidad del agua subterránea por lixiviados.

En la etapa de **operación** las actividades de mayor impacto serán la generación de residuos sólidos y las descargas de aguas residuales, que se darán a medida que sea habitada los departamentos, con lo cual si no hay un manejo adecuado podrá disminuir la calidad del agua subterránea y generar focos de infección y lixiviados.

La implementación del proyecto generará un cambio en el paisaje como consecuencia de la superficie que será afectada, sin embargo, se mantendrán áreas verdes, con fines ornamentales y de conservación.

En el sitio no se identificaron especies de flora y/o fauna silvestre dentro la NOM-059-SEMARNAT-2010 por lo que será necesario realizar de protección, sin embargo en la zona de influencia si se registran algunas especies protegidas, por lo que como medida de compensación se realizará la reforestación con individuos de *Thrinax radiata* en las áreas verdes, especie catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, esto tendrá el objeto de promover la conservación de la población de dicha especie en el área de influencia y predio del proyecto.

Así como se identificaron fuera del predio, pero en el área de influencia individuos de 2 especies de fauna silvestre protegida, *Ctenosaura similis* y *Sceloporus cozumelae*, pequeños reptiles, por lo también se realizarán recorridos de ahuyentamiento y rescate en su caso, y mantenimiento a largo plazo de un área de conservación de la vegetación, para proveer hábitat y refugio a estas especies.

En cuanto a las especies de fauna silvestre identificadas en el predio, se realizarán acciones de ahuyentamiento y detección de nidos o madrigueras previo al inicio de las actividades de preparación y construcción. Se mantendrá un área del **30%** como zona de conservación del hábitat natural disponible para estas especies.

Durante la **construcción**, se generarán una mayor cantidad de residuos sólidos inorgánicos, derivados de los materiales de construcción y de la alimentación de los trabajadores, que si no son manejados adecuadamente se pueden dispersar a las áreas naturales y predios colindantes y afectar la vegetación que ahí se encuentra, así como contaminar el suelo y convertirse en un foco de infección y plagas.

El personal involucrado en la obra, requerirá realizar sus necesidades fisiológicas, que si se cuenta con un servicio sanitario con el manejo y disposición adecuada (letrina portátil) se podrá evitar la contaminación al acuífero por las descargas sin tratamiento de las aguas residuales. Asimismo, existe el riesgo de que a falta de servicios sanitarios se realicen las necesidades fisiológicas al aire libre, con lo que se contamina el suelo y disminuye la calidad del agua subterránea por lixiviados.

En la etapa de **operación** las actividades de mayor impacto serán la generación de residuos sólidos y las descargas de aguas residuales, que se darán a medida que sea habitada los departamentos, con lo cual si no hay un manejo adecuado podrá disminuir la calidad del agua subterránea y generar focos de infección y lixiviados.

Todos estos procesos serán puntuales en el área del predio donde se desarrollará el proyecto, sin que resulten afectadas directamente las áreas adyacentes del proyecto.

V.3.2 Identificación de los efectos en el sistema ambiental.

Medio físico

Los efectos sobre la calidad del aire, no son significativos, por lo cual no se evalúan en este estudio.

El proyecto no representa un riesgo para la disponibilidad de agua subterránea, puesto que su demanda será baja, únicamente utilizada con fines domésticos. La calidad del agua subterránea podría verse afectada si no se tomaran las medidas preventivas y las descargas de las aguas residuales se realicen directamente al manto freático. Sin embargo, este proyecto contempla la instalación de un sistema individual para el tratamiento de las aguas residuales de los departamentos y las aguas tratadas serán conducidas hacia un campo de absorción impermeabilizado.

Durante la etapa de preparación y construcción, se tomarán como medidas de prevención la instalación de letrinas portátiles (en caso de no tener disponibles sanitarios), para evitar la defecación al aire libre, así como la descarga de aguas residuales directamente al manto freático. La construcción del proyecto afectará de manera permanente por obras civiles donde ya no se permitirá la infiltración natural directa y se modificarán las características físicas del suelo, por la cimentación. Se considera un impacto alto. Al menos el 30% de la superficie del predio, permanecerá como áreas naturales, libre de cimentación o construcción permanente.

La generación de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, por cualquier tipo de actividad, pueden generar contaminación en el suelo, si no son manejados adecuadamente. Se considera un impacto medio, por el número de personas y la ocupación estimada del complejo, en tanto que estos los residuos domésticos serán generados de manera permanente.

Medio biológico

El proyecto ocasionará únicamente la remoción de vegetación secundaria derivada de matorral costero que como se ha manifestado este se encuentra muy fragmentado con presencia de pequeños manchones aislados de vegetación compuesta primordialmente por especies herbáceas y arbustivas., sin embargo, el proyecto considera realizar el enriquecimiento de áreas verdes en la zona, con la siembra de especies nativas propias del paisaje costero.

El proyecto considera contar con áreas verdes o de conservación, compacta al norte principalmente, que estará conformada preferentemente por especies nativas propias de este tipo de vegetación, y que además provean alimento y refugio para fauna silvestre de la zona, representando el incremento de áreas con condiciones favorables para la fauna silvestre de la región (aves y pequeños reptiles).

El mantenimiento de las áreas de conservación del predio, permitirán la conservación de la biodiversidad florística del predio, así como mantendrá hábitat disponible para la fauna silvestre del área de influencia.

Se tomarán las medidas preventivas durante las actividades de construcción, para evitar la afectación indirecta y en su caso restaurar inmediatamente, así como durante la operación del proyecto se dará

mantenimiento y vigilancia al área de conservación para asegurar la permanencia de dicha área de conservación.

De manera permanente, se le dará mantenimiento a las áreas de conservación que serán habilitadas en el proyecto, lo cual representa el mantenimiento de la biodiversidad florística en el predio a largo plazo.

La afectación a la fauna silvestre asociada al área, así como especies domésticas, propias de las zonas urbanas, será mínima puesto que ha sido ahuyentada previamente y la escasa fauna podrá ser desplazada a predios vecinos durante la preparación y construcción; y una vez reforestadas las áreas verdes del proyecto, estas podrán convertirse en su fuente de alimento.

Medio socioeconómico

La preparación del sitio y construcción del proyecto generará empleos temporales, asimismo, durante la habitación de los departamentos se requerirán algunos servicios, lo cual representa un efecto positivo en la población de Chelem, sin embargo, no resulta un impacto importante, dadas las dimensiones del proyecto.

CAPÍTULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Los impactos ambientales sobre el entorno que generará el desarrollo del proyecto, como se ha descrito anteriormente, cubren una amplia gama de aspectos en sus diferentes etapas. Algunos de los impactos que han sido identificados y evaluados, son inevitables, pues si así no sucediera el proyecto no podría ejecutarse, pero con la aplicación de medidas de mitigación, pudiese disminuir su efecto negativo e incluso lograr uno positivo.

También se identificaron impactos potenciales, de tal manera que, con la ejecución de acciones, denominadas preventivas, es posible no generarlos, sin afectos los objetivos o alcance del proyecto, e incluso optimizándolo. A continuación, se enlistan y caracterizan las medidas que son útiles para la correcta implementación del proyecto, mencionando la etapa de aplicación y el impacto ambiental a evitar, mitigar u optimizar.

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

ETAPA:	PREPARACIÓN
IMPACTO	I.a. Remoción de vegetación SECUNDARIA.
MEDIDA	Establecimiento de un área de 252.30 m^2 como zona de conservación de la vegetación nativa.
Se destinará un área de **252.30 m^2**, que corresponde al **30%** del área del proyecto como zona de conservación de la vegetación de matorral costero, que además representará un hábitat disponible de manera permanente para las especies de fauna silvestre. Se realizará el enriquecimiento con la plantación de especies nativas propias del ecosistema costero, en las áreas verdes y áreas de conservación, que representan el **30%** de la superficie total del proyecto. Se empleará individuos de una especie catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (*Thrinax radiata*). Se les dará el mantenimiento permanente a estas áreas. Ver Programa de Reforestación.	
MEDIDA	Supervisión y control del manejo de la vegetación.
Se delimitará mediante balizas de madera y/o cintas, exclusivamente el área necesaria para las construcciones (afectación directa e indirecta), para prevenir la afectación de la vegetación que se encuentra del proyecto. La remoción de vegetación se realizará con maquinaria y/o herramientas, estando prohibido el uso de agroquímicos, herbicidas o fuego. Una vez finalizadas las actividades de construcción, se restaurarán todas las áreas de afectación temporal, se realizará la siembra de plantas propias de la duna costera, teniendo preferencia en aquellas especies reportadas como proveedoras de sombra y alimento a especies de aves, mamíferos y reptiles de ecosistemas costeros.	

Está prohibida la quema de residuos vegetales. La remoción de la vegetación será exclusivamente en las áreas de construcción del proyecto. Está prohibida la remoción de vegetación fuera del predio del proyecto. Los residuos vegetales serán acopiados temporalmente y enviados inmediatamente al sitio de disposición final autorizado, para evitar su acumulación en el sitio.	
MEDIDA	Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna.
Previo al desmonte, se delimitará físicamente el área de afectación y se realizará el rescate y reubicación de individuos de especies de flora nativa de interés ecológico, que serán reubicado dentro del área de conservación. Se enriquecerán las áreas de conservación con siembra de esta misma especie. Ver Programa de Rescate y Reubicación de Flora. Asimismo, previo al inicio de las actividades de desmonte, se realizará el ahuyentamiento de la fauna silvestre, adicionalmente se realizarán pláticas al personal involucrado en las actividades de preparación, para evitar su afectación. Se colocarán letreros informativos. Ver Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre. Se implementará un programa de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre.	
ETAPA: CONSTRUCCIÓN	
IMPACTO	II.a. Reducción de la superficie natural disponible para la infiltración del suelo.
MEDIDA	Control de mezclas compactantes (cemento).
Se debe asegurar la hermeticidad de las cimbras con el objeto de evitar derrames de concreto en áreas colindantes. Se controlará durante la construcción las mezclas compactantes (cemento), esto a fin de prevenir excedentes que se puedan dispersar por la zona y también fuera de ella.	
IMPACTO	II.b. Contaminación del suelo por residuos sólidos y líquidos.
MEDIDA	Control y gestión de residuos sólidos.
Colocar tambos de basura con tapa para que se depositen los residuos que generen los trabajadores, enviándolos periódicamente al sitio de disposición final autorizado, este deberá ser el que determine la autoridad municipal. Se supervisará al personal de la construcción, para verificar que todos los materiales residuales (clavos, maderas, etc.) sean colocados en los contenedores para residuos sólidos. Realizar la limpieza general del sitio, verificando que quede libre de residuos sólidos una vez finalizada las actividades de construcción. Se realizará la separación de residuos sólidos de manejo especial, los escombros serán reutilizados como cimientos en la obra o en su caso enviados a un sitio de disposición final autorizado.	
IMPACTO	II.c. Contaminación del agua subterránea por descargas de aguas residuales sin tratamiento.
MEDIDA	Control de generación de residuos sanitarios. (Letrinas portátiles)
Se instalará una letrina portátil en el sitio para el servicio del personal de trabajo. Se contratará a una empresa especializada para la recolección de las aguas residuales. Se verificará que se le dé el mantenimiento adecuado a las letrinas. Instruir a los trabajadores y empleados al uso de los sanitarios.	
IMPACTO	II.f. Modificación de paisaje.
MEDIDA	Restauración de áreas afectadas de manera indirecta.
Una vez finalizadas las actividades de construcción, se restaurarán todas las áreas de afectación temporal, se realizará	

la siembra de plantas propias de la duna costera, teniendo preferencia en aquellas especies reportadas como proveedoras de sombra y alimento a especies de aves, mamíferos y reptiles de ecosistemas costeros. La altura máxima del edificio no sobrepasará la altura de las construcciones existentes en la zona de influencia del proyecto.	
ETAPA:	**OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**
IMPACTO	**III.a. Contaminación del suelo por residuos sólidos.**
MEDIDA	**Manejo adecuado de residuos sólidos**
Los residuos sólidos generados, serán dispuestos en contenedores con tapa, y clasificados (orgánicos, inorgánicos y sanitarios). Se favorecerá la separación de los residuos para que aquellos que puedan ser reutilizados o reciclados, sean enviados a un centro de acopio autorizado, con el fin de minimizar el impacto ambiental producto de la generación de residuos sólidos en el municipio. Deberán contar con un sitio adecuado asignado exclusivamente para el almacenamiento temporal de los residuos de acuerdo al Reglamento Municipal. Los residuos se deberán trasladar periódicamente a los sitios de disposición final autorizado.	
IMPACTO	**III.b. Contaminación del acuífero por aguas residuales sin tratamiento.**
MEDIDA	**Instalación y operación de sistema de tratamiento de aguas residuales.**
Se instalará un sistema de tratamiento de aguas residuales, consistente en un sistema individual de la marca comercial DLD-14. Se verificará periódicamente el funcionamiento adecuado del SITAR. Se le dará mantenimiento periódico con la limpieza y retiro de los lodos generados por una empresa autorizada.	
IMPACTO	**III.e. Mantenimiento de áreas de conservación.**
MEDIDA	**Protección de áreas de conservación.**
Se destinará un área de **252.30 m²**, que corresponde al **30%** del área del proyecto como zona de conservación de la vegetación de matorral de duna costera, que además representará un hábitat disponible de manera permanente para las especies de fauna silvestre. Se realizará el enriquecimiento con la plantación de especies nativas propias del ecosistema costero, en las áreas verdes y áreas de conservación, que representan el **30%** de la superficie total del proyecto. Se empleará individuos de una especie catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (*Thrinax radiata*). Se le dará el mantenimiento permanente a estas áreas. Ver Programa de Reforestación.	

En la siguiente página se presentan los programas de rescate y reubicación de flora y fauna, así como el de reforestación de áreas de conservación.

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA.

OBJETIVOS

Objetivo general

Prevenir el deterioro de las poblaciones de vida silvestre consideradas de interés ecológico y mitigar el impacto ambiental por la remoción de vegetación, por la construcción del proyecto.

Objetivos particulares:

1. Rescate y reubicación dentro del área de conservación, los ejemplares de los ejemplares de las especies de flora silvestre de interés ecológico y aquella en algún estatus de conservación.
2. Lograr y mantener un alto índice de sobrevivencia de trasplantes.
3. Establecer un programa de monitoreo ambiental con la finalidad de garantizar la supervivencia de la vegetación y tomar acciones correctivas en caso de desviaciones.

METAS

1. Rescatar y reubicar los ejemplares de las especies de flora nativas de interés ecológico que se encuentran en el área de afectación.
2. Delimitar un área para la reubicación de los individuos rescatados que cuente con las características de hábitat necesarias para las especies rescatadas.
3. Mantener un índice de al menos el 80% de sobrevivencia en las áreas de reubicación.

METODOLOGÍA DE RESCATE

Las actividades de rescate y reubicación deberán realizarse antes de efectuar los trabajos de desmonte en la superficie del proyecto y/o cualquier acción de pérdida de cobertura vegetal y biodiversidad en el área donde se llevará a cabo dicho proyecto.

Selección de especies

Los criterios de selección de las especies a rescatar en el predio a través del presente programa fueron los siguientes:

a) Aquellas de interés ecológico y económico (valor ornamental).
b) Especies endémicas de la región.
c) Especies resistentes al trasplante.
d) Especies en algún estatus de conservación.

Considerando los criterios anteriores, son 5 especies las seleccionadas para rescatar y reubicar, de las cuales ninguna se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010, a continuación se enlistan.

Tabla 23 Especies de flora sujetas a rescate y reubicación.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FORMA DE VIDA	ORIGEN	NOM-059
AMARYLLIDACEAE	*Hymenocallis caribaea*	Lirio	Hierba	Nativa	
APOCYNACEAE	*Cascabela gaumeri*	Campanilla/ Aak'its	Árbol	Nativa	
BORAGINACEAE	*Cordia sebestena*	Anacahuite	Árbol	Nativa	
BORAGINACEAE	*Tournefortia gnaphalodes*	Sisimk / tabaquillo	Arbusto	Nativa	
POLYGONACEAE	*Coccoloba uvifera*	Uva de mar	Arbusto	Nativa	

Delimitación del área de rescate.

El área que será sujeta a rescate de las especies de flora de interés corresponde al área que será afectada por el desmonte.

Delimitación del área de reubicación.

Se identificarán sitios para la recepción de los individuos recolectados, en el área de conservación del proyecto, los sitios deberán tener suelos profundos, abundante presencia de materia orgánica y sombreados.

Una vez definidos los sitios de reubicación, serán delimitados con cinta plástica amarilla, además se colocará un letrero informativo.

Selección y extracción de plantas

A continuación, se describen las actividades a realizar como rescate de las especies que se encuentran distribuidas en el área del proyecto y son de interés ecológico.

Para las plantas fijadas en el suelo, se procederá a la selección y marcaje de los individuos que presenten las siguientes características:

- Tallas rescatables.
- Mejores características fisonómicas.
- Mayor desarrollo foliar.
- Tallo recto.
- Sin lesiones.
- Diámetro acorde a la talla.
- Libre de plagas y enfermedades.

Para la extracción de los individuos seleccionados se realizará un aclareo alrededor del ejemplar, posteriormente se procederá a humedecer abundantemente el sustrato del área radical y finalmente se realizará la extracción procurando obtener un cepellón que contenga gran parte de la zona radical.

Lugares de acopio y reproducción de especies.

De manera general los individuos extraídos serán colocados en bolsas de plástico y serán trasladados por medio de acarreo manual del sitio de rescate hasta el área donde serán trasplantados.

No se considera un acopio temporal, pues serán inmediatamente trasplantados. Así como tampoco se realizará la reproducción de especies en el sitio.

Localización de los sitios de reubicación.

Como se menciona anteriormente la reubicación será realizada en el área de conservación del proyecto.

Traslado y reubicación en campo.

De manera general los individuos extraídos serán colocados en bolsas de plástico y serán trasladados por medio de acarreo manual del sitio de rescate hasta el área donde serán trasplantados.

Las actividades a realizar serán las siguientes:

- Se prepara una poceta de 20 x 20 cm a 100 x 100 cm, según el tamaño esperado de la planta adulta, por lo general 30 x 30 cm es aceptable.
- Se procede a la siembra de los ejemplares rescatados, cuya poceta se rellena de preferencia con un sustrato similar al de la procedencia del ejemplar, o con un sustrato rico en materia orgánica si el suelo del sitio es pobre, además se cubre con hojarasca para disminuir la pérdida de humedad por evapotranspiración.
- Finalmente se compacta el sustrato pisando alrededor de la planta recién sembrada.
- Si la planta es endeble, se introducirá una vara delgada y fuerte a modo de tutor antes de rellenar la poceta y al final amarran ambos con tiras de polietileno.

Para el rescate y reubicación, se contará con suficientes herramientas tales como:

- Carretillas.
- Zapapicos.
- Barretas.
- Palas rectas.
- Palas curvas.
- Machetes.
- Tijeras para podar.
- Mangueras.
- Bolsas.
- Cinta.
- Guantes.

Todas estas herramientas deberán estar en buen estado de conservación y en caso contrario se reemplazarán con material nuevo.

Acciones de mantenimiento y supervivencia.

Las plantas a depositarse en el área de reubicación estarán sometidas a las siguientes actividades:

- Riego de plantas.
- Orden y limpieza del sitio (deshierbe para eliminar la competencia de hierbas).
- Control fitosanitario.

La etapa de monitoreo consistirá en realizar visitas al sitio de trasplante. De manera general se contabilizará el total de las plantas, separando los individuos en plantas vivas y muertas, para obtener el porcentaje de plantas que sobreviven al trasplante.

De manera paralela, se realizarán actividades de mantenimiento y riego para los individuos ubicados en el área de trasplante.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Las actividades de rescate y reubicación iniciarán previamente a la construcción del proyecto, y se mantendrán hasta la conclusión de la obra civil. A continuación, se presenta el cronograma de actividades de la etapa de construcción, que será cuando se efectúe el rescate y reubicación y en la siguiente tabla el cronograma de las actividades mensuales para el primer año.

Tabla 24 Cronograma de actividades (año 1).

ACTIVIDAD	MESES/AÑO 1											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
RESCATE Y REUBICACIÓN												
Selección de recursos humanos y materiales.	x											
Selección y extracción de plantas	x	x										
Traslado y reubicación en campo	x	x										
MANTENIMIENTO												
Riego de plantas		x	x	x	x	x		x		x		x
Deshierbe						x						x
Control fitosanitario				X				x				x
Resiembra*												x
Monitoreo y supervisión.						x						x
Reporte parcial												x

*En caso de que la supervivencia sea menor del 80%, se procederá a realizar una resiembra.

Tabla 25 Cronograma de actividades (años 2 al 5).

ACTIVIDAD	MESES AÑOS 2 AL 5											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MANTENIMIENTO												
Deshierbe						x						x
Control fitosanitario				x				x				x
Monitoreo y supervisión.						x						x
Reporte parcial						x						
Reporte final												x*

*En caso que la obra finalice antes, se presentará el reporte final en el informe final de la etapa de construcción.

EVALUACIÓN DEL RESCATE Y REUBICACIÓN.

Con el fin de vigilar el cumplimiento del objetivo y las metas del presente programa, se establecerá un programa de seguimiento y evaluación de las actividades a realizar. El calendario de actividades se presenta a continuación:

Tabla 26 Cronograma de actividades de evaluación y seguimiento.

ACTIVIDAD	(AÑO 2*)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Número de especies rescatas y reubicadas.	x	x										
Porcentaje de supervivencia de especies de flora rescatadas.						x						x
Área sujeta a rescate y reubicación	x	x										
Avance del desmonte.	x	x										

*En caso de que la obra finalice antes, se concluirán las actividades en el año que termine la construcción.

INFORMES DE AVANCES Y RESULTADOS.

Como se observa en las tablas de cronograma de actividades está previsto que, en el primer año, a los 12 meses, se entregue el primer informe de resultados de las actividades de rescate y reubicación, y en los siguientes años, del 2 al 5, se entregue un informe anual, que en el caso del último año (año 5) será el informe final.

En los informes se presentarán los siguientes indicadores:

- Número de plantas rescatadas y reubicadas.
- Porcentaje de supervivencia.

Se deberá presentar informe de las actividades realizadas, incluyendo un anexo fotográfico.

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Prevenir el deterioro de las poblaciones de fauna silvestre consideradas de interés ecológico, y mitigar el impacto ambiental por la ejecución del proyecto.

Objetivos particulares:

4. Rescatar las especies de fauna silvestre protegidas y nativas que por sus propios medios no sean capaces de movilizarse hacia un hábitat más viable.
5. Trasladar a los animales en el menor tiempo posible.
6. Proporcionar a los animales un hábitat viable para su sobrevivencia y permanencia.

METODOLOGÍA

Las actividades de rescate y reubicación deberán realizarse antes de efectuar los trabajos de desmonte en la superficie del proyecto y/o cualquier acción de pérdida de cobertura vegetal y biodiversidad en el área donde se llevará a cabo dicho proyecto.

Selección de especies

Para determinar las especies de fauna a rescatar se tomó en cuenta los siguientes criterios:

- *Especies nativas o endémicas*. Este criterio se aplica considerando el endemismo de las especies al país o a la Península de Yucatán, como una medida de valor biológico de estas especies, en el sentido de que deberían de ser consideradas como especies prioritarias en su manejo en relación a las no endémicas.
- *Fauna de lento desplazamiento*. Aquí se considera la movilidad de los individuos, entendida como la capacidad de escape natural que tienen ante cambios en su hábitat: mientras menor sea su movilidad (por ejemplo: anfibios, reptiles, pequeños mamíferos fosoriales) tendrán menor probabilidad de desplazamiento ante las perturbaciones generadas por el proyecto.
- *Individuos que se encuentren imposibilitados para desplazarse*, *heridos en condiciones de recuperarse o de ser reintegrados al medio*. Engloba los individuos que aún se encuentran en etapa de desarrollo y que no son capaces de desplazarse por sus propios medios, pese a ser individuos pertenecientes a especies con alta movilidad, como por ejemplo: crías de aves o mamíferos, individuos heridos que se consideren tienen la posibilidad de recuperarse para más tarde ser reintegrados al medio.
- *Especies que se encuentren bajo alguna protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010*. Este criterio está en relación al estado de conservación, es decir que mientras mayor sea la categoría de amenaza, su riesgo también será mayor y su prioridad como especie clave para la aplicación de planes de manejo será máximo.

Tomando estos criterios en consideración, el presente programa de rescate plantea la captura y reubicación de individuos de lento desplazamiento como reptiles y pequeños mamíferos. Sin embargo, se considera que cualquier individuo que se localice en el área de desarrollo del proyecto estará sujeto a un manejo adecuado para su posterior reubicación, poniendo mayor énfasis en las especies más susceptibles o catalogadas bajo algún estatus de conservación. En el caso de las aves, sólo serán capturadas si se encuentran enfermas o imposibilitadas para desplazarse por sí mismas. En caso de detectar algún nido en la zona de desmonte, será reubicado con todo y el tronco

en donde se encuentre el nido, para evitar manipular los nidos y ocasionar afectaciones tanto a las crías como a las madres.

En la siguiente tabla se muestra las especies de fauna silvestre reportadas en el predio del proyecto y que son susceptibles al rescate:

Tabla 27 Listado de especies de fauna silvestre sujetas a rescate.

GRUPO	FAMILIA	ESPECIES	NOMBRE COMUN	NOM-059
REPTILES	PHRYNOSOMATIDAE	*Sceloporus chrysostictus*	Merech	
	POLYCHROTIDAE	*Anolis sagrei*	Lagartija café	
	S=2	S=2		
AVES	COLUMBIDAE	*Zenaida asiatica*	Paloma alas blancas	
	CUCULIDAE	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero pijuy	
	MIMIDAE	*Mimus gilvus*	Centzontle	
	TYRANNIDAE	*Tyrannus melancholicus*	Tirano pirirí	
	S=4	S=4		

Delimitación del área de rescate.

El área que será sujeta a rescate de las especies de fauna de interés corresponde al área que será afectada por las construcciones.

Delimitación del área de reubicación.

La liberación de los ejemplares será realizada en las áreas de conservación del proyecto o su caso en las colindas de mismo siempre y cuando tengan una vegetación similar a la del predio.

Selección y manejo de individuos

La aplicación de las técnicas de amedrentamiento dependerá de la especie a rescatar y del tipo de desplazamiento y de la movilidad que presenta cada especie en particular. Considerando esto los reptiles, como son especies de lento desplazamiento se deberán capturar y liberar posteriormente. Es importante destacar que, aunque no se registró especies de anfibios y mamíferos en el predio, no se debe descartar la presencia de estos.

En el caso de las especies de aves y mamíferos, éstas se pueden mover más fácilmente, por lo que se recomienda que el desmonte de la vegetación sea de manera gradual y que se inicie preferentemente en las zonas más perturbadas (zonas con menos vegetación) hacia las de mejor calidad, con la finalidad de que los individuos puedan desplazarse a nuevos sitios.

La mayoría de las especies de fauna responden con conductas de huida ante las perturbaciones o la presencia de humanos, razón por la cual se pueden utilizar técnicas como la producción de ruidos altos y la persecución. Previo al inicio de las labores de desmonte y en las etapas de desarrollos del proyecto que sea necesario, se establecerán acciones para ahuyentar la fauna.

Las actividades de rescate y reubicación deberán realizarse antes de efectuar los trabajos de desmonte, una vez delimitada el área de afectación.

- Reptiles.

Se realizarán recorridos por el área del sitio que será afectado y donde se ejecutaran principalmente las obras. Se buscará e identificaran individuos susceptibles a ser afectados por las actividades, es decir aquellos de lento desplazamiento y que se encuentren desplazándose sobre la superficie, en suelo, rocas y vegetación.

El procedimiento de captura será, una vez identificado el organismo, en la sujeción a través de la mano, con ayuda de un gancho herpetológico o de una vara en forma de horqueta.

La toma de los individuos será con la mano para no dañarlos, esto siempre y cuando se trate de reptiles no venenosos y que por su talla sea posible atrapar con este método. Preferentemente se procederá a la captura utilizando guantes. Deberá tenerse cuidado con el grado de presión al sujetar los ejemplares.

Una vez capturados serán colocados en cubetas de 19 litros con perforaciones para su aeración. Posteriormente los individuos colectados serán reubicados en el sitio propuesto.

Los trabajos deberán realizarse durante las actividades de inicio del proyecto es decir entre las 6:00 y 11:00 hrs, evitando los momentos de temperatura más alta cuando los organismos disminuyen marcadamente sus actividades.

El personal empleado deberá ser capacitado indicando los riesgos existentes en la captura de reptiles y las medidas de prevención al respecto. Adicionalmente, se deberá contar con al menos una dotación de sueros antiviperinos y contra otros animales ponzoñosos que habiten en la región. Se recomienda sostener una plática con el personal y comunicar la forma de atención a mordeduras y picaduras de fauna.

- Aves.

Debido a que este grupo de vertebrados pueden desplazarse por sus propios medios es recomendable permitir que se muevan por sí solas para otros sitios menos perturbados antes de utilizar métodos de trampeo innecesarios.

Se considera menos estresante para las aves provocar perturbaciones de ruido para que se desplacen, que utilizar métodos de trampeo innecesarios que pueden estresarlas considerablemente, además de causarles algún daño físico por la captura.

Como se manifestó previamente solo se capturarán aves que no estén en condiciones de desplazarse por sí mismas, ya sea porque se hayan accidentado por medios propios o por percances provocados por las actividades de preparación o construcción, además de aves en etapas de crecimiento tempranas, en nidos que no puedan esperar a ser reubicados y/o que sus padres hayan abandonado.

(No se consideraron mamíferos, puesto que no fueron registrados en el sitio).

Evaluación y seguimiento.

Con el fin de vigilar el cumplimiento del objetivo y las metas del presente programa, se establecerá un programa de seguimiento y evaluación de las actividades a realizar.

Tabla 28 Cronograma de actividades: (años 1 al 5).

ACTIVIDADES	MES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Número de especies rescatas y reubicadas.	x											
Número de ejemplares capturados en relación al total de ejemplares observados						x						x
Área sujeta a rescate y reubicación / área de desmonte	x					x						x
Números de especies endémicas, protegidos y nativos rescatados.						x						x

Con el registro de los datos antes mencionados, se podrán elaborar informes de las actividades de rescate realizadas para el proyecto y serán presentadas a las autoridades correspondientes.

PROGRAMA DE REFORESTACIÓN DE ÁREAS DE CONSERVACIÓN.

OBJETIVO GENERAL:

Restaurar y enriquecer las áreas verdes del proyecto para incrementar la biodiversidad en el área.

Objetivos específicos:

- Reforestar las áreas verdes (ornamentales y de conservación) que se encuentren perturbadas o que hayan sido afectadas de manera indirecta por las actividades de construcción.
- Incrementar en el área de conservación la población una especie catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (*Thrinax radiata*) que fue identificada en el área de influencia, con la siembra de 30 individuos de cada especie.
- Enriquecer las áreas verdes con la reforestación con plantas propias del ecosistema costero para obtener una densidad de especies y de individuos similar a las áreas de mejor conservación en el predio.
- Mejorar la vegetación de las áreas de conservación para promover un hábitat que sea fuente de alimento y refugio de aves de la costa y fauna silvestre propia del ecosistema costero.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Ubicación de las áreas de conservación o áreas verdes.

Están concentradas en dos partes del predio, una en la parte norte del predio, colindando al norte con la franja de protección de duna costera y otra en la parte sur del predio donde se presenta vegetación en las áreas colindantes, para sí favorecer la continuidad de la vegetación y la movilidad de la fauna silvestre.

Superficie total a enriquecer y restaurar con sus correspondientes referencias geográficas.

La superficie total que será reforestada y/o enriquecida corresponde a las áreas verdes del proyecto que es de 252.30 m^2, la ubicación exacta se encuentra representada en un plano adjunto, así como las coordenadas geográficas de dichas áreas.

Anexo a este documento se presenta un plano de las áreas de conservación y sus coordenadas de ubicación.

Nombre y cantidad de las especies a plantar.

Se utilizarán 7 especies para el enriquecimiento y reforestación de las áreas verdes, de las cuales algunas están presentes actualmente en el área del predio, además de estar reportadas como plantas que proveen alimento a aves costeras o bien plantas representativas de la costa.

Únicamente una especie es introducida, *Cocos nucifera*, sin embargo, es una de las presentes en el área de influencia del proyecto, está registrada como especie representativa de la flora costera de la Península de Yucatán, no está considerada como especie invasora por la CONABIO, y su siembra es compatible con el uso de suelo recomendado en la UGA donde se encuentra el proyecto de acuerdo al POETCY.

El número total de especies propuestas para la reforestación es de 122 individuos, distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 29 Listado de especies de flora que serán utilizadas para enriquecimiento y reforestación de áreas de conservación.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NO. PLANTAS A SEMBRAR
Agave angustifolia	Ch'elem	10
Coccoloba uvifera	Uva de mar	10
*Cocos nucifera**	Coco	6
Cordia sebestena	Anacahuite	6
Cascabela gaumeri	*Campanilla/ aak'its*	30
Hymenocallis caribaea	Lirio	30
*Trinax radiata***	Ch'iit	30
	TOTAL	122

*Especie introducida, pero reportada como propia del paisaje costero.
** Especie protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

A continuación, se presentan algunas características de algunas de las especies que serán utilizadas para la reforestación:

Tabla 30 Características de algunas de las especies de flora que serán utilizadas en la reforestación.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CARACTERÍSTICAS	FORMA	FAUNA	COSTA
Trinax radiata	Ch'iit	Los frutos son salvavidas de congregaciones de aves migratorias particularmente en la primavera.	Palma	x	x
Cocos nucifera	Coco	Palma introducida, su distribución está asociada con las costas, en México es una de las platas más usadas y manejadas	Palma		x
Coccoloba uvifera	Uva de mar	Planta muy tolerante a las sequías y a la sal, el fruto es alimento de iguana negra (*Ctenosaura similis*,) y tlacuache.	Hr	x	x
Cordia sebestena	Anacahuite	Florece todo el año y sus flores son las favoritas de los colibríes, la reinita y bolseras.	Arb	x	x

SIMBOLOGÍA: **PRESENTE**: encontrada en el sitio. **FAUNA**: hábitat de aves costeras. **COSTA**: representativa de la flora costera de la Península.

Seguimiento al programa.

Siembra de plantas.

La reforestación se llevará a cabo al inicio de la temporada de lluvias (abril a julio) una vez finalizadas las actividades de construcción.

Evaluación.

Se llevará a cabo una evaluación del área reforestada a los **6 meses del establecimiento y a los 12 meses**, para evaluar el porcentaje de sobrevivencia y el desarrollo de los individuos, tomando datos e crecimiento, altura y cobertura. Se realizará el levantamiento de datos cada visita, que integrarán los reportes de campo.

Actividades de mantenimiento y seguimiento.

Se realizarán las siguientes acciones como mantenimiento y seguimiento a las áreas reforestadas:

- Deshierbe: eliminar la competencia que se establece entre las plantas introducidas y las malezas por luz, agua y nutrientes. Se realizará con continuidad. El número de deshierbes dependerá de que tan abundante sea el

crecimiento de las malezas. Se dejarán de practicar hasta que el tamaño de la planta sea suficiente para librar la competencia por la luz.

- Control de plagas: de presentarse escaso crecimiento y/o un aspecto poco saludable de la plantación, se realizará su control a partir del diagnóstico preciso del tipo de planta que está afectando a la planta, y se realizará el tratamiento más adecuado.
- Aplicación de insumos: si se encuentran síntomas en el crecimiento y aspecto de la planta, de deficiencia de elementos nutritivos en el suelo, se aplicarán fertilizaciones con productos naturales u orgánicos de manera periódica.
- Riegos auxiliares: en caso de que la humedad que reciban las plantas sea deficiente, se realizarán riegos auxiliares que permitan a las plantas establecerse y evitar perder la plantación. El riego se realizará cuidando eficientizar el uso del agua, por lo que considerará en las horas de menos insolación.

Resultados esperados de la reforestación

Se espera tener un índice al menos del **70% de sobrevivencia** en las áreas reforestadas. De obtener un índice menor, se realizará nuevamente una segunda siembra al inicio de la siguiente temporada para cubrir el índice deseado.

Presentación de informe anual

Tal como se mencionó anteriormente, a los **12 meses** de haberse realizado la siembra de las plantas en el sitio se realizará la segunda evaluación del desarrollo de la plantación, una vez capturados los datos se integrará un informe técnico que será entregado a la SEMARNAT **durante el mes 13**.

CAPÍTULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

El proyecto que se evalúa en la presente manifestación de impacto ambiental consiste en un proyecto de construcción de unos departamentos, en un predio dentro de una zona urbana de un ecosistema costero, pero que en el predio se presentan condiciones de perturbación previas por actividades antropogénicas (vivienda), así como eventos climáticos.

No se considera que el desarrollo de este constituya una degradación del paisaje, en el sentido de que, debido a las características de recreación y descanso que se persiguen con el mismo, ha considerado en su diseño la adecuación y utilización positiva de las condiciones medioambientales de la zona, con el objetivo que se puedan mantener durante el proceso constructivo, la vida útil del proyecto y la utilización de sus habitantes. Así como se encuentra en una zona urbana desarrollada por viviendas, comercios, servicios y turismo de segunda residencia.

El área del proyecto contará con una construcción que ocupará el 70% del predio, manteniéndose un 30% como áreas de conservación, con lo cual no representa un cambio drástico al escenario natural, ya que como se ha mencionado anteriormente se encuentra en una zona desarrollada con casas de segunda residencia y ya existía una vivienda en el predio.

El impacto social, será de cierta manera positiva pues tanto la construcción como la operación del proyecto, demandará diversos servicios e insumos, generando empleos temporales y permanentes, de manera directa e indirecta por la ejecución de este, lo cual se puede anticipar como un escenario positivo para la población de Chelem.

Como medida compensación por la ocupación del suelo, se destinará un área correspondiente al 30% del predio como área de conservación, donde se restaurará y reforestará con especies nativas para favorecer la conservación de la vegetación propia del matorral de duna costera. Asimismo, se realizará la reforestación de áreas verdes alrededor de las construcciones, con el fin de proveer sombra, barrera contra el viento y constituir un paisaje armonioso.

Por último, es importante mencionar que los usuarios de los departamentos tomarán la responsabilidad de mantener en condiciones óptimas su vivienda, dándose a la tarea de llevar la operación de manera que sea lo más amigable con ambiente que lo hospeda y con la población vecina. En el caso de suceder alguna contingencia ambiental relacionada con alguna etapa del proyecto, el promovente se hará cargo de implementar las necesarias medidas de mitigación de impactos que apliquen al caso.

VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

La magnitud del proyecto estudiado ha dado lugar a una serie de medidas de prevención y mitigación que resultan sencillas de aplicar, sin embargo se presenta este PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL, con el fin de garantizar el cumplimiento de las medidas establecidas en este Manifiesto sean respetadas.

OBJETIVO GENERAL.

Establecer las acciones para garantizar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas, así como establecer la metodología para el seguimiento de estas y en su caso establecer las acciones preventivas o correctivas en la eventualidad de que se presenten desviaciones en las variables bajo control.

Cumplimiento de Medidas de Prevención y Mitigación.

A continuación, se presenta de manera sistemática el programa de vigilancia ambiental para el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales establecidos en este documento:

ETAPA:	PREPARACIÓN
IMPACTO	I.a. Remoción de vegetación.
MEDIDA	Establecimiento de un área de 252.30 m^2 como zona de conservación de la vegetación nativa.
INDICADOR	Superficie de conservación con vegetación:
SEGUIMIENTO	Delimitación y señalización de las áreas de conservación. Monitoreo de las condiciones de las áreas de conservación. Evidencia fotográfica. Registro (bitácora).
ACCIONES PREVENTIVAS O CORRECTIVAS	Previo a la remoción de vegetación, se delimitará físicamente el área de conservación. La remoción de vegetación se realizará de manera manual, o en su caso con ayuda de maquinaria estando prohibido el uso de agroquímicos, herbicidas o fuego. En caso de que las áreas de conservación hayan sido afectadas, se realizará la restauración con la siembra de plantas propias de la duna costera, teniendo preferencia en aquellas especies reportadas como proveedoras de sombra y alimento a especies de aves, mamíferos y reptiles de ecosistemas costeros.
MEDIDA	Supervisión y control del manejo de la vegetación.
INDICADOR	Superficie de desmonte: Evidencia de fuego o agroquímicos: Acumulaicón de residuos vegetales:
SEGUIMIENTO	Delimitación y señalización de las áreas de afectación y conservación. Monitoreo del avance del desmonte. Evidencia fotográfica. Registro (bitácora).
ACCIONES PREVENTIVAS O CORRECTIVAS	Se delimitará mediante balizas de madera y/o cintas, exclusivamente el área necesaria para las construcciones (afectación directa e indirecta), para prevenir la afectación de la vegetación de duna costera que se encuentra al norte del proyecto.

	La remoción de vegetación se realizará con maquinaria y/o herramientas, estando prohibido el uso de agroquímicos, herbicidas o fuego. Una vez finalizadas las actividades de construcción, se restaurarán todas las áreas de afectación temporal, se realizará la siembra de plantas propias de la duna costera, teniendo preferencia en aquellas especies reportadas como proveedoras de sombra y alimento a especies de aves, mamíferos y reptiles de ecosistemas costeros. Está prohibida la quema de residuos vegetales.
MEDIDA	Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna.
INDICADOR	Número de individuos rescatados. Número de individuos reubicados.
SEGUIMIENTO	Delimitación y señalización de las áreas a afectar. Rescate de los individuos. Monitoreo de los individuos rescatados. Evidencia fotográfica. Registro (bitácora).
ACCIONES PREVENTIVAS O CORRECTIVAS	Previo al desmonte, se delimitará físicamente el área de afectación y se realizará el rescate de los individuos de especies nativas de interés ecológico que será reubicado dentro del área de conservación. Mantenimiento de los individuos reubicados en campo. Asimismo, previo al inicio de las actividades de construcción, se realizará el ahuyentamiento de la fauna silvestre, adicionalmente se realizarán pláticas al personal involucrado en las actividades de preparación, para evitar su afectación. Se colocarán letreros informativos.
ETAPA: CONSTRUCCIÓN	
IMPACTO	II.a. Reducción de la superficie natural disponible para la infiltración del suelo.
MEDIDA	Control de mezclas compactantes (cemento).
INDICADOR	No. de cimbras cuyo colado sea supervisado.
SEGUIMIENTO	Supervisión durante el colado de cimbras. Recorridos de inspección para verificar que las áreas aledañas estén libres de residuos de cemento. Evidencia fotográfica.
ACCIONES PREVENTIVAS O CORRECTIVAS	Se asegurará la hermeticidad de las cimbras con el objeto de evitar derrames de concreto en áreas colindantes. Se controlará durante la construcción las mezclas compactantes (cemento), esto a fin de prevenir excedentes que puedan dispersarse por la zona y también fuera de ella.
IMPACTO	II.b. Contaminación del suelo por residuos sólidos y líquidos.
MEDIDA	Control y gestión de residuos sólidos.
INDICADOR	No. de contenedores colocados. No. de contenedores en los cuales los residuos hayan sido colocados correctamente. Zonas libres de residuos No peligrosos.
SEGUIMIENTO	Bitácora. Inspección visual de las áreas de trabajo.

	Manifiestos de desalojo o de disposición en el sitio indicado por la autoridad.
ACCIONES PREVENTIVAS O CORRECTIVAS	Se colocarán los residuos sólidos generados en contenedores con tapa. Los residuos serán transportados para su disposición final en el sitio que indique la autoridad municipal. Se supervisará al personal de la construcción, para verificar que todos los materiales residuales (clavos, maderas, etc.) sean colocados en los contenedores para residuos sólidos. Se llevarán a cabo diariamente actividades de limpieza.
IMPACTO	II.c. Contaminación del agua subterránea por descargas de aguas residuales sin tratamiento.
MEDIDA	Control de generación de residuos sanitarios. (Letrinas portátiles)
INDICADOR	No. de servicios de mantenimientos realizados a la letrina. No. de servicios de recolección realizados a la letrina.
SEGUIMIENTO	Inspecciones en el sitio para verificar el mantenimiento y recolección de las letrinas. Evidencia fotográfica. Bitácora.
ACCIONES PREVENTIVAS O CORRECTIVAS	Se instalará una letrina portátil en el sitio para el servicio del personal de trabajo. Se contratará a una empresa especializada para la recolección de las aguas residuales. Se verificará que se les dé el mantenimiento adecuado a las letrinas.
IMPACTO	II.f. Modificación de paisaje.
MEDIDA	Restauración de áreas afectadas de manera indirecta por el desmonte.
INDICADOR	Superficie afectada indirectamente/superficie restaurada
SEGUIMIENTO	Se comprobará la sobrevivencia de los ejemplares plantados.
ACCIONES PREVENTIVAS O CORRECTIVAS	Delimitación de las áreas de conservación para evitar su afetación indirecta. Restauración con la siembra de especies nativas. Mantenimiento al menos 6 meses de las áreas restauradas.
ETAPA:	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
IMPACTO	III.a. Contaminación del suelo por residuos sólidos.
MEDIDA	Manejo adecuado de residuos sólidos
INDICADOR	No. de contenedores colocados. No. de contenedores en los cuales los residuos hayan sido colocados correctamente.
SEGUIMIENTO	Bitácora. Inspección visual de las áreas de trabajo.
ACCIONES PREVENTIVAS O CORRECTIVAS	Los residuos sólidos generados, serán dispuestos en contenedores con tapa, y clasificados (orgánicos, inorgánicos y sanitarios). Se favorecerá la separación de los residuos para que aquellos que puedan ser reutilizados o reciclados, sean enviados y/o vendidos a un centro de acopio, con el fin de minimizar el impacto ambiental producto de la generación de residuos sólidos en el municipio.
IMPACTO	III.b. Contaminación del acuífero por aguas residuales sin tratamiento.
MEDIDA	Instalación y operación de sistema de tratamiento de aguas residuales.
INDICADOR	No. de verificaciones realizadas al Sistema de Tratamiento. No. de mantenimientos realizados al Sistema de Tratamiento.

SEGUIMIENTO	Bitácora. Evidencia fotográfica.
ACCIONES PREVENTIVAS O CORRECTIVAS	Se verificará periódicamente el funcionamiento adecuado del sistema de tratamiento de aguas residuales. Se le dará mantenimiento periódico con la limpieza y retiro de los lodos generados por una empresa autorizada.
IMPACTO	III.e. Mantenimiento de áreas de conservación.
MEDIDA	Protección de áreas de conservación.
INDICADOR	Superficie destinada a conservación: 252.30 m^2 No. de individuos plantados: 122
SEGUIMIENTO	Trabajos de mantenimiento y limpieza del área de conservación. Recorridos y monitoreos de inspección. Evidencia fotográfica.
ACCIONES PREVENTIVAS O CORRECTIVAS	Se destinará un área de 252.30 m^2, que corresponde al 30% del área del proyecto como área de conservación. Se empleará individuos de una especie catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (*Thrinax radiata*). Se realizará la reforestación en las áreas verdes y áreas de conservación del proyecto. Se les dará el mantenimiento permanente a estas áreas.

No se omite manifestar que el promovente deberá vigilar principalmente que los participantes en las etapas de preparación y construcción del proyecto no violen ninguna medida establecida.

Esto se podrá hacer estableciendo un Reglamento de Construcción con la inclusión de cláusulas ambientales con las empresas y/o personal que se contrate, así mismo se recomienda llevar una bitácora de obra, en la que se tome nota del cumplimiento de estas medidas, rindiendo cuenta, de ser solicitado, a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

El cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación durante la etapa de operación es responsabilidad única de los usuarios de la villa, aunque las autoridades ambientales serán las indicadas para darle seguimiento a la buena o mala aplicación de la normatividad.

VII.3 CONCLUSIONES

En el estudio del proyecto "DEPARTAMENTOS" los resultados obtenidos del análisis de la información del medio natural del predio y sus alrededores, así como del tipo de proyecto, permite prever un impacto negativo sobre el ecosistema. Presentar una Manifestación de Impacto Ambiental previo a la construcción del proyecto, es una oportunidad de aplicar medidas preventivas y de mitigación que de otra manera difícilmente se hubiera hecho.

La consideración final es por lo tanto que la construcción y operación del proyecto "DEPARTAMENTOS", es un proyecto generador de impactos ambientales, perfectamente evitables o mitigables, y cuyos beneficios, siempre y cuando se cumplan las medidas y condicionantes, rebasan a los efectos negativos ambientales.

En este contexto, de manera específica, se enlistan las conclusiones obtenidas a partir del conocimiento del proyecto, de la caracterización ambiental de la zona de estudio y de la evaluación de los efectos generados:

- Se trata de un proyecto de habitacional, ubicado en una zona urbana compatible con este uso.
- Se restaurarán áreas naturales y reforestarán áreas verdes o de conservación, empleando especies propias del ecosistema costero, para propiciar el desarrollo de especies de flora de duna costera.
- Se implementarán medidas de prevención y mitigación, para evitar impactos a las poblaciones de fauna silvestre que fueron observadas en el predio y en la zona de influencia del proyecto.
- Las medidas de prevención minimizarán el impacto generado por las diversas acciones, especialmente en las etapas de preparación y construcción del proyecto.
- Se implementarán medidas para el manejo adecuado de los residuos sólidos y las aguas residuales (SITAR-DLD14).
- El proyecto cumple con la normatividad en materia ambiental.

Por lo anterior, se concluye que el proyecto denominado "DEPARTAMENTOS", que consiste en la construcción y operación de unos departamentos que pretende ubicarse en la zona urbana de la localidad de Chelem, Municipio de Progreso, Yucatán se trata de un proyecto admisible, ambientalmente viable y socialmente aceptable, siempre y cuando se apegue a lo manifestado en este documento y se apliquen durante todas las etapas las medidas de prevención y mitigación de impacto propuestas.

CAPÍTULO VIII

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

VIII.1 Formatos de presentación

Se entrega un ejemplar impreso del presente estudio, así como su respaldo en memoria magnética (3 copias en discos compactos).

Se presenta un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental.

VIII.1.1 Figuras de ubicación.

Se presenta en el Anexo I.

VIII.1.2 Fotografías.

Se presenta en el Anexo III.

VIII.1.3 Documentos Legales.

Se presenta copia de identificación oficial del promovente del proyecto.

VIII.2 Otros anexos

VIII.3 Bibliografía Consultada.

Arellano J. et al (2003) **Etnoflora Yucatanense**. Universidad Autónoma de Yucatán, facultad de medicina veterinaria y zootecnia.

Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. **Regiones hidrológicas prioritarias.** Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. Edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México

Espinoza, G. 2001. **Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental**. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Centro de Estudio para el Desarrollo (CD). Chile.

Canter, L. (1998). **Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de estudios de impacto.** McGrawHill. Madrid. España.

Chan, C. et al. (2002). **Guía ilustrada de la flora costera representativa de la Península de Yucatán**. Etnoflora Yucatanense. Mérida, México

Comisión Nacional del Agua. **Registros pluviométricos mensuales, anuales y promedios de 60 años**. Gerencia Regional Sureste. Península de Yucatán.

Durán, R., *et al.* (2000). **Listado Florístico de la Península de Yucatán**. Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán. Mérida, México.

Flores, S. & Espejel, I. (1994). **Tipos de vegetación de la península de Yucatán**. Universidad Autónoma de Yucatán Sostenibilidad Maya. Fascículo 3. México.

Gómez, D. 2003. **Evaluación de Impacto Ambiental. Un instrumento preventivo para la gestión ambiental.** Ediciones Mundi-Prensa. Barcelona. España.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. (2005). **Anuario Estadístico de Yucatán**, Edición 2005.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. (s/f). **Cartas sinópticas del Estado de Yucatán de Climas, Temperaturas, Geología, Hidráulicas y Edafológicas**.

Lesser, H. (1976) **Estudio Geohidrológico e hidrogeoquímico de la Península de Yucatán**. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México D.F.

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. (1996) Diario Oficial de la Federación. 13 de diciembre de 1996.

MacKinnon, B. 2005. **Plantas costeras que conservan las playas y alimentan las aves**. Amigos de Sian Ka'an A.C. Cancún, Quintana Roo. México.

Morris, P; Therivel, R. (1995). **Methods of Envionmental Impact Assessment. 3rd. Edition**. USA.

Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Costa de Yucatán. (2007) D.O. del Gobierno del Estado de Yucatán, 31 de Julio de 2007.

Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente en materia del Impacto Ambiental.(2000) Diario Oficial del Gobierno del Estado. 23 de Marzo de 2000.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de impacto ambiental. (1996) Diario Oficial de la Federación.13 de diciembre de 1996.

Secretaría de Gobernación. (1988). **Los municipios de México**. Centro Nacional de Estudios Municipales de la Secretaría de Gobernación. México, D.F.

Secretaría de Recursos Hidráulicos. (s/f). **Estudio Geohidrológico de la Península de Yucatán**.

Universidad Autónoma de Yucatán. (1999) Facultad de Arquitectura. **Atlas de Procesos Territoriales**.