ÍNDICE DE CONTENIDO

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL....4

I.1 PROYECTO....4

I.2. PROMOVENTE....4

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL....5

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO....6

II.1 INFORMACIÓN DEL PROYECTO....6

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO....9

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO....23

III. 1 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS JURÍDICOS.....23

III.2 NORMAS OFICIALES....27

III.3 DICTÁMENES PREVIOS DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL CASO DE PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO, ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS Y PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.....29

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO....49

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....49

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL....49

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES....67

V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS....69

V.2 METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....75

V.3. IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS.....76

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES....79

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL....79

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS....82

VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO....82

VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL....83

VII.3 CONCLUSIONES....84

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES....85

VIII.1 Formatos de presentación....85

VIII.2 Otros anexos....85

VIII.3 Bibliografía Consultada.....85

RESUMEN EJECUTIVO

ANEXOS

I. PLANOS Y FIGURAS
II. DOCUMENTOS LEGALES.
III. DOCUMENTOS TÉCNICOS.
IV. MEMORIA FOTOGRÁFICA.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Resumen del desglose de superficies del proyecto en planta baja. 7
Tabla 2 Componentes del proyecto por nivel....8
Tabla 3 Maquinaria y equipo requerido en la etapa de construcción....9
Tabla 4 Cronograma de actividades. 10
Tabla 5 Resumen de la generación de residuos y emisiones. 15
Tabla 6 Composición promedio de los residuos humanos. 17
Tabla 7 Consumo de combustible a consumir por etapa....21
Tabla 8 Estimación de consumo de combustible. 21
Tabla 9 Estimación de emisiones de GEI. 21
Tabla 10 Estimación de emisiones de GEI. 22
Tabla 11 Límites máximos permisibles según NOM-001. 27
Tabla 12 Actividades y usos de suelo en la UGA009-APROV-TEL y UGA007-APROV-DZE. 33
Tabla 13 Huracanes, tormentas y depresiones tropicales que ha afectado el Caribe Mexicano 1969-2005. 51
Tabla 14 Datos del acuífero de Yucatán. 55
Tabla 15 Listado general de especies de flora identificadas en el área del sistema ambiental. 57
Tabla 16 Listado general de especies de flora identificadas en predio. 59
Tabla 17 Listado de fauna del sistema ambiental. 60
Tabla 18 Especies del sistema ambiental en categoría de riesgo. 61
Tabla 19 Listado de fauna silvestre en el predio. 62
Tabla 20 Criterios de clasificación de los impactos ambientales. 68
Tabla 21 Escala de condición del impacto. 68
Tabla 22 Identificación de acciones susceptibles a generar impactos. 69
Tabla 23 Identificación de factores ambientales. 69
Tabla 24 Matriz de identificación de impactos. 70
Tabla 25 Listado de impactos ambientales identificados. 71
Tabla 26 Valoración de los impactos ambientales. 75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Detalle de cercado del predio. 11
Figura 2 Funcionamiento general del SITAR DLD14. 18
Figura 3 Componentes técnicos del sistema de tratamiento propuesto. 19
Figura 4 Precipitación en el estado de Yucatán. 50
Figura 5 Provincias geomorficas de la Península de Yucatán. 53

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 RUMBO CERO

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se encuentra ubicado en la calle 19 Polígono III número 59-A entre calle 4E y 4F de la Localidad y municipio de Telchac Puerto, Yucatán, Yucatán.

El plano de localización se encuentra en el Anexo II, y 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

CARLOS GILBERTO CAB PACHECO.

1.2.2 Registro Federal de Causantes (RFC)

1.2.3 Clave Única de Registro de Población (CURP)

1.2.4 Nombre y cargo del representante legal

No aplica.

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 RUMBO CERO", consiste en la construcción y operación de unos departamentos habitacionales, en un predio urbano de **402.51 m²** ubicado en la zona urbana de la cabecera municipal de Telchac Puerto, zona costera norte del estado de Yucatán, donde se han desarrollado departamentos, casas veraniegas y otros comercios y servicios, tanto para la población local como para el turismo de segunda residencia.

Actualmente en el predio se encuentra sin uso específico, parcialmente cubierto con vegetación secundaria derivada de duna costera, varias décadas atrás formó parte de una plantación de coco y posteriormente tuvo uso recreativo (sol y playa) tal como puede observarse en imágenes satelitales históricas, actualmente predomina la vegetación herbácea, se identifican relictos de palmeras de coco y algunos residuos sólidos acumulados inadecuadamente por terceras personas.

El proyecto considera la construcción de un conjunto de 12 departamentos, en un multifamiliar de planta baja y 6 pisos, además de los departamentos se contará con área de estacionamiento, áreas comunes con amenidades diversas y **áreas de conservación**.

La superficie total destinada para el proyecto es de **402.51 m²**, donde los componentes del proyecto tendrán una afectación total en **327.36 m² (81.33%)**, y el resto será destinado a la conservación de la vegetación, que será de **75.15 m² (18.67%)**.

El acceso al proyecto es por vía terrestre circulando sobre la calle 19 (paralela a la playa) de la zona urbana de Telchac Puerto, y a 2 cuadras al sur se encuentra la carretera Telchac Puerto-Dzilam de Bravo, estando a 1 km al este del palacio municipal de la misma localidad costera.

El sitio del proyecto se encuentra dentro del área de influencia del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), decretado el 14 de octubre de 2015 (No. 308/2015), y de acuerdo a la zonificación comprende 2 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) la **TEL04-BAR_URB** donde no aplican criterios de regulación ecológica al estar dentro de la zona urbana.

En el sitio se encuentra parcialmente perturbado, por el uso agropecuario que tuvo previamente, y posteriormente recreativo presentando ahora vegetación secundaria, con especies indicadoras de sitios perturbados (*Ricinus communis*) y algunas que fueron sembradas con fines agrícolas (palma de coco), también se identifican algunos individuos propios de la vegetación de la zona, no se identificaron especies protegidas ni de flora ni fauna silvestre en el 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 turístico 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 ubicara dentro de una zona urbana que 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 la calle 19 Polígono III número 59-A entre calle 4E y 4F de la Localidad y municipio de Telchac Puerto, en primera fila con respecto a la playa en la zona costera norte del 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), como se muestran anexo fotográfico. Anexo a este documento se presentan las coordenadas de ubicación del sitio.

II.1.4. Inversión requerida.

La inversión total para el desarrollo del proyecto es de **$9,800,000.00 (NUEVE MILLONES OCHOCIENTOS 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 **$1,800,000.00 (UN MILLÓN OCHOCIENTOS MIL PESOS 00/100M.N.).**

II.1.5. Dimensiones del proyecto

El proyecto considera la construcción de un conjunto de 12 departamentos, en un multifamiliar de planta baja y 6 pisos, además de los departamentos se contará con área de estacionamiento, áreas comunes con amenidades diversas y **áreas de conservación**. A continuación, se presenta una tabla donde se desglosan las dimensiones del proyecto en la **planta baja**:

Tabla 1 Resumen del desglose de superficies del proyecto en planta baja.

CONCEPTO	SUPERFICIE (m²)	PORCENTAJE (%)
TOTAL DE AFECTACIÓN (a+b)	**327.36**	**81.33%**
a) CONSTRUCCIÓN	**287.96**	**71.54%**
Amenidades	134.33	33.37%
Área de almacenamiento	57.12	14.19%
Área de servicio	32.17	7.99%
Pasillos y escaleras	64.34	15.98%
b) OCUPACIÓN	**39.40**	**9.79%**
Estacionamiento	39.40	9.79%
c) ÁREA DE CONSERVACIÓN	**75.15**	**18.67%**
SUPERFICIE TOTAL	**402.51**	**100.00%**

Se adjuntan impreso y digital los planos correspondientes, donde se pueda apreciar las medidas exactas y la altura máxima que tendrán las construcciones.

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

Tabla 2 Componentes del proyecto por nivel.

NIVEL	COMPONENTES
Planta baja	Área Social, infraestructura y estacionamiento.
Nivel 1	2 departamentos de 1 nivel.
Nivel 2	2 departamentos de 1 nivel.
Nivel 3	2 departamentos de 1 nivel.
Nivel 4	2 departamentos de 1 nivel.
Nivel 5	2 departamentos de 1 nivel.
Nivel 6	2 departamentos de 1 nivel.

II.1.6. Uso actual de suelo

El predio donde se ubica el proyecto "**DEPARTAMENTOS RUMBO CERO**", actualmente presenta parches pequeños de vegetación en recuperación posterior al uso agrícola (plantación de coco de varias décadas atrás), usos recreativos realizados por terceras personas y también presenta acumulación de algunos residuos sólidos también realizados por terceras personas. De acuerdo al POETCY el uso de suelo en la unidad de gestión ambiental (UGA) es urbana, con diversos usos como de aprovechamiento de flora y fauna, y de comercio y de servicios.

La zona donde se ubica el predio está en su mayoría ocupada por casas de verano y condominios, comercios y casas habitación, que datan de varias décadas anteriores. El predio colinda al norte con la playa, al sur con una calle de arena, al este y oeste con casas de verano.

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.

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

El área del proyecto se encuentra en una zona urbana de Telchac Puerto, en la franja costera caracterizada por la ubicación de residencias, condominios veraniegos, comercios y servicios varios. Dado que está ubicado en una zona urbana, se cuentan con servicios públicos:

- Acceso vehículos hasta la puerta del predio: desde la calle 19 paralela a la carretera que conduce a Progreso y Dzilam de Bravo desde Telchac Puerto.
- Energía eléctrica y alumbrado público: Las líneas de baja y media tensión cubren el 100% de la zona.
- Agua potable: El abastecimiento de agua para los departamentos será a través de la conexión a la red de agua municipal.

En el anexo fotográfico se presenta las condiciones de colindancias y urbanización de la zona.

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), disponible para los departamentos habitación en abandono. 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 3 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

Dentro de la zona urbana de Telchac Puerto se encuentran diversos comercios y servicios, donde se podrán adquirir los alimentos y diversos productos en la etapa de construcción y operación.

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 **18.67%** de la superficie del predio se mantendrá libre de construcción.
- ***Manejo de aguas residuales domésticas***: se instalará un sistema de tratamiento de aguas residuales de para los departamentos, 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 RUMBO CERO**", contempla la construcción de un conjunto de 12 departamentos, en un multifamiliar de planta baja y 6 pisos, además de los departamentos se contará con área de estacionamiento, áreas comunes con amenidades diversas y **áreas de conservación**; cada departamento contará con características y los servicios de una casa habitación, considerando en su diseño la adecuación y utilización positiva de las condiciones ambientales 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.

A continuación, se presenta la descripción de los componentes por nivel:

NIVEL	COMPONENTES	
Planta Baja	Área social	Entre las amenidades se tendrá al norte una terraza o porche, una sala para uso común, baños y un salón para hacer ejercicio.
	Área de servicios	En la parte sur se tendrá unas bodegas disponibles para el almacenamiento de materiales diversos y área de instalaciones. Se contará con una escalera y el área del elevador.
	Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales	Se contará con un sistema para el tratamiento de las aguas residuales para los departamentos y las áreas comunes.
	Cisterna	Se tendrá una cisterna para almacenamiento de agua proveniente del servicio público municipal.
	Estacionamiento y circulación	En la parte sur se tendrá área para estacionamiento y circulación vehicular, la cual se mantendrá con arena, sin cimentación.
Nivel 1	2 departamentos de 1 nivel	En cada nivel se contará con 2 departamentos, uno del modelo A y otro del modelo B: - Modelo A: contará con sala, comedor, cocina, dos cuartos con baño y un baño de visitas. - Modelo B: contará con sala, comedor, cocina, tres cuartos con baño, un baño de visitas y una terraza.
Nivel 2	2 departamentos de 1 nivel	
Nivel 3	2 departamentos de 1 nivel	
Nivel 4	2 departamentos de 1 nivel	
Nivel 5	2 departamentos de 1 nivel	
Nivel 6	2 departamentos de 1 nivel	

II.2.1. Programa General de Trabajo

El proyecto de construcción se realizará en una etapa en los siguientes 5 años, se espera que la operación sea de manera permanente, para lo cual se le dará el mantenimiento correspondiente. Se podrá iniciar la habitación de los departamentos, cuando estén listos al menos los de la planta baja. Las actividades que componen estas etapas se presentan en el siguiente cronograma:

Tabla 4 Cronograma de actividades.

ETAPA	ACTIVIDAD	TIEMPO (años)					
		1	2	3	4	5	6 -Permanente→
PREP.	Trazo del proyecto	x					
	Remoción vegetación	x					
	Retiro residuos	x					
CONSTRUCCIÓN	Excavaciones, nivelación y compactación	x					
	Obra civil	x	X	X	X	X	
	Implementación de sistema eléctrico		x	x	x	x	
	Implementación del sistema hidrosanitario (incluyendo tratamiento de aguas residuales)		x	x	x	x	
	Carpintería		x	x	x	x	
	Equipamiento de baños y cocina		x	x	x	x	
	Acabados		x	x	x	x	
	Arreglo paisajístico			x	x	x	
O-M	Habitación		x	x	x	x	→
	Mantenimiento						→

O-M: Operación y Mantenimiento.

Propuesta de delimitación del predio

El objetivo de realizar el cercado de la propiedad es evitar invasiones, prevenir la disposición inadecuada de residuos sólidos, así como la quema de vegetación del sitio y mantener seguridad en la propiedad. La delimitación se realizará en el perímetro del predio que sea necesario.

Se colocarán postes de concreto de 2.00 m de alto, a cada 2.50 m. entre ellos y colocando 3 trabes horizontales de concreto; este cercado tiene la intención de permitir el crecimiento de la vegetación del lugar, así como el libre paso de la fauna existente.

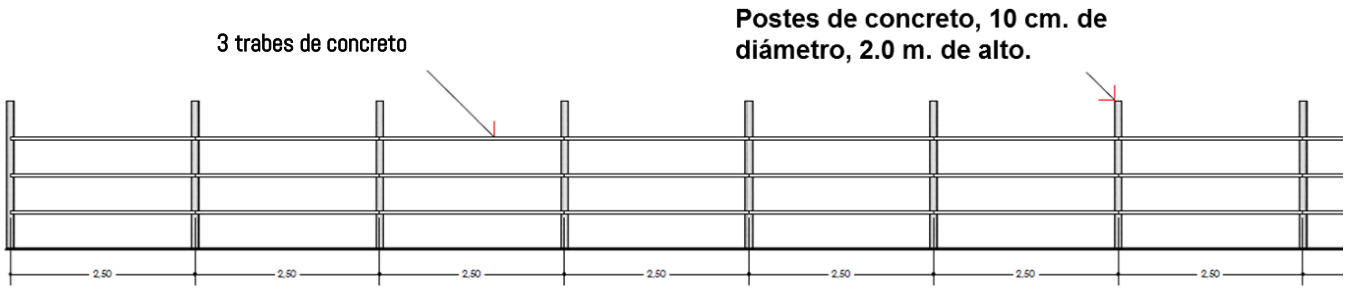


Figura 1 Detalle de cercado del predio.

Es importante mencionar, que no se realizará la remoción de vegetación arbustiva o arbórea, si no únicamente se removerá la vegetación herbácea que se encuentre específicamente en el sitio de colocación de los postes. Las actividades serán realizadas con personal bajo dirección de un supervisor ambiental, con el objetivo de evitar afectación indirecta a la vegetación colindante, se realizará la remoción de la basura existente en el sitio, así como una vez finalizadas las actividades se realizará el retiro de los sobrantes de materiales y residuos, producto de los trabajos ejecutados.

Adicionalmente se realizará la siembra de ejemplares arbóreos en el perímetro este y oeste del predio, con el fin de formar una barrera verde para favorecer el control térmico natural.

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.**

El material útil podrá ser ocupado en otra obra similar y en caso de que el material se encuentre en estado inconveniente, será desechado como residuo sólido en el sitio que establezca el Ayuntamiento.

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 de los departamentos 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 mayo de 2025.
- 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:

- ***Delimitación del área de construcción y afectación.***

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***

Se realizará el retiro de la vegetación que consiste en hierbas y pequeños arbustos, así como algunos árboles que se encuentren directamente en el área de construcción. Se delimitarán las áreas de conservación para evitar afectaciones indirectas por las actividades de construcción.

Las técnicas a 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 será hierbas, arbustos y algunos árboles, los cuales serán retirados del predio y trasladados al sitio de disposición final que establezca el Ayuntamiento Municipal.

- ***Retiro de residuos sólidos del sitio.***

Se realizará la limpieza del sitio retirando los residuos sólidos que se encuentran dispuestos por terceras personas, los cuales serán trasladados fuera del sitio por una empresa autorizada 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 a 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.

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 podrá instalar 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:

- **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.
  - Habilitación del camino vehicular a través de la nivelación y compactación del área.
- **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 a los biodigestores para el tratamiento de aguas residuales de acuerdo a 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 SITAR DLD14®, el cual es un sistema de tratamiento de las aguas residuales domésticas, que, con base en sus procesos anaerobios y sedimentadores, permitirá tratar estas aguas para poder ser vertidas en zanjas de infiltración.

- **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 todo complejo 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 urbanos, 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 5 Resumen de la generación de residuos y emisiones.

ETAPA DE GENERACIÓN	ESTADO	TIPO	FUENTE	CLASIF.	DESTINO
PREPARACIÓN DEL SITIO	Sólido	Inorgánico	Limpieza	No peligroso	Sitio de disposición Final
	Sólido	Orgánico: vegetación	Limpieza preliminar	No peligroso	Sitio de disposición final municipal autorizado.
CONSTRUCCIÓN	Sólido	Inorgánico: Empaques	Proceso de construcción	No peligroso	Sitio de disposición final municipal autorizado.
	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 / PTAR.
OPERACIÓN	Sólido	Residuos orgánicos e inorgánicos	Todas las áreas de los departamentos.	No peligroso	Sitio de disposición final municipal autorizado.
	Líquido	Aguas residuales	Baños, cocinas y lavadero	No peligroso	Planta de Tratamiento de aguas residuales.

ETAPAS: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

- **Residuos sólidos inorgánicos.**

Clasificación: Inorgánico. Sólido. No peligroso.

Cantidad: 75 m^3 /proyecto.

Descripción: Producto de la limpieza del sitio se generarán residuos sólidos inorgánicos, como escombros, residuos vegetales, etc.

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.

- **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 pequeños arbustos, hierbas y algunos individuos arbóreos, 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.

- **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. Actualmente en el predio se cuentan con servicios sanitarios, por lo cual en tanto no sean demolidos, podrán ser utilizados por personal de la obra, asimismo en cuanto sean construidos los sanitarios del proyecto nuevo, y se encuentren disponibles para para los trabajadores, se podrá utilizarlos y así prescindir de las letrinas portátiles.

ETAPA DE OPERACIÓN

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

- **Residuos Sólidos Urbanos.**

Clasificación: Orgánicos e Inorgánicos. Sólidos. No peligrosos.

Cantidad: 1 kg/habitante/día.

Descripción: Derivados de las actividades humadas cotidianas, incluyendo alimentación y consumo de bebidas, se generarán residuos de tipo doméstico o sólidos urbanos.

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 sanitarias.**

Clasificación: Liquido. Sanitario.

Cantidad: 1 litro/habitante/día.

Descripción: Producto del metabolismo humano, se generarán aguas residuales, principalmente negras y jabonosas.La composición promedio de los residuos humanos es la siguiente:

Tabla 6 Composición promedio de los residuos humanos.

CARACTERÍSTICA	HECES FECALES	ORINA
Cantidad (húmeda) por persona	100- 400 g	1- 1.31 kg
Cantidad (sólidos) por persona	30- 60 g	50- 70 g
Contenido de humedad	70- 85 %	93- 96 %
Materia orgánica (% en peso seco)	88- 97%	65- 85 %
Nitrógeno (N)	5.0 - 7.0	15 - 19
Fósforo (P_2O_5)	3.0 - 5.4	2.5 - 5.0
Potasio	1.0 - 2.5	3.0 - 4.5
Carbón (C)	44 - 55	11 - 17
Calcio (CaO)	4.5	4.5 -6.0
Relación C/N	6 - 10	1
Contenido de DBO_5 por persona al día	15 -20 g.	10 g.

Adicionalmente, se generarán aguas residuales de la piscina, se estima que la piscina 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 la villa, y serán tratadas en el sistema de tratamiento de aguas residuales y posteriormente enviadas al campo de absorción.

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

Manejo y Disposición Final: Serán conducidas al sistema de tratamiento que consiste en un tanque biodigestor, donde recibirán un tratamiento clarificador y posteriormente serán conducidas las aguas tratadas hacia un campo de absorción, por lo cual no se generarán descargas hacia al acuífero.

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 Telchac Puerto, 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

En cuanto al sistema de tratamiento de aguas residuales, se instalará un sistema SITAR DLD14®, que es un sistema de tratamiento de las aguas residuales domésticas, que, con base en sus procesos anaerobios y sedimentadores, permitirá tratar estas aguas para poder ser vertidas en zanjas de infiltración, las características son las siguientes:

- Capacidad de operar de manera autónoma.
- Se requiere de un espacio mínimo y no visible.
- Se requiere de una inversión mínima.
- Las aguas tratadas pueden ser depositadas en zanjas de infiltración.
- No genera lodos ni olores.
- Su principio de funcionamiento consiste en un tratamiento individual de agua residual a través, de la acción conjunta de la sedimentación de los desechos orgánicos y su digestión con bacterias anaerobias especializadas (BIODLD).

Componentes Técnicos:

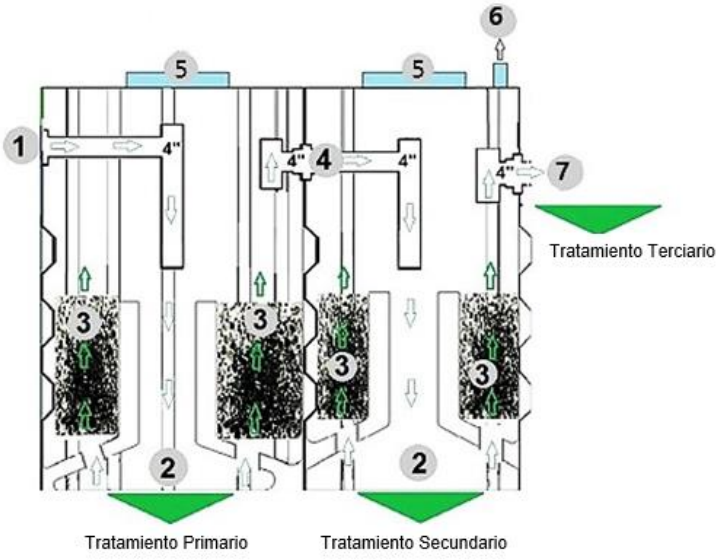


Figura 2 Funcionamiento general del SITAR DLD14.

1. Entrada de agua residual al módulo de tratamiento primario del DLD14.
2. Sedimentadores de alta tasa.
3. Bacterias especializadas de patente BIODLD que se encargan del tratamiento del agua residual.

4. Salida de comunicación entre el primero y segundo módulo de tratamiento primario al secundario.
5. Tapas de polietileno (No.1).
6. Salida de biogás (tubería¾"), el cual estará conectado a un respiradero que se eleva a una altura de 15 cm mayor al del techo de la vivienda.
7. Salida de agua tratada (descarga a zanjas de infiltración).

**Nota: las fechas representan el flujo del agua.*

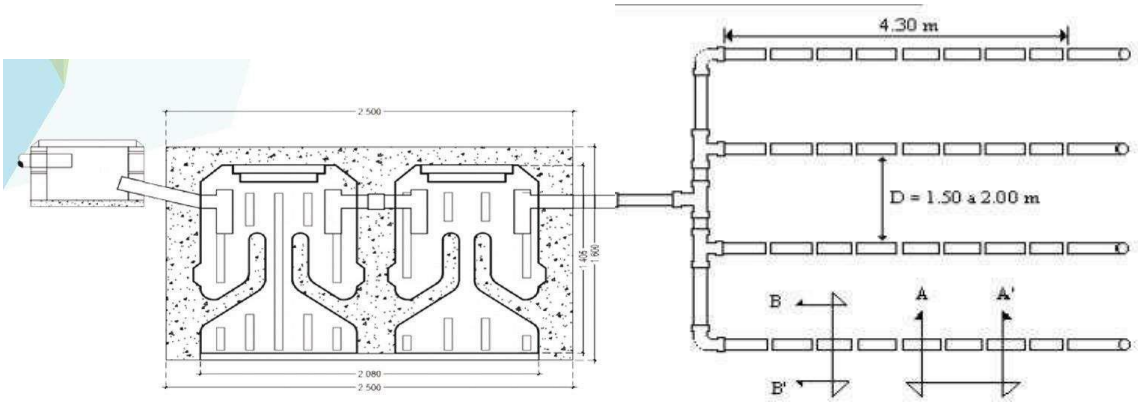


Figura 3 Componentes técnicos del sistema de tratamiento propuesto.

Registro receptor del agua residual

Utilizará el último registro de salida de su proyecto, el cual se localiza de manera previa al sistema, teniendo así la función de recolectar el agua residual de sus descargas para que esta ingrese al sistema de tratamiento. Las dimensiones son las siguientes: largo de 0.50 m, ancho de 0.50 m y profundidad de 1.7 m.

El segundo registro es opcional. La entrada al primer registro previo al SITAR DLD14 debe encontrarse 15 cm por arriba de su salida, la cual se interconecta con el primer módulo del mismo. Así mismo, la entrada de interconexión entre el primer registro y sistema debe encontrarse por lo menos 15 cm por arriba de la salida del sistema hacia las zanjas de infiltración.

SITAR DLD14® + BIODLD®:

El SITAR cuenta con dos versiones: una elaborada en polietileno de media densidad y otra de panel estructural. Ambas, están compuestas de 2 módulos donde se realizará el tratamiento primario y secundario, a través de bacterias anaerobias especializadas denominadas BIODLD®. Dichos microorganismos se encargarán de tratar el agua residual, para posteriormente verterla a las zajas de infiltración.

Zanjas de infiltración.

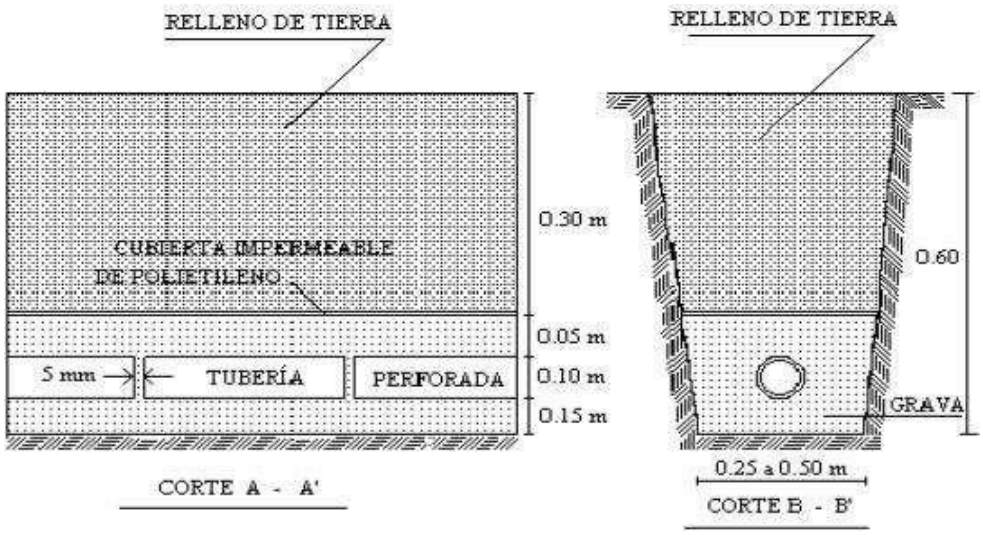
La zanja de infiltración recibe directamente el efluente de la planta de tratamiento y está conformada por una serie de tuberías, que estarán colocadas en unas zanjas de 25 cm. de ancho (dimensión mínima recomendada) a 60 cm. de profundidad, y con un espaciamiento entre cada una de 1.50 m.

La construcción de la zanja de infiltración contará con los siguientes materiales: Grava o piedras trituradas de granulometría variable (entre 20 y 50 mm.), tubería de 100 mm. de diámetro con perforaciones y una cubierta impermeable de polietileno. Las tuberías serán instaladas sin juntar con las aberturas de 0.05 m.

Para evitar obstrucciones, se recubrirán las juntas en la parte superior con una nueva capa de grava o piedras trituradas de manera que cubra los tubos y deje una capa de 50 mm. de espesor mínimo por encima del borde superior de la tubería. Posteriormente se colocará la cubierta impermeable de polietileno, cuya función será

mantener el lecho de grava libre de partículas de tierra y finalmente, cubrir la zanja con una capa de tierra compactada de 0.30 m. de espesor mínimo para aislar la zanja.

Las especificaciones técnicas de las zanjas fueron tomadas de la información descrita en la Norma Oficial Mexicana NOM-006-CONAGUA-1997 en concordancia con la NOM-001-SEMARNAT-2021. El efluente del sistema de tratamiento de aguas residuales cumplirá con los límites máximos permisibles de la NOM-001-SEMARNAT-2021.



Se anexa ficha de la memoria técnica.

II.2.9. Generación de gases efecto invernadero identificar por etapa si el proyecto:

El proyecto no utilizará aires condicionados, así como tampoco se instalarán calderas.

Se empleará energía limpia, mediante la instalación de paneles solares y algunos aparatos electrónicos que se enlistan a continuación incluyendo el modelo que evidencia que se cumple con la normativa de eficiencia energética:

EQUIPO	**Paneles solares**
Modelo:	PANEL MONOCRISTALINO 5BB PERC DV BIFACIAL 290 W, 295 W Y 300 W. Marca: IUSA 1993
Descripción:	Se estima que el consumo promedio anual de energía eléctrica es de 2,370.29 kWh/departamento, los paneles solares proporcionarán al menos el 10% de la energía requerida.
Eficiencia energética o disminución de generación de emisiones.	NMX-J-643/NMX-J-618. Se estima que se disminuirá al menos el 237 kWh/departamento del consumo de energía eléctrica proveniente del servicio de CFE.
EQUIPO	**Refrigerador**
Modelo:	Refrigerador Top Freezer 14 pies. Marca LG.
Descripción:	Se empleará un refrigerador en cada departamento que cumpla con la NOM-015-ENER-2018.
Eficiencia energética o disminución de generación	NOM-015-ENER-2018, Eficiencia energética de refrigeradores y congeladores electrodomésticos. Límites, métodos de prueba y etiquetado.

de emisiones.	De acuerdo a lo publicado en la CONUE, se estima que el refrigerador consume poco más del 20% de la energía eléctrica total de un hogar promedio en México[1], por lo tanto el empleo de un refrigerador que cumpla con la norma de eficiencia energética, disminuirá el consumo de energía eléctrica.

II.2.9.1. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H20, C02, CH4, N20, CFC, O3, entre otros.

Únicamente en las etapas de preparación y construcción se generarán gases de combustión de la maquinaria pesada y de carga por el consumo de diésel y/o gasolina, los cuales emiten GEI con son: Dióxido de Carbono (CO2), Metano (CH4) y N2O (Óxido de nitrógeno). A continuación, se presenta el consumo de combustible por equipo o maquinaria.

Tabla 7 Consumo de combustible a consumir por etapa.

ETAPA	EQUIPO	UNIDADES	TIPO DE COMBUSTIBLE	HORAS DE TRABAJO	CANTIDAD (litros)
Preparación y construcción	Retroexcavadora	1	Diesel	105	3554
	Planta generadora de energía eléctrica	1	Diesel	120	462
	Revolvedora de 1 saco	1	Diesel	25	104
	Motoconformadora	1	Diesel	175	2872
	Excavadora	1	Diesel	80	332
	Grúa	1	Diesel	40	269
	Camioneta pick up	2	Gasolina	360	3434

Tabla 8 Estimación de consumo de combustible.

TIPO COMBUSTIBLE	CONSUMO TOTAL PROYECTO (litros)	CONSUMO ANUAL (5 años) (litros)
Total Diesel	7593	1518.6
Total Gasolina	3434	686.8

II.2.9.2. Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida.

A continuación, se presenta la estimación de la cantidad emitida por cada gas de efecto invernadero, la metodología utilizada corresponde a la Calculadora de Emisiones para el Registro Nacional de Emisiones emitida por la SEMARNAT (https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/registro-nacional-de-emisiones-rene):

Tabla 9 Estimación de emisiones de GEI.

Sector	Subsector	Actividad	Fuente de Emisión	Dato de Actividad	Unidad	Emisiones GEI [tCO_2e]	Emisiones CO_2 [tCO_2]	Emisiones CH_4 [tCH_4]	Emisiones N_2O [tN_2O]
Comercio y Servicios	Construcción	Maquinaria construcción	Gasolinas maquinaria construcción	686	l	**1.72**	1.66	0	0
Comercio y Servicios	Construcción	Maquinaria construcción	Diesel maquinaria construcción	7,593	l	**23.25**	21.06	0	0.01
TOTAL						**24.97**	**22.72**	**0**	**0.01**

[1] https://www.gob.mx/conuee/articulos/a-partir-del-12-de-junio-todos-los-refrigeradores-y-congeladores-nuevos-para-uso-domestico-en-mexico?idiom=es

II.2.9.3. Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto.

La generación de energías disipadas (ruido) cumplirá con los límites establecidos por la NOM-080-SEMARNAT-1994 de acuerdo con las siguientes características:

Tabla 10 Estimación de emisiones de GEI.

PESO BRUTO VEHICULAR (kg)	LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES dB (A)
Hasta 3,000	86
Más de y hasta 10,000	92
Más de 10,000	99

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 a los planes y programas vigentes, y posteriormente en el diseño del proyecto se consideraron realizar las actividades de acuerdo a 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.

De acuerdo al 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 publicará 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.

<u>En materia de Áreas Naturales Protegidas.</u>

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 para favorecer la preservación del hábitat natural de las 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.

En el sitio no se identificaron especies de flora y/o fauna silvestre en alguna categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo en el sistema ambiental se reportan algunos individuos de especies protegidas, por lo que además de rehabilitar un área de conservación de la primera duna con especies de flora nativa, que favorezcan las condiciones de hábitat de especies de fauna silvestre como pequeños reptiles y aves costeras, se realizará previo al inicio de las obras y actividades recorridos de identificación de fauna silvestre, para en su caso realizar ahuyentamiento.

- ***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, 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.

Vinculación. *El proyecto contempla el cumplimiento de lo establecido en el artículo 5 fracción Q que determinan que es competencia de la Federación la evaluación de impacto ambiental de los proyectos que afecten ecosistemas costeros.*

- **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 a 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 un complejo 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.

- **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 especies de fauna silvestre durante las actividades del proyecto.

En el sitio no se identificaron especies de flora y/o fauna silvestre en alguna categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo en el sistema ambiental se reportan algunos individuos de especies protegidas, por lo que además de rehabilitar un área de conservación de la primera duna con especies de flora

nativa, que favorezcan las condiciones de hábitat de especies de fauna silvestre como pequeños reptiles y aves costeras, se realizará previo al inicio de las obras y actividades recorridos de identificación de fauna silvestre, para en su caso realizar ahuyentamiento.

Adicionalmente, como medida de mitigación se realizará el enriquecimiento de las áreas de conservación del proyecto empleando individuos de *Thrinax radiata*, especie reportada en la zona de influencia, pero ausente en el predio, esto con el fin de incrementar la población de esta especie en la zona de influencia del proyecto; asimismo en la zona de influencia se tiene registros de individuos de especies de fauna silvestre protegidas por lo que se destinará un área de conservación como hábitat para las especies de fauna silvestre.

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 RUMBO CERO**" 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-2021,*** Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación. (D.O.F. 11/03/2022).

1. Objetivo y campo de aplicación

La Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales, con el fin de proteger, conservar y mejorar la calidad de las aguas y bienes nacionales.

Es de observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales en cualquier tipo de cuerpo receptor propiedad de la Nación.

La Norma no aplica a las descargas de aguas provenientes de drenajes destinados exclusivamente para aguas pluviales ni a las descargas que se vierten directamente a sistemas de drenaje y alcantarillado municipales.

4. Especificaciones

4.1. La concentración de parámetros básicos, así como de contaminantes patógenos y parasitarios, metales y cianuros para las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores, no debe exceder el valor indicado como límite permisible de acuerdo al tipo de cuerpo receptor en las Tablas 1 y 2 de esta Norma Oficial Mexicana.

En caso de que existan condiciones particulares de descarga emitidas conforme a una Declaratoria de Clasificación de los Cuerpos de Aguas Nacionales publicada en el Diario Oficial de la Federación o que conforme a la Ley la Comisión haya establecido en los permisos de descarga con límites, parámetros adicionales o específicos en comparación con los previstos en esta Norma Oficial Mexicana, los parámetros y límites permisibles que se deberán cumplir serán los que establezcan las citadas condiciones particulares de descarga.

Los responsables de la descarga deberán comprobar de manera ordinaria en términos de lo dispuesto en el numeral 6.2, el cumplimiento de los límites permisibles establecidos para Promedio Diario y Promedio Mensual en las Tablas 1 y 2 según corresponda al tipo de cuerpo receptor. El valor instantáneo será verificado ya sea por la Comisión o la Procuraduría.

Tabla 11 Límites máximos permisibles según NOM-001.

Parámetros*	Ríos, arroyos, canales, drenes		
	P.M	P.D.	V.I.
Temperatura (°C)	35	35	35
Grasas y Aceites	15	18	21
Sólidos Suspendidos Totales	60	72	84
Demanda Química de Oxígeno	150	180	210
Carbono Orgánico Total*	38	45	53
Nitrógeno Total	25	30	35
Fósforo Total	15	18	21

Parámetros*	Ríos, arroyos, canales, drenes		
	P.M	P.D.	V.I.
Huevos de Helmintos (huevos/litro)	NA	NA	NA
Escherichia coli, (NMP/100 ml)	250	500	600
Enterococos fecales* (NMP/100 ml)	250	400	500
pH (UpH)	06-sep		
Color verdadero	Longitud de onda		
	436 nm		
	525 nm		
	620 nm		
Toxicidad aguda (UT)	2 a los 15 minutos de exposición		

*miligramos por litro, excepto cuando se especifique.

Se realizará el monitoreo de las descargas de aguas residuales según la frecuencia establecida en la tabla 4 de la NOM-001-SEMARNAT-2021, a través de un laboratorio acreditado y será presentado el informe de resultados de muestreo y análisis trimestralmente ante la CONAGUA.

Con el tratamiento de las aguas residuales con el SITAR (sistema de tratamiento de aguas residuales) propuesta que incluye etapas de tratamiento y cuyo efluente (aguas tratadas) no excederán los límites máximos permisibles para los parámetros y contaminantes de las descargas de aguas residuales al suelo establecidos en las tablas 1 y 2 de la NOM-001, se garantiza que no se tendrá una afectación al subsuelo y/o el aire.

Se realizará el mantenimiento preventivo y correctivo del SITAR de acuerdo al manual de funcionamiento, así como se realizarán los muestreos y análisis según lo establecido en la NOM-001 (artículo 5), contratando a un laboratorio acreditado y presentado en la periodicidad correspondiente el informe a la CONAGUA.

- ***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 un sistema el tratamiento de aguas residuales de los departamentos cuyo diseño permite cumplir con los límites máximos establecidos en esta Norma. Los lodos resultantes, son mínimos y serán enviados a un sitio de disposición final autorizado.

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 el sitio no se identificaron especies de flora y/o fauna silvestre en alguna categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo en el sistema ambiental se reportan algunos individuos de especies protegidas, por lo que además de rehabilitar un área de conservación de la primera duna con especies de flora nativa, que favorezcan las condiciones de hábitat de especies de fauna silvestre como pequeños reptiles y aves

costeras, se realizará previo al inicio de las obras y actividades recorridos de identificación de fauna silvestre, para en su caso realizar ahuyentamiento.

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.

- ***Norma Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012*****,** que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación.

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con la NOM-162-SEMARNAT-2012, en subrayado se encuentra el texto de la norma y en cursiva y sombreado de gris la vinculación del proyecto al cumplimiento de las disposiciones:

2. Campo de aplicación

Esta Norma es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para las personas físicas y morales que realicen actividades de aprovechamiento no extractivo en el hábitat de anidación de las tortugas marinas.

Vinculación: *El sitio del proyecto está fuera de las zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, de acuerdo al decreto publicado en el diario oficial de la federación el día 24 de diciembre de 2022, las construcciones iniciarán detrás de la ZOFEMAT, se realizará la restauración de la primera duna costera y para el caso del acceso a la playa se empleará un único sendero serpenteado y con un máximo de 1.5 m de ancho.*

4. Definiciones

Además de las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y sus Reglamentos en las materias de Evaluación del Impacto Ambiental y de Áreas Naturales Protegidas; la Ley General de Vida Silvestre y la Ley General de Bienes Nacionales y sus Reglamentos correspondientes, se entenderá por:

5. Especificaciones generales

5.1 Las personas físicas o morales que realicen actividades de aprovechamiento no extractivo en el hábitat de anidación de tortugas marinas, deben cumplir con lo establecido en las siguientes especificaciones:

5.2 El cumplimiento de las especificaciones de la presente Norma Oficial Mexicana, no exime el procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental, en los casos en que resulte aplicable.

***Vinculación**: Se presenta una evaluación en materia de impacto ambiental para la ejecución del proyecto.*

5.3 Los accesos al hábitat de anidación, tratándose de Áreas Naturales Protegidas, quedan sujetos a lo dispuesto en los Programas de Manejo correspondientes o, en su caso, a los accesos que establezca la Dirección del Área Natural Protegida.

***Vinculación:** No aplica, el sitio no se encuentra en un área natural protegida.*

5.4 En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias:

5.4.1 Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación.

***Vinculación**: Aunque el sitio del proyecto no se encuentra en un sitio determinado como santuario o zona de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, no se realizará la remoción de vegetación nativa en una franja de 23 m desde la línea de la costa, las construcciones iniciarán detrás de la ZOFEMAT, se realizará la restauración de la primera duna costera y para el caso del acceso a la playa se empleará un único sendero aprovechando alguno de los senderos existentes serpenteados y con un máximo de 1.5 m de ancho. Así como tampoco se realizará la introducción de especies exóticas al sitio.*

5.4.2 Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación.

***Vinculación**: Aunque el sitio del proyecto no se encuentra en un sitio determinado como santuario o zona de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, no se realizará la remoción de vegetación nativa en una franja de 23 m desde la línea de la costa, las construcciones iniciarán detrás de la ZOFEMAT, se realizará la restauración de la primera duna costera y para el caso del acceso a la playa se empleará un único sendero aprovechando alguno de los senderos existentes serpenteados y con un máximo de 1.5 m de ancho. Así como tampoco se realizará la introducción de especies exóticas al sitio.*

Se favorecerá la regeneración de la vegetación nativa en la primera duna al norte del predio.

5.4.3 Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movible que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías.

***Vinculación**: Aunque el sitio del proyecto no se encuentra en un sitio determinado como santuario o zona de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, no se realizará ningún tipo de instalación en la zona de la playa ni en la primera duna, se realizará la vigilancia del sitio para que terceras personas tampoco realicen esas acciones, con especial atención en la temporada de anidación de las tortugas.*

5.4.4 Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina.

***Vinculación**: Aunque el sitio del proyecto no se encuentra en un sitio determinado como santuario o zona de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, se restringirá la iluminación directa al mar y a la playa durante el periodo de anidación y eclosión de las tortugas marinas.*

5.4.5 Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto:

a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas.

b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente.

c) Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión.

***Vinculación**: Aunque el sitio del proyecto no se encuentra en un sitio determinado como santuario o zona de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, se restringirá la iluminación directa al mar y a la playa durante el periodo de anidación y eclosión de las tortugas marinas, empleando luminarias direccionales como lo establece el apartado "a" de este punto.*

5.4.6 Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías.

***Vinculación**: Aunque el sitio del proyecto no se encuentra en un sitio determinado como santuario o zona de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, la circulación vehicular se restringe a la parte Norte, además de que estará prohibida la circulación vehicular fuera de los sitios asignados en el proyecto, se respetarán los horarios y condiciones para la circulación motorizada que sean establecidas por la SEMARNAT o la Secretaría de Desarrollo Sustentable.*

6. Especificaciones de manejo

***Vinculación**: El sitio del proyecto no se encuentra en un sitio determinado como santuario o zona de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, además de que no se realizará ningún tipo de manejo de tortugas marinas en el proyecto, por lo tanto, no aplican los criterios establecidos en este punto.*

7. Actividades de investigación

Para la realización de actividades de investigación sobre tortugas marinas y su hábitat, debe observarse el procedimiento establecido para tal efecto en la Ley General de Vida Silvestre, su Reglamento y la "Norma Oficial Mexicana NOM-126-SEMARNAT-2000, por la que se establecen las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional".

***Vinculación**: El sitio del proyecto no se encuentra en un sitio determinado como santuario o zona de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, además de que no se realizará ninguna actividad de investigación en el sitio del proyecto, por lo tanto, no aplican los criterios establecidos en este punto.*

8. Concordancia con normas internacionales

Esta Norma no coincide con ninguna Norma Internacional ya que no existe Norma Internacional sobre el tema tratado.

***Vinculación**: No aplica al promovente del proyecto.*

9. Observancia de esta norma.

Corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, la vigilancia en el cumplimiento de lo dispuesto por la presente Norma, sin perjuicio de las atribuciones que puedan tener otras dependencias de la administración pública federal, estatal y municipal, en el ámbito de sus respectivas atribuciones.

Las violaciones a las disposiciones contenidas en esta Norma se sancionarán en los términos establecidos en la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y demás disposiciones jurídicas aplicables.

***Vinculación**: No aplica al promovente del proyecto.*

10. Procedimiento de Evaluación de la Conformidad (PEC)

***Vinculación**: No aplica al promovente del proyecto.*

11. Bibliografía

***Vinculación**: No aplica al promovente del proyecto.*

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

No se identificó ningún dictamen previo de impacto ambiental.

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***

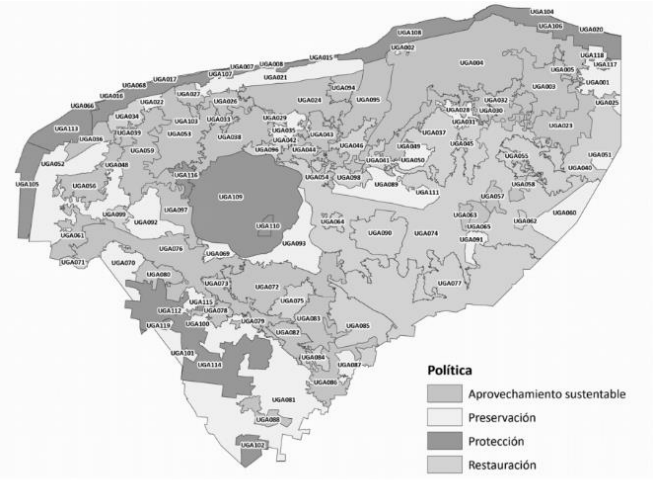
Con fecha 5 de diciembre del año 2023 se expidió el decreto 692/2023 por el que se formuló y expidió la actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán, mismo que fue publicado en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán.

Mediante el presente Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán, se establece el "Modelo de Ocupación del Territorio" para el Estado de Yucatán, con base en criterios de racionalidad y de equilibrio entre la eficiencia ecológica y el desarrollo económico-social del sistema territorial.

El modelo incluye la propuesta de usos para el territorio, acorde con sus potencialidades y limitantes y el establecimiento de un sistema de políticas y criterios ambientales de aprovechamiento, protección, conservación y restauración que garanticen el uso racional y la conservación a mediano y largo plazo de los recursos naturales y humanos del Estado.

Con base en la información obtenida durante todo el proceso de ordenamiento en las etapas de diagnóstico, de la definición de los usos de suelo, y del análisis de conflictos intersectoriales, se definieron 119 UGAs para el territorio, donde 18 UGAS corresponden a Áreas Naturales Protegidas (ANPs) de competencia federal, estatal, municipal o privado, mientras que 101 UGAs corresponden al resto del estado.

De acuerdo con la actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán el predio donde se pretende realizar el proyecto se encuentra en la UGA**: UGA009-APROV-TEL**, que de acuerdo con los usos compatibles se encuentra el turismo y los asentamientos humanos.



Mapa de delimitación de las UGAs del Estado por política.

Las actividades que actualmente se pueden realizar y que están permitidas en las UGAs donde se ubica el proyecto, son las siguientes:

Tabla 12 Actividades y usos de suelo en la UGA009-APROV-TEL y UGA007-APROV-DZE.

NO	ACTIVIDADES Y USOS DE SUELO	UGA 009		
		COMPATIBLE	CONDICIONADO	INCOMPATIBLE
1	Acuacultura de agua dulce	X		
2	Acuacultura salobre	X		
3	Agricultura tecnificada			X
4	Agricultura extensiva			X
5	Apicultura			X
6	Asentamientos humanos	X		
7	Energía eólica			X
8	Energía fotovoltaica			X
9	Forestal			X
10	Industrial			X
11	Infraestructura	X		
12	Milpa maya			X
13	Minería no metálica	X		
14	Pecuario bovino			X
15	Pecuario avícola			X
16	Pecuario porcino			X
17	Pesca		X	
18	Turismo convencional	X		
19	Turismo de naturaleza	X		
20	Turismo de sol y playa	X		

CRITERIOS ECOLÓGICOS

Los criterios de regulación ecológica establecen las condicionantes y regulaciones que deberán ser observadas por todo proyecto de obra o actividad que se desarrolle en esa unidad. Son, en esencia, las disposiciones obligatorias con las cuales se busca que las actividades sectoriales se desarrollen sin afectarse unas a otras y, al mismo tiempo, se garantice la preservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los recursos naturales y los servicios ambientales.

Se establecieron criterios ecológicos generales, cuya aplicación corresponden a acciones que todos los sectores deben realizar, independientemente de su localización; así como criterios específicos por sector.

El proyecto en cuestión toma en cuenta los criterios establecidos de acuerdo con la UGA, donde se encuentra y se señala el cumplimiento de este.

Cumplimiento del proyecto con los criterios ecologicos generales de la UGA del POETY.

1 *Todo proyecto, obra o actividad que genere aguas residuales, deberá contar con un sistema de drenaje y un sistema de tratamiento de aguas residuales o sistemas alternativos que cumplan con la normatividad aplicable previo a la disposición de aguas residuales. En todos los casos, el drenaje pluvial y el sanitario deberán estar separados.*

Se propone la utilización de un SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, el cual incluye tratamiento primario, secundario y terciario. El tratamiento terciario incluye filtración en serie mediante de materiales filtrantes como zeolita y carbón activado, utilizados para la remoción de los parámetros de la NOM-001-SEMARNAT-2021. El drenaje pluvial y el sanitario estarán separados.

2 Todo proyecto, obra o actividad que genere residuos sólidos urbanos (RSU), deberán contar con la infraestructura apropiada y con un programa de manejo integral para su recolección, tratamiento o disposición final, ya sea por cuenta propia, contratación de servicios especializados o a través de los servicios públicos municipales.

Durante la etapa de construcción y operación del proyecto, se contará con un almacén temporal de residuos sólidos urbanos, se realizará la separación de los residuos y se realizará la contratación de servicios de recolección de residuos sólidos ya sea los servicios públicos del municipio, o bien a una empresa autorizada.

Se anexa un **programa de gestión y manejo de residuos** y previo al inicio de la construcción del proyecto, se realizará la solicitud de Licencia Ambiental Única ante la Secretaría de Desarrollo Sustentable para obtener su autorización.

3 Todo proyecto, obra o actividad que generen residuos de manejo especial, deberán reportar su generación y estrategias de manejo a la dependencia estatal de conformidad con la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán.

Se realizará la solicitud de Licencia Ambiental Única ante la Secretaría de Desarrollo Sustentable (SDS) del gobierno del estado de Yucatán para dar cumplimiento a la normativa estatal y con lo que se cumplirá con este criterio.

4 Todo proyecto, obra o actividad que requieran el abastecimiento de agua subterránea quedarán supeditas a que se demuestre que no se afecta la disponibilidad ni la calidad del agua del acuífero mediante la presentación estudios que determinen los niveles estáticos, la profundidad del manto salino, la velocidad de saturación del suelo, los flujos y el aforo de extracción de agua. Así mismo deberá indicar el número de pozos de extracción necesarios para el proyecto y su distribución en el predio, el volumen de agua requerido en m3/día y las velocidades de extracción en L/s de cada pozo.

Para el abastecimiento de agua potable del proyecto será a través de la conexión del sistema público municipal.

5 Todo proyecto, obra o actividad deberá determinar la presencia de oquedades, las cuales se deberán excluir de las áreas aprovechables con el objeto de reducir la vulnerabilidad ante derrumbes de zonas cavernosas.

De acuerdo al estudio de mecánica de suelos no se identificaron oquedades. El diseño del proyecto tomó en cuenta los resultados del estudio de mecánica de suelos.

6 Todo proyecto, obra o actividad deberá determinar la presencia de zonas inundables, las cuales se deberán excluir de las áreas aprovechables con el objeto de reducir la vulnerabilidad ante efectos climáticos.

El sitio tiene una baja probabilidad de ocurrencia, asimismo se implementarán medidas de prevención y mitigación para en su caso reducir la vulnerabilidad ante efectos climáticos en caso de ocurrir.

7 Los proyectos que incluyan la construcción de caminos, carreteras y estacionamientos deberán integrar un sistema de drenes adecuados y suficientes que permitan el flujo natural del agua y considerar la viabilidad de utilizar materiales permeables para minimizar los impactos a la infiltración natural.

El proyecto utilizará materiales permeables, aunado a esto se mantendrá vegetación natural en al menos el 18.67% del área del predio, lo cual permitirá la infiltración natural del agua hacia el subsuelo. El área del estacionamiento se mantendrá permeable, además de que se habilitarán zanjas de biorretención que tendrán la función de filtrar, captar, almacenar e infiltrar aguas pluviales.

8 Todo proyecto, obra o actividad que se pretenda realizar en terrenos que presenten vegetación forestal, deberán mantener los parches mejor conservados, fomentar la creación de franjas de vegetación para mejorar la conectividad, disminuir la fragmentación y funcionar como corredor biológico.

El proyecto presenta escasa vegetación secundaria, derivado de perturbaciones diversas, actualmente se observa predominancia de especies herbáceas, algunos pastos y se identifican especies indicadoras de zonas perturbadas. En el predio se mantendrá vegetación natural en al menos el 18.67% del área del predio con el fin de favorecer la conectividad de vegetación con los predios colindantes y la movilidad de fauna silvestre a través del predio, para lo cual se realizará el enriquecimiento de dicha área para incrementar la biodiversidad de flora y favorecer su funcionamiento como hábitat de fauna silvestre, como sitios de alimentación y descanso.

9 Todo proyecto, obra o actividad que requiera la realización de excavación como parte de su proceso construcción, deberá contemplar medidas de mitigación para reducir afectaciones por el material extraído, como puede ser su reutilización en las propias actividades constructivas.

En caso de obtener algún tipo de material producto de excavaciones serán reutilizados en actividades constructivas del desarrollo.

10 Todo proyecto, obra o actividad deberá privilegiar su desarrollo en terrenos eriales y preferentemente forestales y en última instancia sobre terrenos forestales previa autorización de la autoridad competente.

El sitio se encuentra en una zona urbana, colindando con viviendas de segunda residencia y presenta escasa vegetación secundaria, derivado de perturbaciones diversas, actualmente se observa predominancia de especies herbáceas, algunos pastos y se identifican especies indicadoras de zonas perturbadas.

11 Todo proyecto, obra o actividad que se pretenda desarrollar en un predio, deberá identificar y caracterizar los humedales (cenotes, poljes, uvalas, cuevas, grutas, humedales costeros) que se encuentren en su interior, con lo cual deberá establecer las medidas necesarias para evitar los impactos directos, indirectos o a distancia de la obra o actividad que causen la desecación o la sedimentación de los humedales. En el caso de vías de transporte (veredas, caminos, carreteras, red ferroviaria), se deberá evitar la alteración de la hidrodinámica natural, tanto superficial como subterránea.

En el sitio del proyecto no se identificaron humedales.

12 Todo proyecto, obra o actividad que extraigan agua salobre del acuífero subterráneo y requieran su desalinización para su uso, deberán presentar los estudios correspondientes que demuestren que no modificarán la integridad funcional de los ecosistemas y las características naturales de los acuíferos, considerando también la descarga de aguas de desecho.

No se realizará la extracción de agua salobre.

13 Todo proyecto, obra o actividad, deberá ubicar su sistema de tratamiento de aguas residuales en función del tipo de suelo y de la profundidad del acuífero, con el objeto de minimizar el riesgo que las aguas residuales fluyan al acuífero o a la superficie sin haber tenido un adecuado tratamiento. Asimismo, deberán asegurar la recolección periódica y disposición final adecuada de los lodos en caso de generarse.

Se realizará la instalación de un sistema de tratamiento de aguas residuales SITAR DLD 14, el cual incluye tratamiento primario, secundario y terciario, con el fin de que los efluentes resultantes del proceso no rebasen los límites máximos permisibles para las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores establecidos en las tablas 1 y 2 de la NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación (Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021).

Se realizará el monitoreo de las descargas de aguas residuales según la frecuencia establecida en la tabla 4 de la NOM-001-SEMARNAT-2021, a través de un laboratorio acreditado y será presentado el informe de resultados de muestreo y análisis trimestralmente ante la CONAGUA.

Se realizará el mantenimiento preventivo y correctivo del SITAR de acuerdo al manual de funcionamiento, así como se realizarán los muestreos y análisis según lo establecido en la NOM-001 (artículo 5), contratando a un laboratorio acreditado y presentado en la periodicidad correspondiente el informe a la CONAGUA.

Con el tratamiento de las aguas residuales con el SITAR propuesta que incluye 3 etapas de tratamiento y cuyo efluente (aguas tratadas) no excederán los límites máximos permisibles para los parámetros y contaminantes de las descargas de aguas residuales al suelo establecidos en las tablas 1 y 2 de la NOM-001, se garantiza que no se tendrá una afectación al subsuelo y/o el aire.

Derivado del tratamiento de las aguas residuales en el SITAR se generarán lodos, que son residuos de manejo especial, clasificados como “RME-05 Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y sistemas de tratamiento” de acuerdo a la normativa estatal vigente. Se programará al menos cada 6 meses la recolección de los lodos resultantes o bien cuando el depósito de almacenamiento temporal cubra el 85% de su capacidad. La recolección será realizada por una empresa autorizada y se enviará a un sitio de disposición final y/o manejo autorizado.

Para garantizar la operación adecuada del SITAR se implementará un mantenimiento preventivo y correctivo de todos los equipos del sistema.

14 Todo proyecto, obra o actividad deberá remitirse a los atlas de riesgos y peligros y demostrar que incorporan las medidas constructivas y operativas necesarias para disminuir la vulnerabilidad ante eventos hidrometeorológicos extremos y a los efectos del cambio climático. Entre dichas medidas se incluyen las siguientes:

a) Ubicar las obras y actividades en las zonas de menores niveles exposición.

b) Minimizar la fragmentación de ecosistemas naturales que brindan protección ante eventos hidrometeorológicos extremos.

c) Preservar la cobertura vegetal natural y la permeabilidad del suelo en los espacios no construidos.

d) Adaptar los caminos a la topografía del terreno.

e) Utilizar diseños y materiales que permitan el flujo de agua y sedimentos, así como la infiltración al subsuelo.

f) Disminuir posibles afectaciones a las estructuras de cavernas y formaciones geológicas.

g) Implementar diseños y estructuras constructivas que disminuyan la vulnerabilidad.

Las medidas que serán implementadas durante la construcción y operación del proyecto para disminuir la vulnerabilidad ante eventos hidrometeorológicos extremos y a los efectos del cambio climático son los siguientes:

- Las construcciones serán diseñadas para resistir velocidades de al menos 250 km/h.
- Participación en un programa de conservación de dunas costeras de la zona de Telchac Puerto.
- Sistema de drenaje pluvial: estacionamiento permeable y zanjas de biorretención.
- Programa de mantenimiento de instalaciones y colocación de contraventanas en las ventanas de cristal o ventanas anticiclónicas.
- Programa Interno de Protección Civil.

15 Todo proyecto, obra o actividad deberá implementar medidas que favorezcan la recarga del acuífero. Estas medidas podrán incluir la recuperación del suelo, la construcción de pozos de absorción de agua de lluvia y/o la reforestación de áreas desmontadas o degradadas.

Como medida para favorecer la recarga del acuífero se mantendrá el 18.67% como área permeable para la infiltración del agua, además, se mantendrá la permeabilidad del suelo como por ejemplo en estacionamiento y se realizarán actividades de enriquecimiento de la biodiversidad de flora, mediante la reforestación con especies nativas que ayuden a la estabilización del suelo y a la retención de agua.

El sistema de drenaje pluvial considera emplear las siguientes estrategias:

1. Zanjas de biorretención: se instalarán de 2 zanjas colectoras que tendrán la función de filtrar, captar, almacenar e infiltrar aguas pluviales. Serán de 0.5 metros de ancho y 2 metros de largo con una profundidad de 0.60 m, se colocará material drenante, con el fin de que el agua pluvial contaminada sea filtrada por las capas del relleno. En este caso la disposición final del agua pluvial es el subsuelo.
2. Estacionamiento permeable: se colocará una capa de material de banco que tendrá funciones de biorretención, ya que el agua pluvial contaminada es filtrada por la porosidad del material y a su vez el agua filtrada de forma natural por el suelo.
3. Se diseñará un sistema de pendientes para conducir el agua pluvial a las áreas permeables, que corresponden al área del estacionamiento y las áreas de conservación.
4. Jardín de lluvia: se utilizará la vegetación como elemento de control y regulación del agua pluvial.

Criterios específicos por UGA.

El proyecto en cuestión toma en cuenta los criterios establecidos de acuerdo con las UGAs donde se encuentra y se señala el cumplimiento de este:

CRITERIOS		VINCULACIÓN
	Criterios del sector Acuacultura de agua dulce	
1	La actividad acuícola deberá contar con un área de amortiguamiento de 20 m alrededor del predio con vegetación natural con especies nativas.	No aplica a estos criterios puesto que no se realizará ningún tipo de actividad acuícola.
2	La actividad acuícola no deberá instalarse dentro de un centro de población urbano o rural	
3	En la actividad acuícola, la introducción y aprovechamiento de especies exóticas deberá realizarse únicamente en sistemas controlados y	

CRITERIOS		VINCULACIÓN
	confinados, que eviten la fuga de los organismos de cultivo, previa autorización de la autoridad correspondiente.	
4	La actividad acuícola deberá contar con un área de conservación de al menos el 20% del total del predio, priorizando la permanencia de vegetación en buen estado de conservación. En caso de no contar con sitios aptos para mantener como área de conservación, deberá restaurar dicha superficie mediante la siembra de especies nativos.	
	Criterios del sector Acuacultura salobre	
1	La actividad acuícola deberá contar con un área de amortiguamiento de 20 m alrededor del predio con vegetación natural con especies nativas.	No aplica a estos criterios puesto que no se realizará ningún tipo de actividad acuícola.
2	La actividad acuícola no deberá instalarse dentro de un centro de población urbano o rural	
3	En la actividad acuícola, la introducción y aprovechamiento de especies exóticas deberá realizarse únicamente en sistemas controlados y confinados, que eviten la fuga de los organismos de cultivo, previa autorización de la autoridad correspondiente.	
4	La actividad acuícola deberá contar con un área de conservación de al menos el 30% del total del predio, priorizando la permanencia de vegetación en buen estado de conservación. En caso de no contar con sitios aptos para mantener como área de conservación, deberá restaurar dicha superficie mediante la siembra de especies nativos.	
	Criterios del sector Infraestructura	
1	Los proyectos de plantas desalinizadoras no podrán descargar sus aguas de rechazo en el suelo o cuerpos de agua, por lo que deberán contar con los medios necesarios para inyectarla al manto salino, considerando su concentración y volumen, de modo que se minimice el impacto ambiental.	No aplica, no se realizará ninguna planta desalinizadora.
2	Las obras de infraestructura deberán mantener los humedales libres de todo tipo de afectación a sus condiciones hidrodinámicas (o hidrológicas), con el objeto de mantener los procesos hidrodinámicos naturales a fin de minimizar los impactos negativos directos, indirectos o a distancia sobre éstos.	No se afectará ningún tipo de humedal.
3	Las obras de infraestructura que requieran de bancos de préstamo de material pétreo, únicamente podrán apresurarlos en la misma UGA donde se realice el proyecto, debiendo justificar el beneficio social de la obra, y únicamente podrá ser utilizado el material en dicha obra.	No se requerirá la apertura de ningún banco de préstamo de material, ya que todo el material de la construcción será adquirido de empresas autorizadas.
	Criterios del sector Forestal	
1	Las actividades de aprovechamiento de especies de fauna únicamente se podrán realizar en unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre.	No aplica, no se realizará ningún tipo de aprovechamiento de fauna silvestre.
2	Los proyectos de producción de bioenergéticos a partir de residuos forestales deberán contar con medidas para:	No aplica, no corresponde a ningún proyecto de producción bioenergética.
	a) Prevenir impactos sobre la biodiversidad y los ecosistemas	
	b) Conservar las áreas con especies de flora y fauna endémica o en algún estatus de peligro.	
	c) Controlar la generación de lixiviados y escurrimientos de los sitios de almacenamiento de biomasa.	
	d) Tratar las aguas residuales del proceso de conversión de la biomasa previo a su disposición final.	
	e) Controlar y monitorear las emisiones al aire (gaseosas y	

CRITERIOS		VINCULACIÓN
	cenizas) derivadas del traslado y de la combustión de la biomasa.	
3	El aprovechamiento forestal maderable se podrá realizar en tasas de extracción siempre que no se sobrepase la capacidad de recuperación natural.	No aplica, no se realizará ningún tipo de aprovechamiento de forestal.
4	Se podrá realizar el aprovechamiento forestal no maderable de tierra de monte, madera (leña), y plantas medicinales, únicamente para autoconsumo de las comunidades rurales asentadas al interior de la UGA	No aplica, no se realizará ningún tipo de aprovechamiento de forestal.
5	Se permitirá el establecimiento de plantaciones forestales comerciales siempre que cuenten con un programa de manejo autorizado que asegure que no ocasionarán cambio de uso de suelo forestal	No aplica, no se realizará ningún tipo de plantación forestal.
	Criterios del sector Minería no metálica	
2	La ubicación de la actividad deberá cumplir con las siguientes distancias mínimas:	No aplica, puesto que el proyecto no corresponde a actividad minera.
	a) 5 km del límite de asentamientos humanos y de zonas arqueológicas o históricas.	
	b) 300 metros del eje de vías de comunicación.	
	c) 1 km de ductos de hidrocarburos, líneas de transmisión de alta tensión, subestaciones eléctricas, estaciones termoeléctricas y tendido de líneas telefónicas aéreas o de fibra óptica subterránea.	
	d) 1 km de cuerpos de agua, de zonas de inundación, de pozos de extracción de agua para consumo humano o sistemas de abastecimiento municipal construidos o en construcción, así como de zonas consideradas con alta capacidad para la recarga de acuíferos.	
	e) 8 km de aeropuertos.	
	f) 1 km de la franja de protección de un banco de material pétreo aledaño.	
3	Los bancos de material pétreo deberán contar con sistemas manejo de materiales finos que eviten su emisión al aire, que incluyan:	
	a) Planificación de voladuras y roturación del terreno tomando en cuenta los factores meteorológicos.	
	b) Control de emisiones de polvo por actividades de perforación y procesamiento mediante extractores, colectores y filtros de polvo o procesamiento húmedo.	
	c) Ubicación de sitio para almacenamiento a la mayor distancia posible de centros de población, vías de comunicación y cuerpos de agua.	
	d) Compactación, nivelación y mantenimiento de caminos de uso interno.	
	b) Barrera física que evite dispersión de materiales hacia otras áreas del banco. Si la barrera es de vegetación, se emplearán preferentemente especies de abundante follaje con forma de vida arbustiva o arbórea, dependiendo de la altura de los depósitos del material particulado.	
	c) Controles para evitar que el volumen de material pétreo acumulado exceda la capacidad de almacenamiento y la barrera física seleccionada.	
4	El diseño y operación de bancos de materiales pétreos deberá sujetarse a lo siguiente:	
	a) Utilizar un área de explotación de hasta el 60% de la superficie del predio	
	b) Creación de una franja de protección y conservación con el 40% del	

CRITERIOS		VINCULACIÓN
	área restante, la cual deberá permanecer libre de toda instalación o depósito de materiales y equipo.	
	c) Ubicar los equipos y plantas para trituración de material pétreo deberán instalarse y operarse dentro del área de explotación.	
	e) En caso de requerir autorización de Cambio de usos de suelo de terrenos forestales (CUSTF), sujetarse al área autorizada y mantener el resto de la superficie con la cobertura natural, libre de cualquier instalación, depósito de material, equipo o maquinaria.	
5	Las obras y actividades para la extracción de materiales pétreos y sustancias no reservadas a la federación deberán implementar medidas para mitigar los impactos sobre la calidad del agua y evitar el aumento en la vulnerabilidad específica del acuífero, tales como evitar el afloramiento de agua subterránea, evitar la realización de trabajos de mantenimiento al interior del sitio de extracción, evitar la acumulación y/o depósito de residuos sólidos, contar con instalaciones sanitarias para los empleados con el tratamiento adecuado de sus efluentes.	
6	Las obras y actividades para la extracción de materiales pétreos y sustancias no reservadas a la federación deberán presentar información respecto a:	
	1) La profundidad actual e histórica del manto freático, la variación anual del nivel estático del acuífero y el patrón de los flujos (dirección y velocidad).	
	2) Mecánica de suelo, para determinar la estructura del karst, la caracterización del material a extraer, la permeabilidad del sustrato y la existencia de cavernas o cenotes.	
7	Las obras y actividades para la extracción de materiales pétreos y sustancias no reservadas a la federación deberán establecer medidas de mitigación de impactos ambientales incluyendo los siguientes aspectos siguientes:	
	a) Establecer como profundidad máxima de excavación una distancia no menor a 2 metros del nivel superior estacional de la capa freática de las aguas subterráneas (considerando el nivel máximo en 10 años).	
	b) Establecer sistemas de drenaje de las aguas pluviales y escorrentías de modo que minimicen la erosión de las superficies expuestas y eviten la saturación e inundación en periodos extraordinarios de lluvia.	
	c) Procurar la extracción de los depósitos más nutridos para reducir la pérdida de suelo.	
	d) Ubicar los pozos, zanjas, socavones y barrenos de exploración fuera de sitios susceptibles de inundación, con el propósito de evitar la migración de contaminantes hacia los cuerpos de agua subterráneos.	
	f) Desmontar el área conforme avanza la actividad de extracción.	
	g) Procurar que los frentes de explotación se ubiquen en las zonas de mayor exposición de la roca con el fin de minimizar los movimientos de tierras.	
	h) En bancos de baja profundidad, conformar taludes en los bordes del banco para facilitar la rehabilitación de la cobertura natural y con una inclinación que asegura su estabilidad.	
	i) Depositar el material removido en sitios donde no sea arrastrado por el drenaje pluvial, no obstruya los cauces naturales y no afecte la vegetación.	

	CRITERIOS	VINCULACIÓN
	j) Establecer un sitio para el almacenamiento de suelo orgánico que se obtenga de los frentes de explotación dentro del área del proyecto.	
	k) Conforme van siendo abandonados, se deberán cubrir los frentes de trabajo con el suelo orgánico de la zona y revegetar los sitios con especies nativas.	
8	Al concluir la operación de bancos de material se deberán clausurar los pozos de reconocimiento, retirar las vialidades temporales (internas y de acceso), los edificios, las instalaciones y las estructuras que no resulten de utilidad, rehabilitar los terrenos mediante la siembra de especies nativas y reestablecer el patrón de escorrentía original.	
	Criterios del sector Pesca	
1	Se deberán excluir las playas y las dunas como sitios aptos para la disposición de los residuos (arenas y sedimentos) del dragado de canales de puertos, bocas de lagunas y lagunas costeras.	No aplica a estos criterios puesto que no se realizará ninguna actividad pesquera.
2	Las actividades y obras asociadas a la operación de instalaciones pesqueras deberán contar con las instalaciones y los procedimientos de manejo integral de residuos sólidos y líquidos para prevenir la contaminación del acuífero.	
	Criterios del sector Turismo de naturaleza	
1	La operación de proyectos o actividades de Turismo de Naturaleza que requieran consumo de agua, deberán contemplar medidas para la reducción del consumo como captación de agua de lluvia, reuso de agua residual tratada, sistemas ahorradores, entre otros.	No aplica, el proyecto no corresponde a turismo de naturaleza.
2	En todo proyecto turístico que pretenda hacer uso de los cenotes y cuevas deberá aplicar buenas prácticas para salvaguardar la biodiversidad, incluyendo las siguientes:	
	a) Establecer franjas de amortiguamiento con vegetación natural alrededor de cada cenote, cuya extensión será, por lo menos, de una distancia mínima de 50 metros del borde de estos y la instalación de servicios sanitarios a una distancia de 75 metros a partir de la boca del cenote, cueva o gruta, de conformidad con el Reglamento de la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán en Materia de Cenotes, Cuervas y Grutas.	
	b) En caso de justificarse, solo podrán realizar aclareos de hasta el 10 % de la cobertura y la remoción de árboles jóvenes de hasta 10 centímetros de diámetro.	
	c) Integrar a los árboles en el diseño arquitectónico de restaurantes, baños, regaderas y áreas comunes a fin de evitar su corte y retiro.	
	d) No se podrá realizar la extracción de flora y fauna del cenote y sus alrededores,	
	e) No se permite la liberación de individuos de especies exóticas, la introducción de mascotas en los cenotes, así como la crianza de especies exóticas (como la tilapia y la rana toro).	
	f) No se permite intervención que modifique su estructura	
	Criterios del sector Turismo de sol y playa	

CRITERIOS		VINCULACIÓN
1	La operación de proyectos o actividades de Turismo de Sol y Playa que requieran consumo de agua, deberán contemplar medidas para la reducción del consumo como captación de agua de lluvia, reuso de agua residual tratada, sistemas ahorradores, entre otros.	Se realizará la instalación de sistemas ahorradores de agua en todas las instalaciones (grifos, duchas, inodoros y sistemas de riego, etc,). Estos sistemas deberán cumplir con las normativas y estándares de eficiencia en el uso del agua. En el diseño de áreas verdes, se fomentará el uso de vegetación nativa que requiera bajos niveles de agua para su mantenimiento, contribuyendo así a la conservación y eficiencia en el uso del agua.
2	Se deberán excluir las dunas incipientes o embrionarias, las dunas en estuarios, las islas de barrera, y las dunas con alto valor ecológico como sitios aptos para la construcción de infraestructura y edificaciones de carácter temporal o permanente cuando se afecta la integridad funcional del sistema playa-duna costera.	El proyecto se encuentra en una zona urbana. Con la construcción del proyecto no se afectará la integridad funcional del sistema playa-duna costera, puesto que las construcciones se realizarán a una distancia mayor a 20 m con respecto a la playa.
3	El aprovechamiento de las zonas colindantes a las playas se restringirá a instalaciones piloteadas (tipo palafito o andadores) de madera o materiales degradables, las cuales deberán ser ubicadas detrás de la cara posterior del primer cordón de duna, evitando la ocupación de la corona o cresta de la misma. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Las dunas que formen barreras o diques que interrumpan el drenaje se excluirán para la construcción de instalaciones de edificaciones por ser zonas de vulnerables a inundaciones.	El predio se encuentra en una zona urbana, donde hay diversas construcciones en la zona urbana que datan de varios años y donde no hay duna costera. El diseño del proyecto considera restaurar la primera duna, reforestando una franja de al menos 15 metros con vegetación propia de la zona de pioneras de la duna costera.
4	Se considera la playa como zona potencial de anidación de tortugas marinas y se deberán adoptar las medidas precautorias señaladas en la normativa aplicable, incluyendo: a) Conservar la vegetación nativa y restringir la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación. b) Propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación. c) Retirar de la playa cualquier objeto movible que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías durante la temporada de anidación. d) Reorientar, modificar o desinstalar cualquier equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina. e) Implementar el uso de luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas, focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente, y fuentes de luz	Se adoptarán las medidas señaladas para la protección de tortugas marinas en la playa: • Se conservará el **18% de la superficie del predio** con vegetación nativa y estará prohibido la introducción de especies exóticas en todo el predio del proyecto. • Se realizará el enriquecimiento de la vegetación de la primera duna con especies rastreras, para promover la acumulación de arena y favorecer el hábitat de anidación. • No se colocará ningún objeto en la playa que pueda impedir el paso de tortugas anidadoras y sus crías durante la temporada de anidación, y

	CRITERIOS	VINCULACIÓN
	de coloración amarilla o roja, (tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión) que disminuyan los impactos por la iluminación nocturna de la playa. f) Prohibir el tránsito vehicular particular o recreativo en la playa durante la temporada de anidación. g) Vigilar que los animales domésticos No perturben o lastimen las hembras, las nidadas y las crías. h) Vigilar los niveles de ruido de fuentes antropogénicas en las playas de anidación para que no sobrepase el nivel establecido en la norma. i) El manejo de las tortugas marinas solo podrá realizarlo el personal que acredite estar capacitado.	en caso de observar algún objeto dispuesto por terceras personas, será retirado. • La iluminación de los departamentos durante la época de anidación y emergencia no causará resplandor hacia la playa. • Las luminarias empleadas cumplirán con los criterios para disminuir los impactos de iluminación nocturna hacia la playa. • No se circulará en vehículos en la playa en ningún momento. • Se tendrá vigilancia sobre los animales domésticos para evitar perturbaciones a las tortugas. • Se mantendrá el nivel de ruido por debajo de lo establecido en la norma. No se realizará ningún tipo de manejo de tortugas marinas.
5	La construcción de edificaciones permanentes en dunas terciarias se restringirá a las zonas consolidadas, detrás de las crestas de la duna. Para asegurar la resiliencia del sistema de dunas, la orientación, tipo y densidad de las edificaciones deberá minimizar la superficie de choque del viento y sujetarse a la capacidad de carga del sistema, y se deberá minimizar la pérdida de conectividad de hábitat mediante corredores biológicos.	Con la construcción del proyecto no se afectará la integridad funcional del sistema playa-duna costera, puesto que las construcciones se realizarán a aproximadamente 3 metros de la ZOFEMAT, rehabilitando una zona de 23 metros como primera duna.
6	La construcción y operación de todo desarrollo que requiera suministro de energía eléctrica (incluyendo conjuntos habitacionales, fraccionamientos, establecimientos de hospedaje turísticos, oficinas, plazas comerciales, industria) deberán privilegiar la implementación de diseños bioclimáticos y la utilización de tecnologías para la optimización del consumo de energía asociada a la iluminación, los electrodomésticos y la ventilación y el aire acondicionado. Asimismo, se recomienda presentar un programa de generación de energías limpias para satisfacer al menos el 10% de su consumo energético, conforme a las disposiciones normativas aplicables.	La instalación de sistemas de iluminación electrodomésticos, así como sistemas de ventilación serán de bajo consumo.
7	La construcción y operación de infraestructura residencial, comercial, o turística en la zona costera deberá mantener entradas y pasos libres y bien definidos para que la población tenga acceso a las playas y la zona federal marítimo terrestre.	Con la construcción y operación del proyecto se mantendrán libre las entradas y pasos de acceso a la playa.
	Criterios del sector Turismo convencional	
1	Se supeditará la aprobación de proyectos de construcción y operación de desarrollos inmobiliarios, conjuntos habitacionales, fraccionamientos, lotes urbanizables, establecimientos de hospedaje turísticos e infraestructura urbana a la presentación de una estrategia dirigida a: a) Minimizar la expansión urbana desordenada. b) Minimizar la vulnerabilidad específica del acuífero. c) Prevenir la fragmentación de hábitats naturales. d) Satisfacer la demanda de manejo de residuos sólidos y líquidos, y la	El proyecto se encuentra en una zona urbana. Este proyecto se encuentra dentro de las áreas factibles para el uso que se propone de acuerdo con el POETY.

CRITERIOS		VINCULACIÓN
	dotación de servicios urbanos.	
2	Los proyectos de urbanización, establecimientos de hospedaje turísticos e infraestructura urbana deberán establecerse preferentemente en:	El proyecto se encuentra en una zona urbana.
	a) Vacíos de las áreas urbanas actuales.	
	b) Reservas territoriales definidas en los programas de desarrollo urbano; o	
	c) Áreas que aseguren el acceso a las redes de servicios públicos de drenaje y alcantarillado, manejo de residuos, energía eléctrica y comunicaciones.	
3	Los proyectos de plantas desalinizadoras no podrán descargar sus aguas de rechazo en el suelo o cuerpos de agua, por lo que deberán contar con los medios necesarios para inyectarla al manto salino, considerando su concentración y volumen, de modo que se minimice el impacto ambiental.	No aplica, no corresponde a planta desalinizadora.
4	Los proyectos de construcción y operación de desarrollos inmobiliarios y de turismo convencional que requieran consumo de agua, deberán contemplar medidas para la reducción del consumo como pueden ser captación de agua de lluvia, reuso de agua residual tratada (aguas grises) en riego de áreas verdes y otros usos que no requieran agua potable, instalación de sistemas ahorradores de agua, empleo de vegetación nativa con bajo requerimiento de agua en sus áreas verdes.	Se realizará la instalación de sistemas ahorradores de agua en todas las instalaciones (grifos, duchas, inodoros y sistemas de riego, etc,). Estos sistemas deberán cumplir con las normativas y estándares de eficiencia en el uso del agua. En el diseño de áreas verdes, se fomentará el uso de vegetación nativa que requiera bajos niveles de agua para su mantenimiento, contribuyendo así a la conservación y eficiencia en el uso del agua.
5	En todo proyecto turístico que pretenda hacer uso de los cenotes y cuevas deberá aplicar buenas prácticas para salvaguardar la biodiversidad, incluyendo las siguientes:	No aplica al tipo de proyecto.
	a) Establecer franjas de amortiguamiento con vegetación natural alrededor de cada cenote, cuya extensión será, por lo menos, de una distancia mínima de 50 metros del borde de estos y la instalación de servicios sanitarios a una distancia de 75 metros a partir de la boca del cenote, cueva o gruta, de conformidad con el Reglamento de la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán en Materia de Cenotes, Cuervas y Grutas.	
	b) En caso de justificarse, solo podrán realizar aclareos de hasta el 10 % de la cobertura y la remoción de árboles jóvenes de hasta 10 centímetros de diámetro.	
	c) Integrar a los árboles en el diseño arquitectónico de restaurantes, baños, regaderas y áreas comunes a fin de evitar su corte y retiro.	
	d) No se podrá realizar la extracción de flora y fauna del cenote y sus alrededores,	
	e) No se permite la liberación de individuos de especies exóticas, la introducción de mascotas en los cenotes, así como la crianza de especies exóticas (como la tilapia y la rana toro).	
	f) No se permite intervención que modifique su estructura	
6	Las actividades turísticas convencionales deberán mantener los humedales libres de todo tipo de obra que altere sus condiciones	No aplica al tipo de proyecto.

CRITERIOS		VINCULACIÓN
	hidrodinámicas (o hidrológicas), así como mantener los procesos hidrodinámicos naturales a fin de minimizar los impactos negativos directos, indirectos o a distancia.	
7	Se deberán mantener libres de obras, temporales o permanentes, las dunas incipientes o embrionarias y las dunas en estuarios, con el objeto de evitar la afectación a integridad funcional del sistema playa-duna costera.	En el sitio del proyecto la duna está ausente, la construcción será mediante pilotes.
8	El aprovechamiento de las zonas colindantes a las playas se restringirán a instalaciones piloteadas (tipo palafito o andadores) de madera o materiales degradables, las cuales deberán ser ubicadas detrás de la cara posterior del primer cordón de duna, evitando la ocupación de la corona o cresta de la misma.	El proyecto se encuentra en una zona urbana. Con la construcción del proyecto no se afectará la integridad funcional del sistema playa-duna costera, puesto que las construcciones se realizarán a una distancia mayor a 20 m con respecto a la playa. La construcción será realizada por pilotes.
	El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna.	
	Las dunas que formen barreras o diques que interrumpan el drenaje se excluirán para la construcción de instalaciones de edificaciones por ser zonas de vulnerables a inundaciones.	
9	Se considera la playa como zona potencial de anidación de tortugas marinas y se deberán adoptar las medidas precautorias señaladas en la normativa aplicable, incluyendo:	Se adoptarán las medidas señaladas para la protección de tortugas marinas en la playa: • Se conservará el 18% de la superficie del predio con vegetación nativa y estará prohibido la introducción de especies exóticas en todo el predio del proyecto. • Se realizará el enriquecimiento de la vegetación de la primera duna con especies rastreras, para promover la acumulación de arena y favorecer el hábitat de anidación. • No se colocará ningún objeto en la playa que pueda impedir el paso de tortugas anidadoras y sus crías durante la temporada de anidación, y en caso de observar algún objeto dispuesto por terceras personas, será retirado. • La iluminación de los departamentos durante la época de anidación y emergencia no causará resplandor hacia la playa. • Las luminarias empleadas cumplirán con los criterios para disminuir los impactos de iluminación nocturna hacia la playa. • No se circulará en vehículos en la playa en ningún momento.
	a) Conservar la vegetación nativa y restringir la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación.	
	b) Propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación.	
	c) Retirar de la playa cualquier objeto movible que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías durante la temporada de anidación.	
	d) Reorientar, modificar o desinstalar cualquier equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina.	
	e) Implementar el uso de luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas, focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente, y fuentes de luz de coloración amarilla o roja, (tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión) que disminuyan los impactos por la iluminación nocturna de la playa.	
	f) Prohibir el tránsito vehicular particular o recreativo en la playa durante la temporada de anidación.	
	g) Vigilar que los animales domésticos No perturben o lastimen las hembras, las nidadas y las crías.	
	h) Vigilar los niveles de ruido de fuentes antropogénicas en las playas de anidación para que no sobrepase el nivel establecido en la norma.	
	i) El manejo de las tortugas marinas solo podrá realizarlo el personal que acredite estar capacitado.	

CRITERIOS		VINCULACIÓN
		• Se tendrá vigilancia sobre los animales domésticos para evitar perturbaciones a las tortugas. • Se mantendrá el nivel de ruido por debajo de lo establecido en la norma. No se realizará ningún tipo de manejo de tortugas marinas.
10	La construcción de edificaciones permanentes en dunas terciarias se restringirá a las zonas consolidadas, detrás de las crestas de la duna. Para asegurar la resiliencia del sistema de dunas, la orientación, tipo y densidad de las edificaciones deberá minimizar la superficie de choque del viento y sujetarse a la capacidad de carga del sistema, y se deberá minimizar la pérdida de conectividad de hábitat mediante corredores biológicos.	Con la construcción del proyecto no se afectará la integridad funcional del sistema playa-duna costera, puesto que las construcciones se realizarán a aproximadamente 3 metros de la ZOFEMAT, rehabilitando una zona de 23 metros como primera duna.
11	Se deberán excluir las playas y las dunas como sitios aptos para la disposición de los residuos (arenas y sedimentos) del dragado de canales de puertos, bocas de lagunas y lagunas costeras.	No aplica al tipo de proyecto.
12	La construcción y operación de todo desarrollo que requiera suministro de energía eléctrica (incluyendo conjuntos habitacionales, fraccionamientos, establecimientos de hospedaje turísticos, oficinas, plazas comerciales, industria) deberán privilegiar la implementación de diseños bioclimáticos y la utilización de tecnologías para la optimización del consumo de energía asociada a la iluminación, los electrodomésticos y la ventilación y el aire acondicionado. Asimismo, se recomienda presentar un programa de generación de energías limpias para satisfacer al menos el 10% de su consumo energético, conforme a las disposiciones normativas aplicables.	La instalación de sistemas de iluminación electrodomésticos, así como sistemas de ventilación y aire acondicionado serán de bajo consumo.
13	La construcción y operación de infraestructura residencial, comercial, o turística en la zona costera deberá mantener entradas y pasos libres y bien definidos para que la población tenga acceso a las playas y la zona federal marítimo terrestre.	Con la construcción y operación del proyecto se mantendrán libre la entradas y pasos de acceso a la playa.
	Criterios del sector Asentamientos humanos	
1	Se supeditará la aprobación de proyectos de construcción y operación de desarrollos inmobiliarios, conjuntos habitacionales, fraccionamientos, lotes urbanizables, establecimientos de hospedaje turísticos e infraestructura urbana a la presentación de una estrategia dirigida a: a) Minimizar la expansión urbana desordenada. b) Minimizar la vulnerabilidad específica del acuífero. c) Prevenir la fragmentación de hábitats naturales. d) Satisfacer la demanda de manejo de residuos sólidos y líquidos, y la dotación de servicios urbanos.	Este proyecto se encuentra dentro de las áreas factibles para el uso que se propone de acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano y POETY.
2	Los proyectos de urbanización, establecimientos de hospedaje turísticos e infraestructura urbana deberán establecerse preferentemente en: a) Vacíos urbanos de las áreas urbanas actuales. b) Reservas territoriales definidas en los programas de desarrollo urbano; o c) Áreas que aseguren el acceso a las redes de servicios públicos de drenaje y alcantarillado, manejo de residuos, energía eléctrica y comunicaciones.	El predio se encuentra dentro un área urbana y de acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano y POETY se considera factible el uso que se propone.
3	Los proyectos de plantas desalinizadoras no podrán descargar sus	No aplica al tipo de proyecto.

	CRITERIOS	VINCULACIÓN
	aguas de rechazo en el suelo o cuerpos de agua, por lo que deberán contar con los medios necesarios para inyectarla al manto salino, considerando su concentración y volumen, de modo que se minimice el impacto ambiental.	
4	Los proyectos de construcción y operación de desarrollos inmobiliarios y de turismo convencional que requieran consumo de agua, deberán contemplar medidas para la reducción del consumo como pueden ser captación de agua de lluvia, reuso de agua residual tratada (aguas grises) en riego de áreas verdes y otros usos que no requieran agua potable, instalación de sistemas ahorradores de agua, empleo de vegetación nativa con bajo requerimiento de agua en sus áreas verdes.	Se realizará la instalación de sistemas ahorradores de agua en todas las instalaciones (grifos, duchas, inodoros y sistemas de riego, etc,). Estos sistemas deberán cumplir con las normativas y estándares de eficiencia en el uso del agua. En el diseño de áreas verdes, se fomentará el uso de vegetación nativa que requiera bajos niveles de agua para su mantenimiento, contribuyendo así a la conservación y eficiencia en el uso del agua.
11	La construcción y operación de todo desarrollo que requiera suministro de energía eléctrica (incluyendo conjuntos habitacionales, fraccionamientos, establecimientos de hospedaje turísticos, oficinas, plazas comerciales, industria) deberán privilegiar la implementación de diseños bioclimáticos y la utilización de tecnologías para la optimización del consumo de energía asociada a la iluminación, los electrodomésticos y la ventilación y el aire acondicionado. Asimismo, se recomienda presentar un programa de generación de energías limpias para satisfacer al menos el 10% de su consumo energético, conforme a las disposiciones normativas aplicables.	La instalación de sistemas de iluminación electrodomésticos, así como sistemas de ventilación y aire acondicionado serán de bajo consumo
13	Los conjuntos habitacionales, fraccionamientos, lotes urbanizables, establecimientos de hospedaje turístico e infraestructura urbana deberán remitirse a los atlas de riesgos o peligros estatal y municipal vigentes para evitar que se desarrollen en ubicaciones inapropiadas, las cuales incluyen: a) Zonas de aluviones naturales recientes, profundos o superficiales. b) Relleno artificiales en barrancos, humedales y terraplenes o en general terrenos no consolidados, inestables con agrietamientos y sensibles a asentamientos diferenciales o hundimientos. c) Áreas susceptibles a derrumbes o deslizamientos, sobresaturación hidráulica, sobrepeso, o movimientos vibratorios. d) Áreas por debajo del nivel máximo de mareas. e) Áreas susceptibles a inundación. f) Bancos de materiales abandonados. g) Áreas elevadas que al ser deforestadas generan escurrimientos que agravan inundaciones en zonas bajas.	En el predio no se encontraron condiciones inapropiadas para el desarrollo del proyecto, dado que en predio no se encuentran zonas susceptibles a inundación derrumbes o deslizamientos, así como tampoco cavernas y cenotes.
14	Los desarrollos inmobiliarios (condominio, fraccionamiento o subdivisión) solo se podrán establecer en terrenos que no cuenten con una cobertura forestal o se consideren como preferentemente forestales.	El predio se encuentra en una zona urbana, en un predio que presenta vegetación secundaria ya que tuvo usos previos agrícola (plantación de coco hace varias décadas) y uso recreativo.
15	Los asentamientos humanos rurales existentes están sujetos al crecimiento natural de su población y sus necesidades de vivienda,	No aplica al tipo de proyecto.

CRITERIOS		VINCULACIÓN
	servicios e infraestructura, dentro de zonas que sean potencialmente urbanizables y fuera de zonas de riesgo.	

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 la vegetación en el sitio está degradada, predominando especies herbáceas, con pocos individuos de flora arbustiva en sus primeras etapas de crecimiento.

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) 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; y considerando que no se identificaron individuos de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-201 no se requerirá acciones de protección, sin embargo en el área de influencia fueron detectados algunos individuos por lo que se implementará un programa de reforestación, así como la creación de áreas de conservación, que funcionen también como hábitat para fauna silvestre.

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 **TEL04-BAR_URB,** por lo tanto el sistema ambiental que se evalúa corresponde a dicha Unidad de Gestión Ambiental (UGA).

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 y oeste del municipio de Telchac Puerto, su temperatura media anual es de 26.3º C y su precipitación pluvial 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), Telchac Puerto (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. Para el caso de Telchac Puerto los parámetros estadísticos característicos de la serie anual son los siguientes: Valor medio: 458.82 mm. Desviación típica: 172.17 Coeficiente de variación: 0.375.

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.

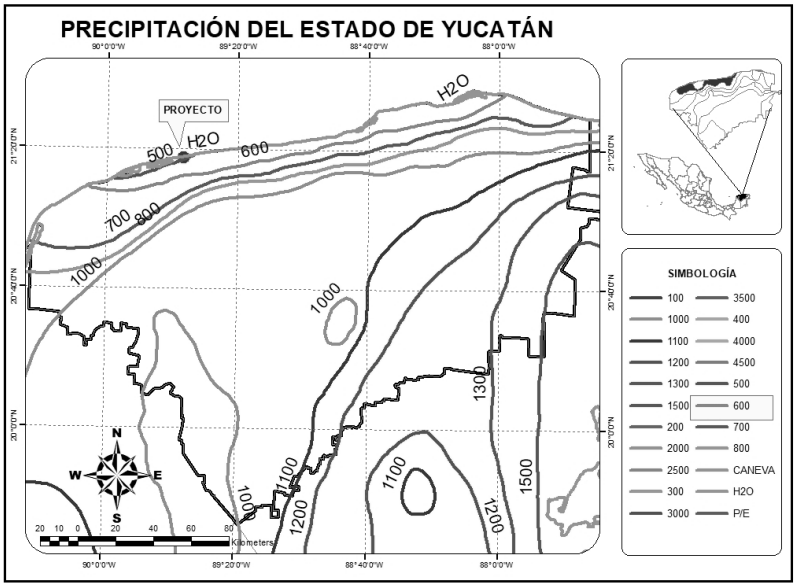


Figura 4 Precipitación en el estado de Yucatán.

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 13 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)
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

No.	FECHA	NOMBRE	GRADO*	PUNTO DE ACCESO A TIERRA
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 divide en 4 provincias geomórficas: 1) Zona Costera; 2) Planicie Interior; 3) Cerros y Valles y 4) Cuencas Escalonadas.

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 a 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; secundarias por depositación marina, de barrera con playas e islas y también secundarias construidas por organismos arrecifales.

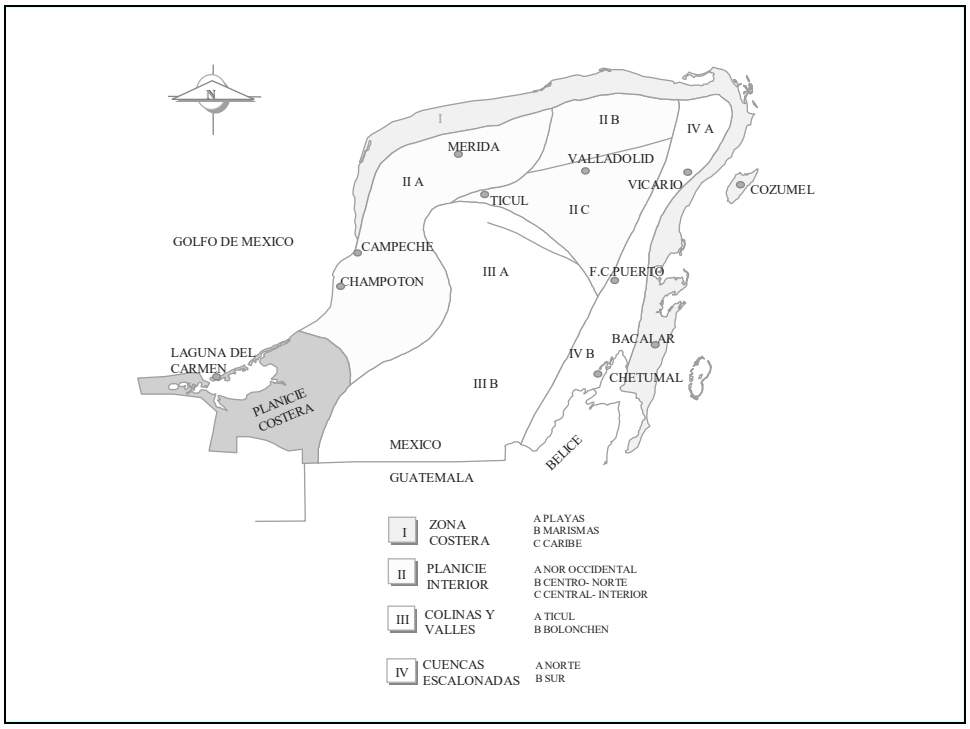


Figura 5 Provincias geomorficas de la Península de Yucatán.

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

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 cuñas 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 14 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 a la información disponible en el capítulo 3 del POETCY, que presenta el diagnóstico realizado en el mes de julio de 2007, se presenta a continuación la caracterización ambiental del área, de lo general a lo particular (sistema ambiental del sistema ambiental: UGA PRO06-BAR_AP1; área de influencia; y área del proyecto)**:**

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 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****.*

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 matorral de dunas costeras fue modificado por la urbanización del área con la construcción de casas habitacionales, casas de veraneo y departamentos, comercios y vialidades, actualmente la vegetación corresponde a áreas verdes ornamentales integradas a zonas urbanas, destacando especies de flora introducidas.

- *En el predio:*

El paisaje natural del área del proyecto ha sido modificado previamente, estando inmerso en la zona urbana de la población de Telchac Puerto, específicamente en el área del predio, la vegetación natural está ausente, presentando vegetación secundaria con algunos ejemplares de flora, que incluye varias especies indicadoras de ecosistemas perturbados o bien relictos de especies cultivadas con fines comerciales (palmeras de coco).

b) Listado florístico

Sistema Ambiental

El tipo de vegetación o uso de suelo en el área del sistema ambiental, de acuerdo a la clasificación de INEGI serie VII, corresponde a su mayoría a asentamiento humano, por lo tanto, la estructura y la fisonomía de la vegetación corresponde principalmente a especies adaptadas al medio, así como especies ornamentales, con remanentes de vegetación característicos de matorral duna costera.

Es importante mencionar que gran parte de la vegetación existente en el área del Sistema Ambiental ha sido modificada debido a los factores ambientales como, crecimiento de la población o urbanización de la zona,

incendios y huracanes. Otros factores que se encuentran afectando a la vegetación es la apertura de caminos y carreteras, así como el cambio de uso de suelo para el establecimiento de infraestructura, desarrollos inmobiliarios, entre otros.

En el área del sistema ambiental, se contabilizaron individuos de 75 especies, repartidos en 36 familias botánicas. La familia botánica con la mayor riqueza fue, fabaceae y Poaceae con 8 especies, Asteraceae, con 7, Arecaceae, Euphorbiaceae y Malvaceae con 4, el resto de las familias estuvieron representadas por 1 y 2 especies. En la siguiente tabla se muestra el listado de flora identificado en los sitios de muestreo del área del sistema ambiental.

Adjunto a este documento se presenta el muestreo realizado en el área de influencia, a continuación se enlistan las especie identificadas:

Tabla 15 Listado general de especies de flora identificadas en el área del sistema ambiental.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FORMA DE VIDA	ORIGEN	NOM-059
ACANTHACEAE	*Bravaisia berlandieriana*	Hulub	Arbusto	Nativa	
ACANTHACEAE	*Dicliptera assurgens*	P'oklampix	Hierba	Nativa	
AGAVACEAE	*Agave angustifolia*	Ch'elem	Hierba	Nativa	
AIZOACEAE	*Sesuvium portulacastrum*	Verdolaga	Hierba	Nativa	
AMARANTHACEAE	*Alternanthera ramosissima*	Sak pol tes	Hierba	Nativa	
AMARANTHACEAE	*Iresine diffusa*	Sak tees xiw	Hierba	Nativa	
AMARYLLIDACEAE	*Hymenocallis caribaea*	Lirio	Hierba	Nativa	
ANACARDIACEAE	*Metopium brownei*	Cheechem	Árbol	Nativa	
APOCYNACEAE	*Cascabela gaumeri*	Campanilla/ Aak'its	Árbol	Nativa	
APOCYNACEAE	*Dictyanthus yucatanensis*	X mehen/K´en k én	Enredadera	Endémica	
ARECACEAE	*Coccothrinax readii*	Náaj k'aax	Palma	Nativa	A
ARECACEAE	*Cocos nucifera*	Coco	Palma	Introducida	
ARECACEAE	*Sabal yapa*	Sak xa'an / guano	Palma	Nativa	
ARECACEAE	*Thrinax radiata*	Ch'it	Palma	Nativa	A
ASTERACEAE	*Ambrosia hispida*	Encaje / margarita de mar	Hierba	Nativa	
ASTERACEAE	*Baccharis dioica*	Desconocida	Arbusto	Nativa	
ASTERACEAE	*Bidens pilosa*	Maskab Chik Buúl	Hierba	Nativa	
ASTERACEAE	*Chromolaena lundellii*	Anilkab, tok'abam	Hierba	Nativa	
ASTERACEAE	*Flaveria linearis*	K'anlol xiu	Hierba	Nativa	
ASTERACEAE	*Melanthera nivea*	Toplaixix	Hierba	Nativa	
ASTERACEAE	*Porophyllum punctatum*	Xpeech' uk'il	Hierba	Nativa	
BORAGINACEAE	*Cordia sebestena*	Anacahuite	Árbol	Nativa	
BORAGINACEAE	*Tournefortia gnaphalodes*	Sisimk / tabaquillo	Arbusto	Nativa	
BURSERACEAE	*Bursera simaruba*	Chakah	Árbol	Nativa	
CACTACEAE	*Acanthocereus pentagonus*	Numtsutsuy	Hierba	Nativa	
CACTACEAE	*Opuntia stricta*	Pak'an / tsakam	Hierba	Nativa	
CAPPARACEAE	*Quadrella incana*	Tayche	Arbusto	Nativa	
CARICACEAE	*Carica mexicana*	Puut ch'iich	Hierba	Nativa	
CASUARINACEAE	*Casuarina equisetifolia*	Casuarina	Árbol	Introducida	
COMBRETACEAE	*Terminalia catappa*	Almendra	Árbol	Introducida	
COMMELINACEAE	*Commelina erecta*	pant'siu / Xpahtsa'	Hierba	Nativa	
CONVOLVULACEAE	*Ipomoea nil*	Tso´ots k´abil	Enredadera	Nativa	
CONVOLVULACEAE	*Ipomoea pes-caprae*	Riñonina	Hierba	Nativa	
CUCURBITACEAE	*Momordica charantia*	Yakunah-ak/Cundeamor	Enredadera	Nativa	
CYPERACEAE	*Cyperus rotundus*	Tuk'uch, tup'uch, sak mu', su'uk.	Hierba	Nativa	
EUPHORBIACEAE	*Euphorbia dioeca*	Xana mukuy	Hierba	Nativa	
EUPHORBIACEAE	*Euphorbia heterophylla*	Hobon k'ak'	Hierba	Nativa	

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FORMA DE VIDA	ORIGEN	NOM-059
EUPHORBIACEAE	*Euphorbia mesembrianthemifolia*	siis ja'/ sak iits	Hierba	Nativa	
EUPHORBIACEAE	*Ricinus communis*	C`ooch/Higuerilla	Arbusto	Introducida	
FABACEAE	*Caesalpinia vesicaria*	Toxoc	Árbol	Nativa	
FABACEAE	*Canavalia rosea*	Frijol de playa	Enredadera	Nativa	
FABACEAE	*Desmodium purpureum*	Kintal	Hierba	Nativa	
FABACEAE	*Galactia striata*	K'axaab yuk	Enredadera	Nativa	
FABACEAE	*Leucaena leucocephala*	Waxim	Árbol	Nativa	
FABACEAE	*Pithecellobium keyense*	Ts'iuche'	Árbol	Nativa	
FABACEAE	*Rhynchosia minima*	Ib ch'o'	Árbol	Nativa	
FABACEAE	*Tephrosia cinerea*	Mañanitas/ bu'ul beech' (maya).	Rastrera	Nativa	
GOODENIACEAE	*Scaevola plumieri*	Chunup de playa	Arbusto	Nativa	
MALVACEAE	*Gossypium hirsutum*	Algodón	Arbusto	Nativa	Pr
MALVACEAE	*Malvaviscus arboreus*	Tulipan Xiw	Arbusto	Nativa	
MALVACEAE	*Sida acuta*	Chichibe	Hierba	Nativa	
MALVACEAE	*Waltheria americana*	Sak xiw	Hierba	Nativa	
MORACEAE	*Ficus maxima*	Alamo/higo grande	Árbol	Nativa	
NYGTAGINACEAE	*Commicarpus scandens*	Sin registro	Hierba	Nativa	
NYGTAGINACEAE	*Neea psychotrioides*	Tatsi	Árbol	Nativa	
PASSIFLORACEAE	*Passiflora foetida*	Xpoch' ak'	Enredadera	Nativa	
PASSIFLORACEAE	*Passiflora litoralis*	Sin registro	Enredadera	Nativa	
PHYTOLACCACEAE	*Rivina humilis*	Chililllo/K`uxub ka àn	Hierba	Nativa	
POACEAE	*Bouteloua repens*	Nej ch'amak	Pasto	Nativa	
POACEAE	*Brachiaria fasciculata*	Xk'anchim	pasto	Nativa	
POACEAE	*Cenchrus echinatus*	Muul	Pasto	Nativa	
POACEAE	*Cynodon sp.*	Zacate indio/k' an su'uk	Pasto	Introducida	
POACEAE	*Dactyloctenium aegyptium*	Chimes su'uk	Pasto	Nativa	
POACEAE	*Eustachys petraea*	Pasto azul	pasto	Nativa	
POACEAE	*Panicum maximum*	Guinea veracruzana	Pasto	Nativa	
POACEAE	*Sporobolus virginicus*	ch'ilibil su'uk	Pasto	Nativa	
POLYGONACEAE	*Coccoloba uvifera*	Uva de mar	Arbusto	Nativa	
PRIMULACEAE	*Bonellia macrocarpa*	Pincha huevo	Arbusto	Nativa	
RUBIACEAE	*Chiococca alba*	Kan'chak'che/Tun che	Arbusto	Nativa	
RUBIACEAE	*Ernodea littoralis*	Desconocida	Arbusto	Nativa	
SAPOTACEAE	*Bumelia retusa*	Puts'mukuy/ Mulche	Arbusto	Nativa	
SOLANACEAE	*Solanum donianum*	Chal che'/ puuch uuk'	Arbusto	Endémica	
SOLANACEAE	*Solanum erianthum*	Chak ukuch	Arbusto	Nativa	
SURIANACEAE	*Suriana maritima*	Pantsil	Arbusto	Nativa	
VERBENACEAE	*Lantana involucrata*	Orégano de playa	Arbusto	Nativa	

Simbología: Amenazada (A), Protección especial (Pr).

Presencia y distribución de especies vegetales bajo el régimen de protección legal.

Se comparó la lista de organismos identificados en campo con la de la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, y se determinó que, en los sitios de muestreo realizados en el área del sistema ambiental, se identificaron a 3 especies en categoría de riesgo, *Coccothrinax readii* (Náaj k'aax) y *Thrinax radiata* (Ch'it), como amenazadas (**A**) y *Gossypium hirsutum* (Algodón), bajo protección especial (**Pr**).

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 es el establecimiento de caminos, viviendas, 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.

Actualmente en el predio se encuentra sin uso específico, parcialmente cubierto con vegetación secundaria derivada de matorral de duna costera, el cual está constituido en su mayoría por hierbas y arbustos en diferentes etapas de desarrollo, con especies indicadoras de sitios perturbados (Ricinus communis) y algunas que fueron sembradas con fines agrícolas (palma de coco), también se identifican algunos individuos propios de la vegetación de la zona.

Dado que el área de estudio está en un entorno urbano y su vegetación es de tipo secundario, no se realizó un muestreo de flora exhaustivo. En su lugar, se optó por un recorrido, durante el cual se registró un listado florístico de todas las especies observadas.

En el predio se registraron a individuos de un total de 14 especies distribuidos en 11 familias botánicas. Las familias botánicas con la mayor riqueza de especies fueron Asteraceae, Euphorbiaceae y Passifloraceae con dos especies, el resto de las familias botánicas estuvieron representadas con solo una especie. Cabe mencionar que en el predio no se observaron especies protegidas. En la siguiente tabla se muestra el listado de flora identificado en el predio.

Tabla 16 Listado general de especies de flora identificadas en predio.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FORMA DE VIDA	DISTRIBUCIÓN
ACANTHACEAE	*Justicia carthagenensis*	cruz k'aax	Hierba	Nativa
ARECACEAE	*Cocos nucifera*	Coco	Palma	Introducida
ASTERACEAE	*Ambrosia hispida*	Encaje / margarita de mar	Hierba	Nativa
ASTERACEAE	*Bidens pilosa*	Maskab Chik Buúl	Hierba	Nativa
BORAGINACEAE	*Tournefortia gnaphalodes*	Sisimk / tabaquillo	Arbusto	Nativa
CONVOLVULACEAE	*Ipomoea pes-caprae*	Riñonina	Hierba	Nativa
EUPHORBIACEAE	*Euphorbia heterophylla*	Hobon k'ak'	Hierba	Nativa
EUPHORBIACEAE	*Ricinus communis*	C`ooch/Higuerilla	Arbusto	Introducida
FABACEAE	*Leucaena leucocephala*	Waxim	Árbol	Nativa
MALVACEAE	*Waltheria americana*	Sak xiw	Hierba	Nativa
PASSIFLORACEAE	*Passiflora foetida*	Xpoch' ak'	Enredadera	Nativa
PASSIFLORACEAE	*Passiflora litoralis*	Sin registro	Enredadera	Nativa
POLYGONACEAE	*Coccoloba uvifera*	Uva de mar	Arbusto	Nativa
SURIANACEAE	*Suriana maritima*	Pantsil	Arbusto	Nativa

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

En el predio donde se pretende desarrollar el proyecto no se identificaron individuos de ninguna especie enlistado 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.

Se realizó un muestreo en el sistema ambiental y se registraron individuos de **55** especies de fauna silvestre que se encuentran distribuidos en **34** familias taxonómicas. Del total de especies registradas, **7** pertenece al grupo de los reptiles, **47** al grupo de las aves, para el grupo de los anfibios únicamente se registró una sola especie. En el grupo de los mamíferos no se registraron especies en el sistema ambiental, aunque no se descarta la presencia de ciertas especies característicos de la zona. La distribución de las especies registradas en cada grupo faunístico se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 17 Listado de fauna del sistema ambiental.

GRUPO	FAMILIA	ESPECIES	NOMBRE COMUN	NOM-059	ESTACIONALIDAD
REPTILES	IGUANIDAE	*Ctenosaura similis*	Iguana negra rayada	A	
	PHRYNOSOMATIDAE	*Sceloporus cosumelae*	Lagartija escamosa de cozumel	Pr	
	DACTYLOIDAE	*Anolis sagrey*	Anolis pardo		
	DACTYLOIDAE	*Anolis ustus*	Anolis yucateco		
	CORYTOPHANIDAE	*Laemanctus serratus*	Basilisco coronado	Pr	
	GEKKONIDAE	*Hemidactylus frenatus*	Geco besucon asiatico		
	TEIIDAE	*Aspidoscelis angusticeps*	Huico yucateco		
	S=6	**S=7**			
AVES	ACCRIPTRIDAE	*Rupornis magnirostris*	Aguililla caminera		RP
	ARDEIDAE	*Egretta rufescens*	Garceta rojiza	P	RP
	ARDEIDAE	*Egretta thula*	Garceta pie dorado		RP-I
	CATHARTIDAE	*Cathartes burrovianus*	Zopilote sabanero	Pr	RP
	CATHARTIDAE	*Coragyps atratus*	Zopilote común		RP
	COLUMBIDAE	*Columbina talpacoti*	Tortolita canela		RP
	COLUMBIDAE	*Streptopelia decaocto*	Paloma turca		RP-IN
	COLUMBIDAE	*Zenaida asiatica*	Paloma alas blanca		RP-I
	CUCULIDAE	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero pijuy		RP
	FREGATIDAE	*Fregata magnificens*	Fragata tijereta		RP
	HIRUNDINIDAE	*Hirundo rustica*	Golondrina tijereta		T
	HIRUNDINIDAE	*Tachycineta albilinea*	Golondrina manglera		RP
	ICTERIDAE	*Icterus auratus*	Calandria dorso naranja		E
	ICTERIDAE	*Icterus gularis*	Calandria dorso negro mayor		RP
	ICTERIDAE	*Molothrus aeneus*	Tordo ojo rojo		RP
	ICTERIDAE	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mayor		RP

GRUPO	FAMILIA	ESPECIES	NOMBRE COMUN	NOM-059	ESTACIONALIDAD
	LARIDAE	*Leucophaeus atricilla*	Gaviota reidora		RP
	LARIDAE	*Thalasseus maximus*	Charrán real		RP-I
	LARIDAE	*Thalasseus sandvicensis*	Charrán de sándwich		RP-I
	MIMIDAE	*Dumetella carolinensis*	Maullador gris		RI
	MIMIDAE	*Mimus gilvus*	Cenzontle tropical		RP
	MOMOTIDAE	*Eumomota superciliosa*	Momota ceja azul		RP
	PANDIONIDAE	*Pandion haliaetus*	Aguililla pescadora		RP-I
	PARULIDAE	*Geothlypis trichas*	Mascarita común		RI
	PARULIDAE	*Setophaga petechia*	Chipe amarillo		RP-I
	PARULIDAE	*Setophaga ruticilla*	Pavito migratorio		RI
	PELECANIDAE	*Pelecanus erythrorhynchos*	Pelícano blanco		RI
	PELECANIDAE	*Pelecanus occidentalis*	Pelícano café		RP-I
	PHALACROCORACIDAE	*Phalacrocorax auritus*	Cormorán orejon		RP
	PHALACROCORACIDAE	*Phalacrocorax brasilianus*	Cormorán neotropical		RP
	PICIDAE	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero cheje		RP
	POLIOPTILIDAE	*Polioptila caerulea*	Perlita azul gris		RP-I
	PSITTACIDAE	*Amazona albifrons*	Loro frente blanca	Pr	RP
	PSITTACIDAE	*Eupsittula nana*	Perico pecho sucio	Pr	RP
	RECURVIROSTRIDAE	*Himantopus mexicanus*	Monjita americana		RP-T
	SCOLOPACIDAE	*Tringa solitaria*	Playero solitario		RI
	STRIGIDAE	*Glaucidium brasilianum*	Tecolote bajeño		RP
	THRAUPIDAE	*Thraupis episcopus*	Tángara azulgris		RP
	TROCHILIDAE	*Amazilia rutila*	Colibrí canela		RP
	TROCHILIDAE	*Doricha eliza*	Colibrí tijereta mexicano	P	RP
	TROGLODYTIDAE	*Campylorhynchus yucatanicus*	Matraca yucateca	P	E
	TURDIDAE	*Turdus grayi*	Mirlo café		RP
	TYRANNIDAE	*Myiarchus tuberculifer*	Papamoscas triste		RP
	TYRANNIDAE	*Myiarchus yucatanensis*	Papamoscas yucateco		E
	TYRANNIDAE	*Tyrannus melancholicus*	Tirano pirirí		RP
	VIREONIDAE	*Cyclarhis gujanensis*	Vireon ceja canela		RP
	VIREONIDAE	*Vireo pallens*	Víreo manglero	Pr	RP
	S=27	**S=47**			
ANFIBIOS	HYLIDAE	*Trachycephalus vermiculatus*	Rana manchada vermiculada		
	S=1	**S=1**			

Simbología: Amenazada (A), Protección especial (Pr), Peligro de extinción (P). Residente permanente (RP), Residente permanente e invernal (RP-I), Residente permanente, introducida (RP-IN), Transeúnte (T), Residente invernal (RI), Residente permanente y transeúnte), Endémica. Los datos de estacionalidad de las aves fueron tomadas de MacKinnon, B. (2013) Sal a pajarear Yucatán Guía de aves. La Vaca Independiente S.A. de C.V. Distrito Federal, México.

Estado de conservación.

De las especies registradas en el sistema ambiental existen algunas que se encuentran en alguna categoría de riesgo en la norma oficial mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010), las cuales se muestran a continuación las categorías de riesgo y las especies registradas dentro de las categorías.

Tabla 18 Especies del sistema ambiental en categoría de riesgo.

GRUPO	FAMILIA	ESPECIES	NOMBRE COMUN	NOM-059	ESTACIONALIDAD
REPTILES	IGUANIDAE	*Ctenosaura similis*	Iguana negra rayada	**A**	
	PHRYNOSOMATIDAE	*Sceloporus cosumelae*	Lagartija escamosa de cozumel	**Pr**	
	CORYTOPHANIDAE	*Laemanctus serratus*	Basilisco coronado	**Pr**	
AVES	ARDEIDAE	*Egretta rufescens*	Garceta rojiza	**P**	**RP**

GRUPO	FAMILIA	ESPECIES	NOMBRE COMUN	NOM-059	ESTACIONALIDAD
	CATHARTIDAE	*Cathartes burrovianus*	Zopilote sabanero	**Pr**	**RP**
	PSITTACIDAE	*Amazona albifrons*	Loro frente blanca	**Pr**	**RP**
	PSITTACIDAE	*Eupsittula nana*	Perico pecho sucio	**Pr**	**RP**
	TROCHILIDAE	*Doricha eliza*	Colibrí tijereta mexicano	**P**	**RP**
	TROGLODYTIDAE	*Campylorhynchus yucatanicus*	Matraca yucateca	**P**	**E**
	VIREONIDAE	*Vireo pallens*	Víreo manglero	**Pr**	**RP**

Simbología: Amenazada (A), Protección especial (Pr), Peligro de extinción (P). Residente permanente (RP), Endémica (E).

Anexo se presenta el estudio realizado, los resultados y el análisis.

En el predio

En el predio se registraron individuos de **7** especies de fauna silvestre que se encuentran distribuidos en **5** familias taxonómicas. Del total de especies registradas, **1** pertenecen al grupo de los reptiles, **6** al grupo de las aves, para el grupo de mamíferos, y anfibios no se registraron especies dentro del predio. Cabe mencionar que en el predio no se observaron especies fauna silvestre protegidas. La distribución de las especies registradas en cada grupo faunístico se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 19 Listado de fauna silvestre en el predio.

GRUPO	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	MÉTODO DE REGISTRO	INDIVIDUOS
REPTILES	DACTYLOIDAE	*Anolis sagrei*	Anolis pardo	Observación	1
	1	**1**			
AVES	COLUMBIDAE	*Columbina talpacoti*	Tortolita canela	Observación	2
	COLUMBIDAE	*Zenaida asiatica*	Paloma alas blancas	Observación	1
	ICTERIDAE	*Icterus gularis*	Calandria dorso negro mayor	Observación	1
	ICTERIDAE	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mayor	Observación	2
	MIMIDAE	*Mimus gilvus*	Cenzontle tropical	Observación	1
	TYRANNIDAE	*Myiozetetes similis*	Luisito común	Observación	1
	4	**6**			

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

En el predio donde se pretende desarrollar el proyecto no se identificaron individuos de ninguna especie enlistado en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Anexo se presenta el estudio realizado, los resultados y el análisis.

Problemática social

- *En el paisaje isla de barrera.*

En relación a la problemática social, en el POETCY se considera que esta se concentra en la isla de barrera, por ser el lugar de residencia de la mayor parte de la población que depende de la pesca. La concentración de la riqueza generada por la activad pesquera, las prácticas de acaparamiento e intermediarismo, el poco desarrollo de valor agregado, la competencia por el recurso entre grupos locales y con los inmigrantes temporales, las pocas opciones de trabajo para la mujer, unidas a la sobreexplotación del recurso subyacen tras la problemática del bajo ingreso del pescador que, a su vez, es el origen de gran parte de la problemática social de estas localidades.

Las estrategias de subsistencia se basan en actividades temporales y de bajo potencial económico, y están reproduciendo a escala informal los problemas de competencia por el recurso, sobreexplotación y bajos ingresos. Los programas de gobierno no favorecen desarrollos endógenos porque son de carácter paliativo, asistencial, de corto plazo, con escasa capacitación, manejo poco transparente, promueven la dependencia, la corrupción y limitan las capacidades de auto organización. Hasta el momento no hay alternativas ocupacionales suficientes para

los tiempos inactivos de la actividad pesquera. El alcoholismo, drogadicción, desintegración y violencia familiar y social son resultado de lo anterior agravado por la partidización política y la división religiosa que están generando una desintegración del tejido social en mayor o menor medida en prácticamente todos los puertos.

A pesar de contar con un recurso de alto valor nutricional, de presentar mejores condiciones en la mayor parte de los indicadores sociales, y de tener cercanía y buena comunicación con las principales ciudades del estado, hay evidencia de incremento en el riesgo nutricional en Celestún, Progreso, Río Lagartos y San Felipe. La tasa de mortalidad infantil se incrementó en seis municipios, las neumonías y enfermedades infecciosas persisten como causa de muerte, y existe un incremento en la mortalidad por enfermedades crónico degenerativas (hipertensión, diabetes y obesidad). El porcentaje de analfabetismo va de 8% a 20 % y el nivel educativo no responde a las necesidades locales; y la emigración hacia Cancún, Mérida y otros destinos es casi equivalente a la inmigración.

La inmigración, aunque en menor medida que en décadas pasadas, continúa siendo un factor de conflicto social dado la sobreexplotación del recurso pesquero y la reducción del espacio habitable en la barra arenosa. Por otra parte, el incremento de los departamentos de veraneo y las nuevas funciones que éstas adquieren son un factor de marginación y exclusión para la población local, por la especulación con terrenos de alto valor escénico en las playas y por las barreras físicas y psicológicas que limitan el acceso a la playa.

En 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.

A todo lo largo de la isla de barrera predomina la tenencia privada de la tierra y los pocos ejidos costeros están vendiendo sus parcelas. El poblamiento de la isla de barrera conlleva en términos ambientales:

1) **Un impacto sobre la estabilidad de la barra, que varía dependiendo del ancho y la altura de las dunas y del grado de remoción de la vegetación. De acuerdo a este criterio la zona centro del territorio costero presenta una alta vulnerabilidad debido a que tiene mayor desarrollo de casas de veraneo y se prevé un incremento en el futuro inmediato. Es importante señalar que en el estado de Yucatán el desarrollo de vivienda urbana en la isla de barrera implica la remoción total de la vegetación**.
2) **La mala disposición de la basura urbana e industrial y la falta de sistemas de tratamiento de aguas residuales que generan altas concentraciones de contaminantes que se transmiten a aguas subterráneas y paisajes colindantes. El incremento de vivienda implica mayor consumo de agua, que ocasiona una presión sobre la calidad del acuífero.**
3) **El impacto sobre las playas y que afecta zonas de anidamiento de tortugas.**
4) La creación de infraestructura portuaria que implica el dragado de los puertos con el consiguiente abatimiento del espesor de agua aprovechable, con el riesgo de ruptura del acuitardo (caliche).
5) Problemas de contaminación debidos al manejo de grasas, aceites, ácidos usados en el mantenimiento y operación de embarcaciones, a la basura vertida directamente al agua desde las embarcaciones y las instalaciones de procesamiento de la pesca. Este esquema se agrava por el abandono de instalaciones industriales y embarcaciones, resultado a su vez de la problemática del decaimiento de la actividad.

Otra de las actividades que afectan directamente a la isla de barrera es la turística en sus tres modalidades: 1) turismo de sol y playa, 2) turismo de crucero y 3) turismo alternativo de bajo impacto. Estas actividades han propiciado la creación de empleo en el ramo de restaurantes, de actividades recreativas y artesanales. Actualmente hay muchos intereses en reconvertir la región al turismo, mezclando modalidades arriba

mencionados y mercados potenciales principalmente de origen internacional. Y de alto impacto económico. Esta proyección ha ocasionado una especulación con la tierra lo que ha ocasionado un incremento desproporcionado del precio de la tierra.

- *En el área del predio.*

El predio está situado dentro de un área urbana, en una zona de uso mixto, habitacional y comercios, con viviendas de segunda residencia, casas habitación y servicios. Los departamentos de veraneo de la zona representan algunos empleos fijos y temporales de manera directa, así como de manera indirecta varios empleos para la población de Telchac Puerto. En el terreno donde se encuentra el proyecto no se presenta la problemática social por la sobre explotación del recurso pesquero.

El predio donde se realizará la construcción es de propiedad privada y el proyecto no considera realizar ningún tipo de obstrucción del acceso público a la playa (se encuentra a más de 20 m de distancia).

Contexto legal

- *En el paisaje isla de barrera.*

Uno de los conflictos más comunes en esta zona es que se han cerrado calles de acceso a la playa al construir conjuntos de nuevas viviendas veraniegas.

De acuerdo con el artículo 17 del Reglamento de ZOFEMAT, "Los propietarios de los terrenos colindantes con la zona federal marítimo terrestre, terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito de aguas marítimas, deberán permitir, cuando no existan vías públicas u otros accesos para ello, el libre acceso a dichos bienes de propiedad nacional, por lugares que para tal efecto convenga la Secretaría con los propietarios, teniendo derecho al pago de la compensación que fije la Secretaría con base en la justipreciación que formule la Comisión de Avalúos de Bienes Nacionales".

La creación de infraestructura habitacional y turística implican, en la mayor parte de los casos, la **remoción de la vegetación de la duna costera**. Hasta el momento no existe ley especifica alguna que evite la a remoción de la vegetación de la duna costera. La única ley que la protege, aunque de manera muy escueta, es la Ley General de Vida Silvestre, la cual en su artículo 122, fracción I establece como infracción realizar cualquier acto que cause la destrucción o daño de la vida silvestre o de su hábitat, en contravención de lo establecido en la presente Ley.

- *En el predio.*

El predio colinda con ZOFEMAT pero ha considerado mantener libre de construcción dicha área, no se obstruirá el acceso público a la playa. Se considera como compensación realizar la reforestación de las áreas de conservación con especies propias de la zona de matorral de duna costera, para incrementar las poblaciones de especies propias de este ecosistema y favorecer la recuperación de la primera duna costera.

IV.2.3 Paisaje.

Como se menciona anteriormente, en las colindancias del predio se encuentran viviendas de segunda residencia y departamentos, asimismo en el área de influencia se cuenta con comercios, servicios, y varios edificios de departamentos habitacionales, los cuales son utilizados principalmente en las épocas de vacaciones.

En el sitio se encuentra parcialmente perturbado, por ubicarse dentro de una zona urbana y colindando con construcciones, la vegetación presente en el sitio corresponde a secundaria predominando especies herbáceas e indicadoras de sitios perturbados y algunas que fueron sembradas con fines agrícolas (palma de coco), también se identifican algunos individuos propios de la vegetación de la zona, pero ninguna especie catalogada en algún nivel de protección. En cuanto a fauna silvestre, tampoco se identificó ninguna especie protegida en el predio.

El sitio está inmerso en un área urbana de la ciudad de Telchac Puerto, donde actualmente se tiene un uso mixto, habitacional (tanto permanente como veraniego) y de comercios.

IV.2.5 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 (PTAR), 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 contaminar el suelo, agua y aire.

En la zona hay un Programa de Conservación y Protección de la Tortuga Marina de la Secretaría de Desarrollo Sustentable del estado de Yucatán, por lo que se adoptarán las medidas precautorias señaladas en la normativa aplicable.

Se implementará un programa de promover la recuperación de la primera duna con la siembra de individuos de especies de flora nativas, que incluyan algunas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y que además proporcionen alimento y refugio a especies de fauna silvestre. 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).

- ***De diversidad.*** La vegetación en el sitio es escasa, ya que se encuentra en su mayoría afectado por la urbanización de la zona, en el predio se registraron a individuos de un total de 14 especies distribuidos en 11 familias botánicas, y en cuanto a fauna silvestre se identificaron individuos de 7 especies de fauna silvestre que se encuentran distribuidos en 5 familias taxonómicas, como una diversidad faunística baja. Era de esperarse una diversidad muy baja debido a las pocas especies registradas.

- ***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, donde la vegetación presente en el sitio corresponde a secundaria, con especies indicadoras de sitios perturbados (como *Ricinus communis*) y algunas que fueron sembradas con fines agrícolas (palma de coco), todo esto indica una fuerte perturbación por influencia humana y no representa un estado natural.

- ***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 totalmente perturbada. La vegetación natural está ausente, así como la fauna silvestre, aunque se encuentra en una zona con especies propias de ecosistemas costeros, como aves. No se encuentra en el sitio una estructura ecosistémica excepcional.

El turismo y la habitación de un complejo de departamentos puede integrarse al medio, manteniendo la calidad del ambiente al controlar las descargas de aguas residuales, los residuos sólidos y los impactos ambientales negativos que pudiera ocasionar la construcción del proyecto. 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 está ausente.

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 RUMBO CERO**". 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 **402.51 m²** que presenta alteraciones de origen antropogénico; el proyecto consiste en la construcción de un complejo de conjunto de 12 departamentos habitacionales en un complejo multifamiliar de planta baja y 6 pisos, área de estacionamiento, áreas comunes con amenidades diversas y áreas de conservación.

Las construcciones nuevas ocuparán el **81.33%** de la superficie del predio, se destinará el **18.67%** como áreas verdes o de conservación, donde se realizará la reforestación con especies nativas principalmente, incluyendo una especie protegida reportada en la zona.

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 un complejo 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 les 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 20 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:

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

Posteriormente los resultados obtenidos se contrastan con la siguiente escala:

Tabla 21 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 22 Identificación de acciones susceptibles a generar impactos.

ETAPA	ACTIVIDADES
PREPARACIÓN	Remoción de vegetación secundaria
CONSTRUCCIÓN	Excavaciones, nivelación y compactación
	Obra civil
	Implementación de sistema eléctrico
	Implementación del sistema hidrosanitario y PTAR
	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 23 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
		Primera duna costera
	Fauna	Especies de fauna silvestre
		Hábitat de fauna silvestre
SOCIOECONÓMICO	Población	Empleo
		Valor del uso de suelo
	Servicios	Demanda de servicios
	Actividades económicas	Infraestructura turística
	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 24 Matriz de identificación de impactos.

ETAPA			PREPARACIÓN	CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
MEDIO	**FACTOR**	**ACTIVIDAD/ SUBFACTOR**	Remoción vegetación secundaria	Excavaciones, nivelación y compactación	Obra civil	Infraestructura hidrosanitaria, PTAr 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		
		Infiltración y drenaje			x	x			x					x		
		Calidad									x	x		x	x	x
BIOLÓGICO	Vegetación	Especies nativas	x						x					x		
		Primera duna costera	x	x	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 turística			x	x	x	x	x						x	x
	Paisaje	Calidad del paisaje	x		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 25 Listado de impactos ambientales identificados.

ETAPA	IMPACTO
I. PREPARACIÓN DEL SITIO	I.a. Remoción de vegetación.
	I.b. Generación de empleos.
	I.c. Contaminación del suelo por residuos sólidos de manejo especial.
	I.d. Afectación a individuos de especies nativas.
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 el desarrollo inmobiliario y dotarlo 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, el sitio del proyecto está inmerso en una zona urbana donde la vegetación presente en el predio es secundaria propia de zonas urbanas, predominando pastos y hierbas, con algunos individuos arbustivos y arbóreos nativos, sin especies protegidas e identificándose individuos propios de zonas perturbadas.

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. Contaminación del suelo por residuos sólidos de manejo especial.

Descripción: Derivado de la demolición de la actual vivienda y sus diferentes componentes, se generan diversos residuos, como son escombro, elementos de metal, plástico, vidrio. La disposición inadecuada de estos residuos podría generar contaminación al suelo, focos de infección, así como podría ocasionar afectación de la vegetación en la zona. Por otro lado, actualmente el predio cuenta con residuos de manejo especial acumulados, por terceras personas, se realizará el retiro y envío a un sitio de disposición autorizada.

Sí los residuos sólidos son bien manejados, no debe convertirse un problema, ni mucho menos en productores de contaminación

I.d. Afectación a individuos de especies nativas.

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.

Se identificó en el predio algunos individuos de especies nativas, propias del ecosistema de duna costera.

II. Etapa: Construcción.

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

Descripción: Derivado de las construcciones, se tendrá una ocupación, 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.

Por otra parte, es previsible que el valor de la propiedad de las construcciones que se encuentran en la zona, aumente al ubicarse ahora cerca de una zona de turismo de segunda residencia.

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 sin construcción a planta baja y 6 pisos, con una ocupación del **81.33%**. Sin embargo, el cambio de paisaje no es drástico, ya que además de ubicarse en una zona urbana conlindando con construcciones, además de que en la zona hay presencia de casas de verano y departamentos de alturas mayores a las que se pretende realizar con este proyecto, además la construcción 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 (PTAR), que se instalará, 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 de 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 complejos de segunda residencia conlleva beneficios para la sociedad, como son las oportunidades de negocio. Dado que los habitantes de los departamentos 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 **18.67%** 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 20 (página 68).

Tabla 26 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	2	1	3	1	3	1	**-11**	NEGATIVO	MODERADO
	I.b. Generación de empleos.	1	2	2	3	1	2	2	**12**	POSITIVO	MODERADO
	I.a. Contaminación del suelo por residuos sólidos.	-1	1	1	2	2	3	1	**-10**	NEGATIVO	MODERADO
	I.d. Afectación a individuos de especies nativas.	-1	2	3	2	1	3	1	**-12**	NEGATIVO	MODERADO
II. CONSTRUCCIÓN	II.a. Reducción de la superficie natural disponible para la infiltración del suelo.	-1	2	2	3	2	2	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 **81.33%** del área del proyecto.

La preparación del sitio, que consistirá en la demolición de la infraestructura actual. La afectación a la vegetación y fauna silvestre es escasa, debido a que únicamente parcialmente cubierto con vegetación secundaria derivada de matorral de duna costera, el cual está constituido en su mayoría por hierbas y arbustos en diferentes etapas de desarrollo, con especies indicadoras de sitios perturbados (como *Ricinus communis*) y algunas que fueron sembradas con fines agrícolas (palma de coco). Se tendrá un impacto positivo, en el sentido que creará áreas de conservación de la vegetación y se restaurará la primera duna costera, que representan el 18.67% de la superficie, empleando individuos especies protegidas de flora identificadas en el sistema ambiental, además de que servirá el área como hábitat para la especie de fauna silvestre. El manejo inadecuado de los residuos sólidos podría generar contaminación del suelo y/o afectación a vegetación del área de influencia.

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 sean habitadas los departamentos de verano, 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.

Con respecto al agua, aire y suelo, es importante mencionar que serán alterados a una escala menor, con el nuevo proyecto, se incrementará el impacto al suelo en el **71.54%.** El suelo 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, ya que, aunque se mantendrá el mismo uso de suelo de la zona, la construcción de los departamentos tendrá **planta baja y 6 pisos**, sin embargo, estas construcciones estarán ocupando 81.33% y en la zona de influencia existen construcciones con alturas similares, hasta mayores.

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.

En la zona de influencia y en el área del proyecto se identificaron ejemplares de *Ricinus communis* especie de flora introducida e indicadora de sitios perturbados, por lo que será como medida de compensación se realizará el retiro de estos ejemplares y la reforestación con individuos propios de especies de la primera duna costera en las áreas de conservación, esto tendrá el objeto de promover la conservación de la población de dicha especie en el área de influencia. Asimismo, las áreas de conservación serán enriquecidas con especies características de ambientes costeros de la zona, que serán hábitat para la fauna silvestre, compuesta principalmente por pequeños reptiles y aves.

También como otra de las medidas de prevención y mitigación se está proponiendo restaurar la primera duna costera y enriquecer las áreas verdes, con especies de flora propias del ecosistema costero, incluyendo una especie de flora protegida. Se realizará la reforestación con especies propias del ecosistema costero y que estén reportadas como plantas que proveen alimento y refugio para las aves de la zona costera.

La conformación de áreas de conservación dentro de una zona urbana, traen consigo efectos positivos[2], 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

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

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.

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 construcción de los departamentos con una altura máxima de 4 pisos, sin embargo, aunque la superficie de construcción del proyecto es del 81.33%, se mantendrá como conservación una superficie del 18.67%, compuesta con vegetación nativa, propia de la vegetación de la zona (matorral de duna costera).

Para el desarrollo del proyecto, se requiere de materiales, insumos y de personal, la empresa encargada de la construcción favorecerá la contratación de mano de obra local, lo cual generará un impacto positivo en la población rural, mientras dure el proyecto.

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 de media, pero hay servicio disponible en la zona. 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 para el tratamiento de las aguas residuales de los departamentos (PTAR).

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 un área del **81.33%** de la superficie total del predio. Al menos el **18.67%** 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 no ocasionará la remoción de vegetación natural ya que está ocupado por instalaciones de un restaurante y la vegetación es escasa y propia de sitios perturbados, sin embargo, debido a que se identificaron individuos de una especie introducida e indicadora de sitios perturbados, se realizará su retiro y la reforestación o enriquecimiento de áreas verdes en la zona, con la siembra de especies nativas propias del paisaje costero.

El proyecto considera contar con **18.67%** de áreas verdes o de conservación, que corresponden a una superficie de **75.15 m²** compacta en la parte norte del predio para restaurar la primera duna costera, 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 en el **18.67%** del predio, con especies propias del paisaje costero y plantas que están reportadas como alimento de aves, permitirán la conservación de una biodiversidad florística mayor en el 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.

En la zona de influencia se identificaron algunos ejemplares de una especie de flora catalogada (*Thrinax radiata*), pero no en el predio, por lo que como medida de compensación se realizará la reforestación con individuos de dicha especie en las áreas verdes de conservación, esto tendrá el objeto de promover la conservación de la población de dicha especie en el área de influencia.

La afectación a la fauna **silvestre** asociada al área, la cual está compuesta por aves e insectos, 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 las localidades de Telchac Puerto 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.**
MEDIDA	**Establecimiento de un área de 75.15 m^2 como zona de conservación de la vegetación nativa.**
Se destinará un área de **75.15 m^2**, que corresponde al **18.67%** 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 **18.67%** 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 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. 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 les 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 una PTAR (se adjunta ficha técnica).

Se verificará periódicamente el funcionamiento adecuado del sistema de tratamiento.

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 **75.15 m²**, que corresponde al **18.67%** 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, con especial atención a los individuos de especies protegidas.

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 **18.67%** 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.

Se anexan los siguientes programas:

- Programa de Rescate y Reubicación de Flora.
- Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre.
- Programa de Reforestación de Área de Conservación.
- Programa de Conservación de la Tortuga Marina.
- Estrategias y acciones que se aplicaran durante el desarrollo y operación del proyecto para prevenir las afectaciones e impactos ecológicos que pudieran generar consecuencias irreversibles como el cambio climático, contaminación del aire, suelo y agua.

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 un complejo habitacional con 12 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 (uso de turismo de segunda residencia y usos agrícola).

No se considera que el desarrollo del mismo 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 el turismo de segunda residencia, con comercios y servicios.

El área del proyecto contará con una afectación total del **81.33%** del predio. Aun cuando el proyecto considera un edificio de planta baja y 6 pisos, en la zona donde se encuentra corresponde a una zona desarrollada con casas de segunda residencia y departamentos con alturas similares.

El impacto social, será de cierta manera positivo 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 del mismo, lo cual se puede anticipar como un escenario positivo para la población de Telchac Puerto.

Como medida compensación por la ocupación del suelo, se destine un área correspondiente al **18.67%** 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 costero. 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.

En la zona de influencia (fuera del predio) se identificaron algunos ejemplares de una especie de flora catalogada (*Thrinax radiata*), por lo que como medida de compensación se realizará la reforestación con individuos de dicha especie en las áreas verdes de conservación, esto tendrá el objeto de promover la conservación de la población de dicha especie en el área de influencia.

Por último, es importante mencionar que los usuarios del complejo 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 anexo el PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL, con el fin de garantizar el cumplimiento de las medidas establecidas en este Manifiesto sean respetadas.

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 RUMBO CERO**" 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 RUMBO CERO**", 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 mantendrá el 18.67% de áreas verdes o de conservación.
- 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, así como el hábitat de fauna silvestre propio de la zona (pequeños reptiles y aves).
- Se incrementará la población de una especie de flora catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (*Thrinax radiata*), que fue identificada en la zona de influencia pero fuera del predio.
- 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 (tratamiento mediante PTAR).
- El proyecto cumple con la normatividad en materia ambiental.

Por lo anterior, se concluye que el proyecto de construcción y operación de la "DEPARTAMENTOS RUMBO CERO" que se ubica en la zona urbana de Telchac Puerto, municipio de Telchac Puerto, 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.1.4 Listas de flora y fauna.

Se anexa en el documento el listado de flora presente en el sitio.

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**.