# “Construcción y Operación de Vivienda de Segunda

Tablaje 13894, Dzemul, Yucatán

Febrero, 2026

# RESUMEN EJECUTIVO
# MIA - PARTICULAR

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

## Datos generales del proyecto

El proyecto denominado “Construcción y Operación de Vivienda de Segunda Residencia 13894” plantea la construcción de una vivienda de segunda residencia en la costa de Yucatán, en el municipio de Dzemul.

## Nombre del proyecto

“Construcción y Operación de Vivienda de Segunda Residencia 13894”

## Ubicación del proyecto.

El proyecto se pretende ubicar en el tablaje catastral 13894 de la localidad San Benito, municipio de Dzemul, del estado de Yucatán.

Ubicación del predio en vista general



## Tiempo de vida útil del proyecto.

La infraestructura del proyecto plantea un tiempo de vida útil mínimo de 50 años, sin embargo, con el correcto y periódico mantenimiento podría aumentar de manera indefinida.

## Datos del promovente.

### Nombre o razón social

Promovente:

C. BEATRIZ EUGENIA MADRIGAL IBARGUENGOITIA

### Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

### Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

### Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

### Nombre del responsable técnico del estudio

### Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

### Dirección del responsable técnico del estudio

.

### Cédula profesional.

# II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

## Información general del proyecto

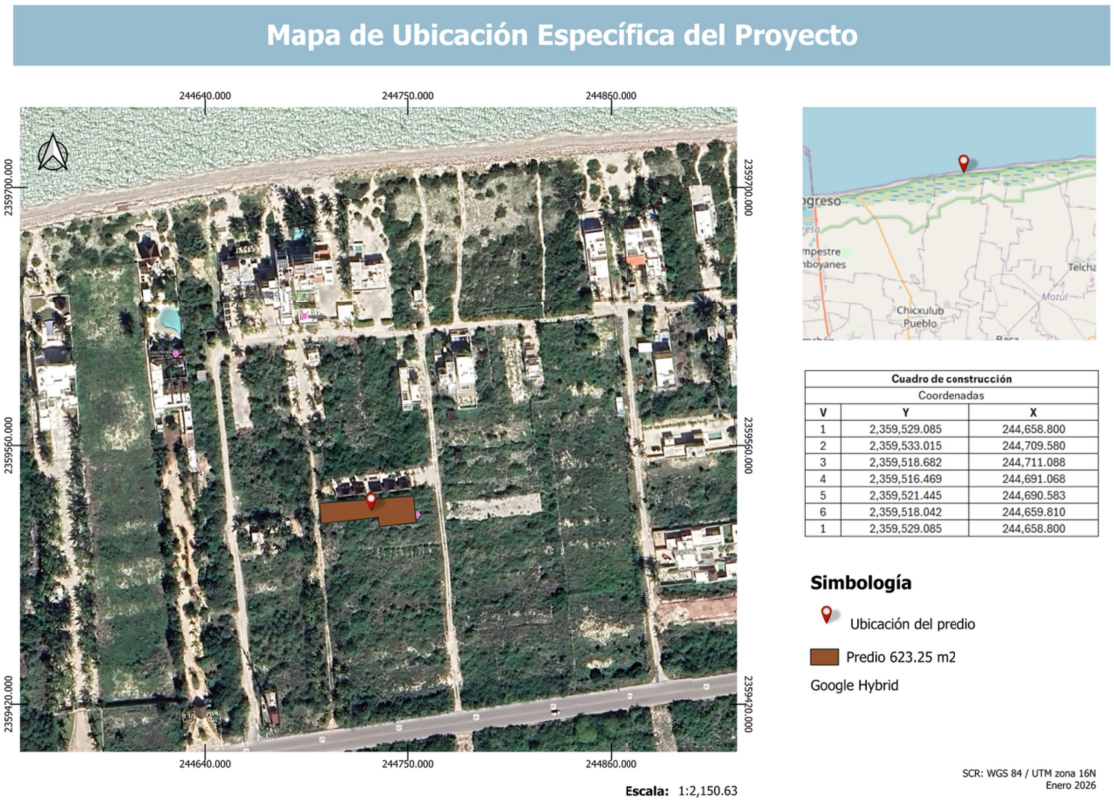
El proyecto se encuentra ubicado en la costa litoral de la localidad de San Benito, en el tablaje catastral 13894 perteneciente al municipio de Dzemul, Estado de Yucatán.

Contempla la construcción de una vivienda veraniega de segunda residencia de dos pisos. El predio seleccionado cuenta con una superficie total de 623.25 $m^2$ en la que se plantea el destino de 186.74 $m^2$ como huella de construcción, la cual representa el 29.96% del área total. De igual forma, se plantea un área de conservación, la cual es de 350.15 $m^2$ representando el 56.18% de la superficie total del predio.

## Ubicación y dimensión del proyecto

El proyecto propone realizar en el tablaje catastral 13894 de la localidad de San Benito, Dzemul, Yucatán. El predio cuenta con una superficie total de 623.25 m2 delimitado por cuatro vértices que en conjunto forman un polígono semirregular como se muestra en la siguiente figura.

Mapa de coordenadas del sitio.




**Cuadro de coordenadas del proyecto.**

| V | Y | X |
|---|---|---|
| 1 | 2359529.085 | 244658.800 |
| 2 | 2359533.015 | 244709.580 |
| 3 | 2359518.682 | 244711.088 |
| 4 | 2359516.469 | 244691.068 |
| 5 | 2359521.445 | 244690.583 |
| 6 | 2359518.042 | 244659.810 |

El área comprendida en San Benito se caracteriza por conformarse principalmente por vegetación secundaria de duna costera en proceso de recuperación. En las siguientes fotografías se puede apreciar el aspecto general del predio seleccionado para el proyecto.



Fotografía de aspecto general del predio.

Construcción
Resumen Ej

## Inversión requerida

Se estima una inversión de $3,000,000 M.N. aproximadamente para la construcción de la vivienda.

Tabla de inversión del proyecto.

| DESCRIPCIÓN DE LA OBRA | MONTO POR OBRA |
|---|---|
| **Construcción del proyecto.** | $2,700,000.00 |
| **Implementación de medidas de mitigación y prevención.** | $300,000.00 |
| **Total** | **$3,000,000.00** |

## Dimensiones del proyecto

El proyecto **"Construcción y Operación de Vivienda de Segunda Residencia 13894"** plantea la construcción de una vivienda de segunda residencia en la barrera arenosa de la costa de San Benito. Se contempla una superficie total de 623.25 $m^2$, siendo un polígono irregular, el cual se pretende una construcción de obra nueva que contemple todos los servicios básicos urbanos.

En la Error: no se encontró el origen de la referencia se presenta el cuadro de áreas del proyecto y su ocupación respecto al área total. La construcción incluirá la instalación de un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales, el cual, sustituye de manera eficiente los sistemas tradicionales como fosas sépticas y letrinas.

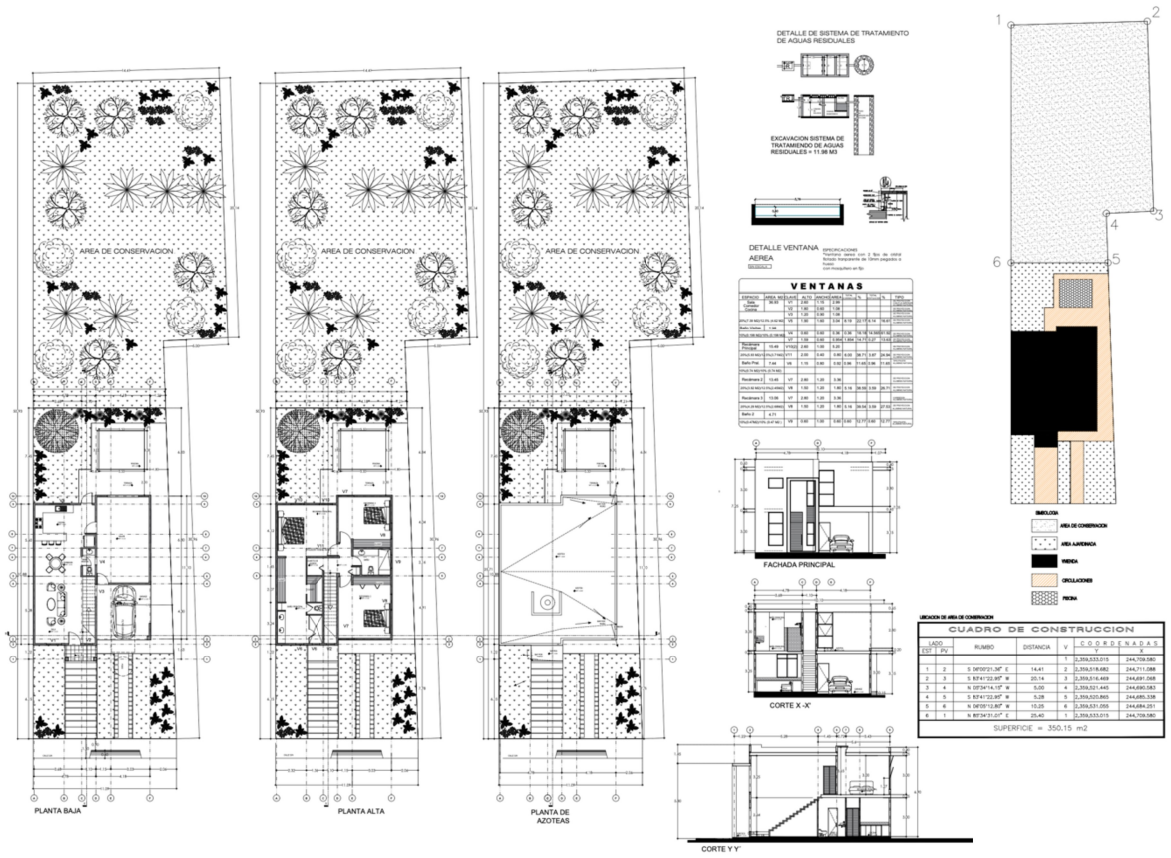
El predio seleccionado cuenta con una superficie total de 623.25 $m^2$ en la que se plantea el destino de 104.63 $m^2$ como huella de construcción, la cual representa el 16.79% del área total; la piscina será de 10.50 m2 (1.69%), y 86.36 $m^2$ (13.85%) de área ajardinada.

Por lo tanto, se propone los restantes 350.15 $m^2$ (56.18% del terreno) como área de conservación. A continuación, se muestra la tabla de superficies del proyecto.

Cuadro de áreas del proyecto.

| CUADRO DE ÁREAS | | | |
|---|---|---|---|
| RUBRO | DESTINO | ÁREA (M2) | % |
| HUELLA DE CONSTRUCCION | VIVIENDA | 104.63 | 16.79% |
| | PISCINA | 10.50 | 1.69% |
| ÁREA VERDE | ÁREA AJARDINADA | 86.36 | 13.86% |
| | ÁREA DE CONSERVACION | 350.15 | 56.18% |
| CIRCULACIONES | | 71.61 | 11.48% |
| | TOTAL | 623.25 | 100.00% |

Plano de conjunto del proyecto




Se adjunta el plano al presente estudio.

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

De acuerdo con la información cartográfica “Uso de Suelo y Vegetación Serie VII” del Instituto Nacional de Geografía [INEGI], (2021); el área del predio se compone de Urbano Construido. En la “Guía para la interpretación de cartografía: Uso del suelo y vegetación. Escala 1:250000. Serie VII” del INEGI (2021), el tipo Urbano construido (AH) se define como un conglomerado demográfico que incluye tanto los elementos naturales presentes como las obras materiales que lo integran (infraestructura, edificaciones y componentes asociados).

## Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El predio seleccionado para la construcción del proyecto se encuentra sobre la Carretera Estatal 27 Costera en el tramo Progreso – Telchac Puerto, mismo que conecta con el Puerto de Progreso y resto de puertos de la costa norte de Yucatán. El sitio del proyecto presenta un entorno urbanizado y con presencia de servicios, ya que se localiza dentro de la zona construida y urbanizada de San Benito, Dzemul, Yucatán, donde se aprecia infraestructura y urbanización asociada al desarrollo costero. En el área inmediata se observan construcciones existentes de tipología similar, incluyendo viviendas unifamiliares y edificaciones multifamiliares, lo que evidencia la consolidación del uso habitacional en el sitio y su compatibilidad con el desarrollo de una vivienda residencial en el predio.

De acuerdo con lo anterior, se describe el modo de dotación de los servicios requeridos.

Agua: El suministro de agua para la vivienda se realizará mediante la perforación y operación de un pozo, gestionando previamente los trámites y permisos aplicables ante la CONAGUA para la explotación/uso de aguas subterráneas y su registro conforme a los procedimientos vigentes. Adicionalmente, para garantizar la aptitud del agua destinada a uso y consumo humano, se considerará la obtención del certificado/condición sanitaria del pozo y la verificación de calidad del agua ante la autoridad sanitaria estatal competente en Yucatán

Energía eléctrica: En cuanto al servicio de energía eléctrica, la zona ya cuenta con la red del servicio, por lo cual, se realizará la gestión ante la Comisión Federal de Electricidad la factibilidad y el diseño de conexión a la red pública existente.

Red de aguas pluviales: La disposición de las aguas pluviales (aguas blancas) provenientes de las precipitaciones o lluvias, que son recogidas en cubiertas, superficies, terrazas, patios y superficies planas o inclinadas que pudieran dar a la intemperie, se realizará a una cisterna de agua pluvial, la cual servirá para abastecer agua al inmueble en casos de emergencia, o bien cuando el propietario lo desee.

Tratamiento de aguas residuales: El manejo de las aguas residuales domésticas (aguas grises y negras) se realizará mediante el SITAR DLD14®, un sistema individual de tratamiento que opera con procesos biológicos anaerobios y sedimentadores para favorecer la remoción de sólidos y la estabilización de la materia orgánica. De acuerdo con su manual, el sistema integra elementos como módulos de tratamiento, conexiones entre etapas, salida de biogás con ventilación

y salida de agua tratada, la cual puede conducirse a un pozo de absorción para una etapa final de filtración en sitio, como solución típica en contextos sin red de alcantarillado. Asimismo, el esquema operativo contempla la inoculación del medio biológico por personal capacitado, como parte del arranque y desempeño del tratamiento.

En cuanto a su vinculación con la NOM, la selección del SITAR DLD14® se orienta a mantener el efluente tratado bajo criterios de calidad compatibles con la normatividad mexicana aplicable: por un lado, la NOM-001-SEMARNAT-2021 establece límites permisibles de contaminantes para descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación, por lo que, si el proyecto llegara a descargar a aguas o bienes nacionales, se programará el control y verificación del efluente conforme a los parámetros exigibles y, en su caso, el permiso correspondiente. Por otro lado, el proveedor refiere también alineación con la NOM-006-CONAGUA-1997, enfocada en especificaciones y métodos de prueba para fosas sépticas prefabricadas, como referencia técnica para soluciones individuales prefabricadas orientadas a proteger el recurso hídrico.

Telefonía y comunicaciones: De acuerdo con los datos del Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT), la cobertura telefónica es calificada de regular a buena por lo que no se contempla la construcción de una antena receptora o infraestructura adicional de telecomunicaciones.

## Características particulares del proyecto

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

ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO

| ***ETAPA*** | **ACTIVIDADES** |
|---|---|
| *Preparación del sitio* | Trazado y delimitación de áreas de intervención |
| | Instalación de estructuras temporales |
| | Obras de nivelación y movimiento de tierras |
| | Obra civil |
| | Instalación de infraestructura de servicios |

| | |
|---|---|
| *Construcción* | |
| | Habilitación de áreas verdes |
| | Inspección y limpieza general |
| *Operación y mantenimiento* | Mantenimiento general |

### III.2.1. Programa de trabajo

La construcción del proyecto se llevará a cabo en 4 años. Considerando una vida útil de más de 50 años, siempre y cuando se lleven a cabo los mantenimientos respectivos.

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

A continuación, se presentan los ordenamientos, legislaciones y regulaciones en materia de impacto urbano ambiental, competentes al proyecto **"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE VIVIENDA DE SEGUNDA RESIDENCIA 13894"** localizada en la barrera arenosa de la costa del municipio de Dzemul, Yucatán.

Este documento tiene su fundamento legal con base al cumplimiento de lo establecido en los artículos 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5° de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.

El desarrollo del presente proyecto es congruente con el Plan Estatal de Desarrollo Renacimiento Maya 2024-2030, que pretende generar el desarrollo social y facilitar el ejercicio de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales de las personas mediante políticas públicas efectivas, sostenibles, innovadoras e inclusivas.

# LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

## (Última Reforma DOF-08-05-2023)

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

I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;

II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;

III.- Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;

IV.- Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos;

V.- Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración; VI. Se deroga.

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

VIII.- Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En

el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;

XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;

XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y

XIII.- Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.

Para los efectos a que se refiere la fracción XIII del presente artículo, la Secretaría notificará a los interesados su determinación para que sometan al procedimiento de evaluación de impacto ambiental la obra o actividad que corresponda, explicando las razones que lo justifiquen, con el propósito de que aquéllos presenten los informes, dictámenes y consideraciones que juzguen convenientes, en un plazo no mayor a diez días. Una vez recibida la documentación de los interesados, la Secretaría, en un plazo no mayor a treinta días, les comunicará si procede o no la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como la modalidad y el plazo para hacerlo. Transcurrido el plazo señalado, sin que la Secretaría emita la comunicación correspondiente, se entenderá que no es necesaria la presentación de una manifestación de impacto ambiental.

*Congruencia: El proyecto se sitúa en un ecosistema costero considerado territorio de competencia federal. Por tanto, el presente documento es la integración del*

*Manifiesto de Impacto Ambiental en cumplimiento del artículo 28 de la presenta Ley.*

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

## (Última Reforma DOF 31-10-2014)

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

q) desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:

a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;

b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y

C) LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES PARA LAS COMUNIDADES ASENTADAS EN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS.

*Congruencia: Se requiere de la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental para la ejecución del proyecto, el cual consiste en la construcción y operación de una vivienda veraniega bajo jurisdicción federal; por lo tanto, se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental ante la Secretaría para proceder a su evaluación y la construcción de la obra civil.*

## Planes o Programas de Ordenamiento Ecológico

### PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL COSTERO DE YUCATÁN (POETCY)

### (Decreto 160/2014 D.O. 20-03-2014)

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

Tiene por objeto llevar a cabo la regionalización ecológica del territorio costero del estado de Yucatán, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, conforme a las disposiciones contenidas en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico; y establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para su conservación y desarrollo.

Lo establecido en este programa de ordenamiento ecológico no será aplicable a las áreas naturales protegidas que se encuentren dentro del territorio que se regula. Dichas áreas se regirán conforme a lo establecido en sus programas de manejo.

Este programa de ordenamiento ecológico estructura el territorio costero en unidades de gestión ambiental, en adelante UGA, las cuales son las unidades mínimas territoriales en las que se aplican las políticas ambientales, criterios de regulación ecológica y actividades y usos de suelo referidos en este decreto.

Las dependencias y entidades de las administraciones públicas federal, estatal y municipal, en el marco de sus respectivas competencias, deberán observar el cumplimiento de este programa de ordenamiento ecológico, para la programación y ejecución de obras, servicios y acciones, así como para el otorgamiento de autorizaciones, permisos, licencias y concesiones dentro del área que comprende.

De acuerdo con lo anterior y la base cartográfica del ordenamiento costero, el sitio del proyecto se localiza en la UGA denominada **IXI01-BAR_AP1-R.**

*Actividad y uso de suelo*

23 – Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, venta de artesanías y servicios conexos.

*Ficha técnica y compatibilidades de la UGA IXI01-BAR_AP1-R.*

| Clave | Uso Actual |
|---|---|
| 2 | Aprovechamiento domestico de flora y fauna. |
| 22 | Vivienda Unifamiliar. |

| Clave | Uso Compatible |
|---|---|
| 1 | Áreas para el cuidado y preservacion de las condiciones naturales protegidas. |
| 2 | Aprovechamiento domestico de flora y fauna. |
| 3 | Apicultura. |
| 4 | Unidades de manejo de vida silvestre y aprovechamiento cinegetico. |
| 9 | Agricultura de plantaciones perennes (henequen, coco, frutales). |
| 18 | Industrial ligera no contaminante del manto freatico y de bajo consumo de agua |
| 20 | Turismo de muy bajo impacto (pasa dia, palapas, senderos, pesca deportiva -en mar o ria- observacion de aves, fotografia, acampado). |
| 21 | Turismo alternativo (hoteles, vivienda multifamiliar y servicios ambientalmente compatibles). |
| ***22*** | ***Vivienda Unifamiliar.*** |
| 23 | Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, venta de artesanias y servicios conexos). |
| 25 | Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatan. |

| Clave | Uso No Compatible |
|---|---|
| 5 | Pesca de consumo domestico o pesca deportiva. |
| 6 | Acuacultura artesanal o extensiva. |
| 7 | Acuacultura industrial o intensiva. |
| 8 | Agricultura tradicional (milpa) y ganaderia de ramoneo. |
| 10 | Agricultura semiintensiva (horticultura, floricultura, pastos de ornato). |
| 11 | Ganaderia extensiva (bovinos, ovinos) en potreros. |
| 12 | Ganaderia estabulada tipo granja (bovinos, porcinos, aves). |
| 13 | Extraccion artesanal de sal o artemia. |
| 14 | Extraccion industrial de sal. |
| 15 | Extraccion de arena. |
| 16 | Extraccion artesanal de piedra o sascab sin uso de maquinaria o explosivos. |
| 17 | Extraccion industrial de piedra o sascab. |
| 19 | Industria semipesada y pesada. |
| 24 | Campos de golf. |
| 26 | Sitios de disposicion final de residuos solidos urbanos. |
| 27 | Desarrollos portuario-marinos y servicios relacionados. |
| 28 | Aprovechamiento forestal maderable y no maderable. |
| 29 | Industria eoloelectrica. |

| Clave | Criterios Ecológicos | Vinculación |
|---|---|---|
| **2** | Dada la aptitud de este territorio y su grado de vulnerabilidad se restringe el establecimiento de nuevas zonas para la extracción de sal, de cultivo de artemia o de acuacultura, así como la ampliación de las existentes. | *No aplica dada la naturaleza del proyecto.* |
| **9** | Queda prohibida la extracción de arena, con excepción de las zonas de acumulación habilitadas como bancos de préstamo. | *No se extraerá arena en ninguna de las etapas de su construcción. La utilizado en las etapas del proyecto serán las compradas en bancos de materiales autorizados.* |
| **11** | Queda prohibida la construcción de bardas. Cuando se requiera delimitar los terrenos particulares y los bienes nacionales que hubieren sido concesionados, previa autorización de la autoridad competente, esta delimitación será con seto vivo, albarrada, o alambre de púas, y de baja altura, que garanticen el libre tránsito de las especies y que no fragmenten el ecosistema. | *El proyecto permitirá el tránsito de especies a través de las áreas de conservación y verdes planteadas; además se realizará la delimitación del predio con pasos de fauna.* |
| **12** | Queda prohibida la construcción de infraestructuras que afecten la dinámica del transporte litoral, tales como, de manera enunciativa más no limitativa, espigones y bardas, así como aquellas que obstruyan o modifiquen los cauces principales del flujo y reflujo de marea. | *El proyecto no contempla infraestructura que afecte la dinámica del transporte litoral.* |
| **18** | No se permiten nuevas construcciones o expansiones de desarrollos habitacionales, turísticos o educativos en las zonas de acreción (terrenos ganados al mar) de los márgenes orientales de las escolleras de los puertos de abrigo o marinas, debido a los impactos generados al transporte litoral de sedimentos y a las necesidades de mantenimiento de este proceso. | *El proyecto no se localiza en terrenos ganados al mar o márgenes orientales de las escolleras.* |
| **19** | Las autorizaciones de construccion de hoteles, condominios, villas, casas-habitacion, desarrollos habitacionales y urbanos, piscinas, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, | *El proyecto presenta la Manifestación de Impacto Ambiental ante la Secretaría para su evaluación.* |

| | | |
|---|---|---|
| | marinas, muelles y calles de los predios ubicados frente a la playa requeriran de una delimitacion de la zona federal maritimo terrestre y los promoventes deberan identificar en un plano topografico la primera duna, o en su caso, la presencia de matorral costero, el cual debera ser protegido, por lo que no nivelaran ni destruiran la primera duna y respetaran la vegetacion rastrera y de matorral existente tanto en la duna como en la playa. Se exceptua de este criterio la instalacion de estructuras que no requieran de cimentacion y que sean desmontables y facilmente removibles manteniendo la condicion de proteccion total a la vegetacion de duna presente. Estos criterios aplican tambien a los permisos para ampliacion, remodelacion, o reconstruccion de edificaciones preexistentes, los cuales tambien requeriran de una evaluacion en materia de impacto ambiental. | *El proyecto no se encuentra en la Zona Federal Marítima Terrestre.* |
| **20** | Para las autorizaciones de construcción de predios ubicados frente a la playa cuyas dimensiones no les permitan cumplir con la disposición señalada en el criterio anterior, podrán optar por sistemas de construcción elevados sobre pilotes, que mantengan la duna y la vegetación, previa evaluación en materia de impacto ambiental. | *Las construcciones del edificio, se encuentran posterior al límite marcado por la ZOFEMAT; así como de la primera duna, por lo que no aplica el presente criterio.* |
| **21** | Las construcciones ubicadas en la primera línea en relación a la playa no nivelarán ni destruirán la primera duna y respetarán la vegetación rastrera existente tanto en la duna como en la playa. En caso de que la primera duna este alterada o poco definida, la construcción debe incluir trampas de arena para reconstruirla; si la vegetación está alterada, es escas a o inexistente, la obra debe inclui r la refores tación con vegetación rastrera desde la duna hasta la playa. | *Las construcciones del edificio, se encuentran posterior al límite marcado por la ZOFEMAT; así como de la primera duna, por lo que no aplica el presente criterio.* |
| **22** | Las construcciones en la barra arenosa de tipo habitacional, turístico, comercial y de servicios deberán sujetarse al procedimiento del cálculo<br>de la capacidad de carga (anexo I), se podrá exceptuar los resultados del anexo I en los | *Se anexa a la presente Manifestación, el Estudio de Capacidad de Carga correspondiente al proyecto, el cual, otorga el 70% de capacidad* |

| | | |
|---|---|---|
| | predios cuya capacidad de carga sea menor que el resultado del estudio de contexto. Las construcciones se apegarán a los reglamentos de construcción municipales, en su caso. En paisajes fuera de la barra arenosa, los desarrollos de tipo habitacional, turístico, comercial y de servicios no requerirán del análisis del anexo I. En todos los casos se requerirán evaluaciones de impacto ambiental. | *de carga.* |
| **23** | El diseno por viento de las construcciones en la barra arenosa debera considerar velocidades de 250 km/h. | *El promovente realizó el diseño del proyecto considerando fenómenos metereológicos graves.* |
| **24** | La altura maxima de los edificios construidos en la barra arenosa dentro del area que resulte del estudio de capacidad de carga determinada por el anexo I o el estudio de contexto, sera equivalente a la que determine el numero maximo de lotes unifamiliares que pudiera establecerse en la superficie maxima de aprovechamiento para el desarrollo, es decir el numero de lotes maximo que puede ser distribuidos de manera horizontal o vertical. Se tomaran como base para este calculo, los lotes con una superficie de 300 m2 y las restricciones por concepto de vialidades o circulaciones y areas de destino o areas comunes. Para el calculo de altura en metros, se tomara como base que la altura maxima por piso se considerara de tres metros. En el caso de una vivienda unifamiliar, la altura maxima de dicha vivienda sera de diez metros. | *Se anexa a la presente Manifestación, el Estudio de Capacidad de Carga correspondiente al proyecto, el cual, otorga el 70% de capacidad de carga.* |
| **30** | Los accesos peatonales a la playa, ya sean publicos o privados; deberan consistir en andadores elevados sobre pilotes para no destruir la vegetacion fijadora de la arena, o accesos serpenteados no mayores a un 1.5 m de ancho. | *No aplica para el presente proyecto.* |
| **31** | Las áreas actuales ocupadas por desarrollos turísticos, vivienda y las de futura expansión deberán contemplar el acceso público a zona federal marítimo terrestre, de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento para el Uso y | *No aplica para el presente proyecto ya que no se encuentra en Zona Federal Marítimo Terrestre ni en Terrenos Ganados* |

| | | |
|---|---|---|
| | Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, recomendándose distancias máximas de 200 m. | *al Mar.* |
| **32** | La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales dispondrá las áreas, horarios y condiciones en que no podrán utilizarse vehículos motorizados, así como la realización de otras actividades que pongan en peligro la integridad física de los usuarios de las playas, áreas de anidación de tortugas marinas y la porción correspondiente a la primera duna costera, salvo en casos de inspección, vigilancia y emergencias. | *Se considera los horarios establecidos para los vehiculos utilizados durante las etapas de preparación y construcción del proyecto.* |
| **37** | Las excavaciones y obras hidraulicas para conectar los cuerpos lagunares con el mar requeriran de evaluacion en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en los terminos de lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecologico y la Proteccion al Ambiente en materia de Evaluacion de Impacto Ambiental, excepto cuando tengan como finalidad el drenaje de cuerpos lagunares o charcas salineras derivados de fenomenos hidrometeorologicos severos. | *No aplica para el presente proyecto.* |
| **38** | Las vialidades de acceso público a las playas deberán mantener su permeabilidad por lo que cualquier propuesta de recubrimiento o pavimentación deberá cumplir con este requisito. | *El proyecto no obstaculiza el acceso a la playa pública.* |
| **47** | Dada la vulnerabilidad y fragilidad del sitio, no se permite la construcción de campos de golf. | *No aplica dada la naturaleza del proyecto.* |
| **57** | Los proyectos de construccion de viviendas, desarrollos turisticos de hospedaje y servicios, los desarrollos urbanos y, en general, cualquier edificacion sometida a la evaluacion de la autoridad competente deben incluir la implementacion de sistemas ahorradores de agua y sistemas integrales de tratamiento y disposicion de aguas residuales previendo la separacion de aguas grises de las negras. | *El proyecto contempla la implementación de herramientas y sistemas tecnólogicos ya que se utilizará un sistema de tratamiento de las aguas residuales y al mismo tiempo permita el ahorro de agua.* |

| | | |
|---|---|---|
| **59** | No se permite que se realicen en playas y lagunas el mantenimiento de embarcaciones, motores, y depósitos de aceites y combustibles, lo anterior deberá hacerse adecuadamente en los refugios y puertos de abrigo de acuerdo con lo establecido en las leyes aplicables en la materia. En el caso de motobombas para la actividad salinera, los arreglos mayores se realizarán en talleres establecidos para tal efecto. | *No aplica dada la naturaleza del proyecto.* |
| **61** | Dada la vulnerabilidad del territorio, se restringe la disposicion final de residuos solidos urbanos, de manejo especial, toxicos, peligrosos y biologico-infecciosos. | *Se contempla el manejo y traslado de los residuos sólidos urbanos al sitio de disposición final autorizado por el H. Ayuntamiento de Dzemul.* |
| **63** | Los residuos de la actividad pesquera como eviscerados, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en dicha actividad, estan regulados por la Ley General para la Prevencion y Gestion Integral de los Residuos, por lo que su disposicion en las playas esta restringida. | *No aplica para el presente proyecto.* |
| **64** | No se permite el vertimiento de salmueras a los humedales, lagunas, manglares y blanquizales. | *No aplica para el presente proyecto.* |

*Como se muestra en la tabla anterior, el POETCY establece el uso de Vivienda Unifamiliar" como COMPATIBLE.*

*Por tanto, el proyecto se apegará a las regulaciones, restricciones y lineamientos establecidos en la ley correspondiente.*

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

## Normas Oficiales

NOM-001-SEMARNAT-1996.- Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

*Congruencia: El proyecto llevará a cabo un sistema de tratamiento de aguas residuales, que permita el cuidado del ambiente y de las aguas nacionales, con esto evitará no tener contacto directo con el suelo y al acuífero para evitar su contaminación. Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se contempla la instalación de sanitarios portátiles, los cuales, recibirán el mantenimiento periódico por la empresa arrendadora.*

NOM-001-SEMARNAT-2021.- Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

*Congruencia: El proyecto toma en cuenta esta NOM para la protección de las aguas nacionales y considera los lineamientos para la construcción del sistema de tratamiento de las aguas residuales generadas.*

- En materia de flora y fauna

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.

*Congruencia: De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y posterior al estudio de flora y fauna expresado en el Capítulo IV de este documento, no se identificaron especies de flora, pero se encontró 1 especie de fauna presente dentro de la NOM-059-SEMARNAT, la cual, es una especie de ave de carácter transitorio, asociada al paso y uso ocasional del sitio como área de tránsito y búsqueda temporal de refugio o alimento, sin evidencia de anidación, percha permanente o dependencia del predio. Considerando que el proyecto se desarrollará dentro de un entorno ya urbanizado, con afectación puntual al área de desplante y con medidas de manejo (delimitación de obra, conservación de vegetación remanente cuando aplique y control de actividades), no se prevé un impacto significativo sobre dicha especie, ya que su presencia es eventual y cuenta con disponibilidad de hábitats alternos en el paisaje circundante.*

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

En este capítulo se presentará los factores físicos y naturales del ecosistema donde se pretende desarrollar el proyecto ***"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE VIVIENDA DE SEGUNDA RESIENCIA 13894"***, con la finalidad de identificar las condiciones actuales; así como, la vocación del territorio para el soporte del desarrollo o deterioro.

## Caracterización y análisis Sistema Ambiental (SA)

### Delimitación del Sistema Ambiental

De acuerdo con la bibliografía de la Secretaría, el sistema ambiental se define como el territorio potencial de ser afectado de manera directo o indirecta por las actividades de un proyecto. Como se mostró en la delimitación del área de influencia, se estima un radio máximo de afectación directa de 500 m; sin embargo, debido a la vulnerabilidad del ecosistema de duna costera y de la planicie lagunar baja, las cuales son los principales ecosistemas encontrados en la zona, se decidió ampliar 1,000 m el radio máximo para delimitar la afectación indirecta y de este modo conformar el Sistema Ambiental planteado para la evaluación del proyecto.

En esta sección se describirá de manera integral los elementos del medio físico, biótico, así como los diferentes usos del suelo que hay en el área de estudio. En el análisis se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias.

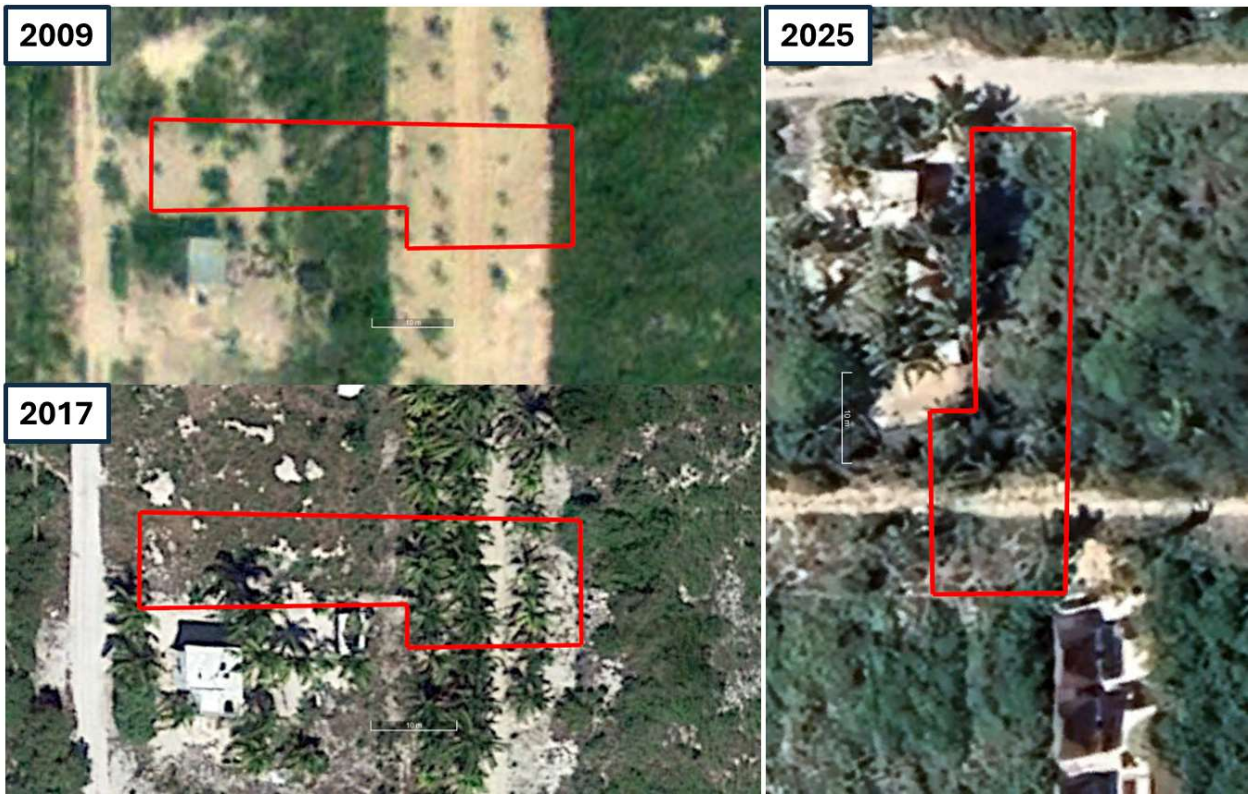
Caracterización del predio

El área de estudio se ubica en el sistema de dunas costeras en el norte de la península de Yucatán, esta vegetación, clasificada técnicamente como matorral de duna costera, se desarrolla bajo condiciones de estrés ambiental severo, caracterizadas por alta salinidad, incidencia constante de vientos, movilidad del sustrato y baja disponibilidad de nutrientes y agua dulce. Como respuesta a estas presiones selectivas, la comunidad vegetal ha desarrollado adaptaciones

morfofisiológicas específicas principalmente halofilia y xerofilia que determinan su organización espacial y composición florística. Sin embargo, en el área de estudio, la integridad ecológica de este sistema ya ha sido drásticamente alterada por la perturbación antropogénica. El acelerado desarrollo urbano, impulsado por la industria turística e inmobiliaria en localidades como Progreso, Chelem y Telchac, ha fragmentado la continuidad del matorral costero. Este proceso no solo implica la pérdida de cobertura vegetal nativa, sino una modificación profunda en la composición de especies

En el sitio de estudio se observa un reemplazo sistemático de la flora local, adaptada a la retención de arena, por especies exóticas e invasoras introducidas con fines ornamentales, destacando el monocultivo de Cocos nucifera y especies invasoras como Leucaena leucocephala (Huaxin). Esta última, en particular, genera cientos de semillas que al germinar simplifican la estructura comunitaria y reduciendo la resiliencia del ecosistema frente a la erosión costera crónica que afecta actualmente a la región.

*Crono secuencia del estado de conservación vegetal del área de estudio*



A nivel de suelo predominan las especies pioneras herbáceas y rastreras, cuya función ecológica primaria es la fijación de la arena móvil; en este estrato, especies estoloníferas como Cenchrus echinatus, Ambrosia hispida y Sporobolus virginicus son dominantes, creando redes radiculares que consolidan el sustrato incipiente. También existe un componente arbustivo denso, dominado fisonómicamente por especies invasoras de la selva baja caducifolia como Leucaena leucocephala (Huaxin) y Piscidia piscipula (Jabin), acompañada de especies leñosas costeras como Coccoloba uvifera y Lantana involucrata. Sin embargo, el estrato del dosel (mayor a 5 metros) estuvo dominado completamente por la palma de coco (Cocos nucifera).

*Perspectiva de la comunidad vegetal dominada por Cocos nucifera y Leucaena leucocephala*



## Flora del área de estudio

La composición florística registrada evidencia una estructura dominada por formas de vida herbáceas, las cuales concentran la mayor proporción de especies del conjunto analizado. Este predominio sugiere un sistema vegetal característico de ambientes abiertos o con un alto grado de perturbación, donde las herbáceas desempeñan un papel central en la cobertura del suelo, la colonización temprana y la dinámica sucesional. En contraste, los arbustos presentan una representación intermedia, mientras que los árboles constituyen el grupo menos diverso en términos de riqueza específica, lo que indica una limitada presencia de estratos leñosos altos o un desarrollo estructural aún incipiente.

En total, se registraron 35 especies, agrupadas en 18 familias botánicas. A continuación, se presenta la lista florística del área de estudio, la cual integra las especies identificadas durante los recorridos de campo y el muestreo realizado, organizadas por familia taxonómica y forma de vida, y constituye la base para la caracterización de la composición vegetal del sitio. Ninguna especie está bajo algún estatus de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Listado floristico del área de estudio organizado por familias botánica

| Familia | Especie | Forma vida |
|---|---|---|
| **Acanthaceae** | Bravaisia berlandieriana (Nees) T.F.Daniel | Arbusto |
| **Amaranthaceae** | Alternanthera microcephala (Moq.) Schinz | Herbacea |
| **Amaranthaceae** | Amaranthus dubius Mart. ex Thell. | Herbacea |
| **Anacardiaceae** | Metopium brownei (Jacq.) Urb. | Árbol |
| **Arecaceae** | Cocos nucifera L. | Árbol |
| **Asparagaceae** | Agave angustifolia Haw. | Herbacea |
| **Asteraceae** | Ambrosia hispida Pursh | Herbacea |
| **Asteraceae** | Bidens pilosa L. | Herbacea |
| **Asteraceae** | Flaveria linearis Lag. | Herbacea |
| **Asteraceae** | Melanthera nivea (L.) Small. | Herbacea |
| **Asteraceae** | Porophyllum punctatum (Mill.) S.F.Blake | Herbacea |
| **Cactaceae** | Acanthocereus tetragonus (L.) Hummelinck | Herbacea |
| **Cactaceae** | Opuntia stricta (Haw.) Haw. | Herbacea |
| **Capparaceae** | Capparis flexuosa (L.) L. | Arbusto |
| **Commelinaceae** | Commelina elegans Kunth | Herbacea |
| **Euphorbiaceae** | Croton punctatus Jacq. | Herbacea |

| | | |
|---|---|---|
| **Euphorbiaceae** | Euphorbia cyathophora Mur. | Herbacea |
| **Fabaceae** | Caesalpinia vesicaria L. | Árbol |
| **Fabaceae** | Canavalia rosea (Sw.) DC. | Herbacea |
| **Fabaceae** | Centrosema virginianum (L.) Benth. | Herbacea |
| **Fabaceae** | Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit. | Arbusto |
| **Fabaceae** | Piscidia piscipula (L.) Sarg. | Árbol |
| **Fabaceae** | Pithecellobium keyense Britton in Britton & Rose. | Arbusto |
| **Malvaceae** | Malvaviscus arboreus Cav. | Arbusto |
| **Malvaceae** | Waltheria indica L. | Herbacea |
| **Nyctraginaceae** | Commicarpus scandens (L.) Standl. | Herbacea |
| **Passifloraceae** | Passiflora foetida L. | Herbacea |
| **Poaceae** | Aristida adscensionis L. | Herbacea |
| **Poaceae** | Cenchrus incertus M.A. Curtis. | Herbacea |
| **Poaceae** | Dactyloctenium aegyptium (L.) Willd. | Herbacea |
| **Poaceae** | Sporobolus virginicus (L.) Kunth. | Herbacea |
| **Polygonaceae** | Coccoloba uvifera (L.) L. | Árbol |
| **Solanaceae** | Lycium carolinianum Walter | Herbacea |
| **Solanaceae** | Sideroxylon americanum (Mill.) T.D.Penn. | Arbusto |
| **Verbenaceae** | Lantana involucrata L. | Arbusto |

## Componente Faunístico

A nivel nacional y regional, el territorio mexicano presenta un alto grado de endemismo, es decir, especies que no se distribuyen en otras partes del planeta,

cuya extinción representaría una pérdida de valor biológico a escala global. En este contexto, el establecimiento de acciones de conservación de la biodiversidad resulta esencial al momento de planificar y ejecutar proyectos de desarrollo en la costa yucateca. Por lo anterior, previo al desarrollo del presente proyecto, se llevó a cabo un muestreo faunístico en el área de estudio con la finalidad de identificar las especies que convergen en el sitio y evaluar su importancia ecológica.

El muestreo se llevó a cabo en un horario diurno (6:00 – 9:00 a.m.) mediante el establecimiento un transecto de 50 m de longitud por 5 m de ancho, con una superficie total de 250 m², lo que representa aproximadamente 40 % de la superficie total del predio. El transecto fue ubicado de manera que atravesara longitudinalmente el polígono del proyecto, considerando la heterogeneidad total de la cobertura vegetal (Coordenadas UTM: 244659.74 m E, 2359524.12 m N; 244710.42 m E, 2359526.51 m N; zona 16Q).

## Resultados

El muestreo faunístico permitió identificar la presencia de 19 especies, distribuidas en tres grupos faunísticos: aves, reptiles y mamíferos. El grupo con mayores registros fue el grupo de las aves, seguido por el grupo de los reptiles y por último el grupo de los mamíferos.

Se consultó el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010 para determinar si alguna de las especies registradas se encuentra bajo algún estatus de protección según la normativa. Como resultado se identificó que la especie Tachybaptus dominicus se encuentra bajo el estatus de Protección especial (Pr), es importante mencionar que esta especie fue registrada con solo tres individuos sobre volando el sitio, por lo que el área de estudio representa solo un sitio de paso para dicha especie.

Listado faunístico indicando familias y estatus de conservación.

| Grupo | Familia | Especie | Nombre común | Estatus NOM-059 |
|---|---|---|---|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Aves** | Cathartidae | Cathartes aura | Zopilote aura | N/A |
| | Columbidae | Columbina talpacoti | Tortolita canela | N/A |
| | Fregatidae | Fregata magnificens | Fragata tijereta | N/A |
| | Hirundinidae | Progne subis | Golondrina azulnegra | N/A |
| | Icteridae | Quiscalus mexicanus | Zanate mayor | N/A |
| | Mimidae | Mimus gilvus | Centzontle tropical | N/A |
| | Pandionidae | Pandion haliaetus | Aguila pescadora | N/A |
| | Podicipedidae | Tachybaptus dominicus | Zambullidor menor | Pr |
| | Icteridae | Icterus cucullatus | Calandria dorso negro menor | N/A |
| | Tyrannidae | Tyrannus melancholicus | Tirano pirirí | N/A |
| | Icterudae | Agelaius phoeniceus | tordo sargento | N/A |
| | Mimidae | Mimus gilvus | Centzontle tropical | N/A |
| | Phalacrocoracidae | Nannopterum auritum | cormorán orejón | N/A |
| | Parulidae | Setophaga petechia | chipe amarillo | N/A |
| | Tyrannidae | Myiarchus tyrannulus | Papamoscas gritón | N/A |
| | Polioptilidae | Polioptila albiventris | Perlita yucateca | N/A |
| **Mamiferos** | Smephitidae | Spilogale yucatanensis | Zorrillo manchado de yucatan | N/A |
| **Reptiles** | Phrynosomatidae | Sceloporus chrysostictus | Lagartija de Puntos Amarillos | N/A |
| | Teiidae | Aspidocelis angusticeps | Huico yucateco | N/A |

En conclusión, la composición faunística sugiere un ensamble dominado por especies generalistas, adaptadas a ambientes abiertos y modificados, con

influencia de cuerpos de agua cercanos y una diversidad limitada de vertebrados no aviares, lo cual es consistente con hábitats perturbados o en recuperación temprana.

## DIAGNÓSTICO DEL PAISAJE

El paisaje del predio evaluado se caracteriza por un ecosistema de duna costera en transición, con una estructura vegetal que evidencia un mosaico de comunidades en diferentes etapas de sucesiones. La diversidad vegetal registrada es moderada, con un claro dominio de pocas especies que presentan alta abundancia y cobertura, lo cual influye en la conformación del paisaje al generar áreas de vegetación densa intercaladas con espacios abiertos. La estructura de la vegetación junto con la riqueza faunística presente puede estar asociada tanto a la alteración del hábitat por actividades humanas —como la remoción de vegetación— como a las condiciones naturales del ecosistema. La escasez de coberturas vegetales densas y la exposición constante a factores ambientales extremos limitan la disponibilidad de recursos, restringiendo la presencia de especies menos especializada. Esta combinación de factores sugiere un ecosistema sujeto a cierto nivel de estrés ambiental, aunque también representa un ambiente naturalmente exigente que ha moldeado una biota adaptada a sobrevivir en condiciones marginales.

### Diagnóstico ambiental

El predio donde se pretende desarrollar la vivienda residencial se localiza en un entorno previamente impactado y con transformación antrópica, al ubicarse dentro de una zona urbanizada del litoral de San Benito, municipio de Dzemul, Yucatán. En el área inmediata se observan construcciones existentes (viviendas unifamiliares y edificaciones multifamiliares), vialidades y elementos asociados a la urbanización, lo que evidencia una condición de paisaje modificado y una dinámica de ocupación costera en operación. Bajo esta condición, el proyecto se inserta en un contexto donde los componentes ambientales originales han sido parcial o totalmente sustituidos por infraestructura y usos habitacionales, reduciendo la probabilidad de afectación a hábitats continuos y conservados, aunque subsisten elementos costeros que requieren manejo preventivo.

En términos de cobertura vegetal y hábitat, la zona presenta una matriz dominada por infraestructura y lotes urbanizados, con presencia variable de vegetación costera remanente o asociada a áreas libres y franjas de transición hacia la playa. En este sentido, el componente biótico se considera fragmentado y con menor conectividad ecológica respecto a sitios conservados; no obstante, por la cercanía al litoral, la playa puede mantener funciones ecológicas relevantes (p. ej., dinámica de arena y refugio/uso temporal de fauna), por lo que resulta prioritario conservar la vegetación nativa que permanezca, evitar la introducción de especies exóticas ornamentales invasoras y restringir afectaciones fuera del desplante estrictamente necesario.

Respecto al medio físico, el sistema costero se caracteriza por suelos arenosos y alta permeabilidad, propios de ambientes litorales, lo que incrementa la sensibilidad frente a descargas o infiltraciones de aguas residuales sin tratamiento. Asimismo, la región presenta acuífero somero y vulnerable (condición típica del karst yucateco), por lo que la protección de la calidad del agua subterránea constituye un aspecto crítico del diagnóstico. En consecuencia, la viabilidad ambiental del proyecto depende en gran medida del control del saneamiento (tratamiento adecuado de aguas residuales y disposición final conforme a criterios técnicos), del manejo de sustancias potencialmente contaminantes y de la prevención de derrames durante la construcción y operación.

En el componente de calidad ambiental local (ruido, polvo, emisiones y residuos), se anticipa que las principales presiones se concentren en la etapa de construcción, asociadas a movimiento de materiales, tránsito de maquinaria y generación de residuos de obra; sin embargo, al tratarse de una vivienda residencial y ubicarse en un área con actividad urbana existente, dichas presiones serán temporales y puntuales, siempre que se implementen medidas de control (humectación para polvo, horarios de trabajo, mantenimiento preventivo, segregación y retiro de residuos, y manejo seguro de combustibles y pinturas). Durante la operación, los impactos potenciales se relacionan principalmente con el consumo de agua y energía, la generación de residuos sólidos domésticos, y el desempeño del sistema de tratamiento de aguas residuales, aspectos mitigables mediante prácticas de eficiencia y operación/mantenimiento documentados.

Finalmente, por la proximidad a la playa, el diagnóstico ambiental reconoce un componente de sensibilidad biológica asociado a la posible anidación de tortugas marinas, aun cuando el entorno esté impactado. En este contexto, los factores de riesgo más relevantes no son tanto la pérdida de hábitat (ya fragmentado), sino la iluminación artificial nocturna, el incremento de ruido, la presencia de obstáculos en playa, el tránsito recreativo y la interacción con mascotas, los cuales pueden afectar el arribo de hembras y la orientación de crías. Por ello, el proyecto deberá incorporar desde el diseño medidas preventivas (iluminación direccionada y de baja emisión hacia la playa, control de

accesos, retiro de objetos y manejo responsable de mascotas), de forma que su operación sea compatible con la dinámica ambiental costera del sitio.

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

En este capítulo se elaborará con la finalidad de identificar, describir y evaluar los impactos ambientales con la interacción del proyecto, de manera cualitativa y cuantitativa. El proyecto **"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE VIVIENDA DE SEGUNDA RESIDENCIA 13894"** como cualquier obra, generará impactos negativos y positivos. Por este motivo, es necesario analizar los impactos y riesgos que pudieran generarse con la finalidad de plantear estrategias que puedan reducir, minimizar o prevenir. De igual manera, es importante visualizar las áreas de oportunidad, para potencializar y desarrollar mayores beneficios en todos los aspectos.

De acuerdo con la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en el artículo 3° fracción XX, menciona que el "impacto ambiental es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza". Por lo tanto, cualquier proyecto o actividad desarrollada generará un impacto por las acciones realizadas, que estas deben someterse a un proceso de evaluación para detectar si este es positivo o negativo y determinar también, el grado de afectación, su posible mitigación y recuperación.

La metodología que se utilizará es a partir de la identificación, caracterización, clasificación y evaluación de los impactos en el ambiente, de manera que integre cada una de las etapas y actividades el proyecto. Por lo que se evaluaran a partir de los indicadores ambientales, utilizando la metodología de CONESA 1995, la cual permitirá la interacción de ambos, con el fin de obtener el producto y el comportamiento del todo el sistema.

Para llevar a cabo el análisis del proyecto, primero hay que definir los conceptos a utilizar: el ecosistema está constituido por elementos que pueden ser llamados componentes ambientales (físicos y químicos, biológicos, culturales, etc.); cuando una actividad, natural o humana, interactúa con estos componentes ambientales, se subdividen en factores ambientales (suelo, agua, atmosfera, flora, fauna, uso de la tierra, empleo, etc.), y los efectos que la actividad natural o humana ejerce

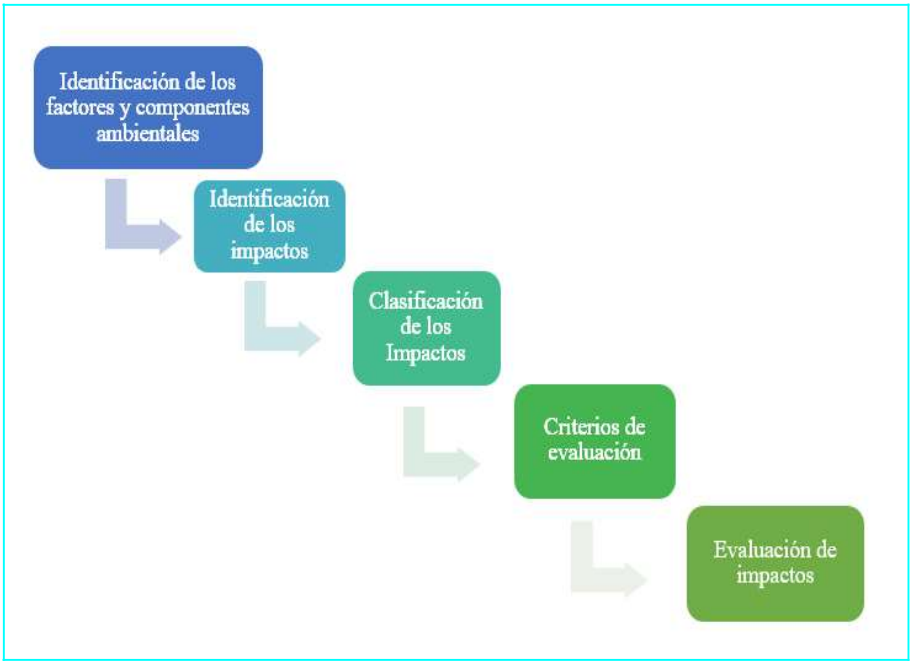
sobre estos factores pueden tener entonces consecuencias, positivas o negativas, para el mismo ser humano y el medio ambiente, por lo que obtiene la connotación de impacto ambiental. Es decir, un Impacto se denomina al efecto o cambio que provoca una alteración, negativa o positiva, en la calidad de vida del ser humano o en la naturaleza (Dellavedova, 2010).

Es importante mencionar que, durante las diferentes etapas del proyecto, la aplicación de las medidas de prevención y mitigación de los posibles impactos de éste será total y completa responsabilidad del promovente.

## Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La metodología elegida para la elaboración de una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) debe permitir identificar, predecir y evaluar los impactos ambientales sobre un proyecto. En la siguiente figura se puede observar el proceso de la evaluación que se llevó a cabo para el presente proyecto.

Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto




La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es una herramienta de gestión para la protección del medio ambiente y el cual funciona como instrumento para el desarrollo de un proyecto sea sustentable, con el propósito de evaluar los posibles futuros impactos (Dellavedova, 2010).

De acuerdo con el proceso presentado, iniciar la EIA se realiza un análisis preliminar de impactos para una primera visión del proyecto-entorno. En el que consiste una aproximación de analizar las actividades que se van a desarrollar en las diferentes fases de su ejecución del proyecto, así como la identificación de las acciones que pueden causar un impacto.

Posteriormente, la identificación de impactos ambientales a partir de la relación entre las acciones del proyecto y los factores a ser evaluados. Estos factores ambientales son a partir de la lista de chequeo de la metodología de Lepold (1972). Así como, ajustes para la adaptación del proyecto.

Para la evaluar los impactos del proyecto se seleccionó un modelo de evaluación basado en el método de matrices causa y efecto, derivados de la matriz misma de Leopold para obtener los resultados cualitativos, y del método del Instituto Batalle-Columbus, con resultados cuantitativos, que consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en las filas, los factores ambientales susceptibles a recibir impactos (Conesa Fdez.- Vitora Vicente, Madrid 2000).

La valoración cuantitativa del impacto ambiental incluye la transformación de medidas de impactos en unidades inconmensurables a valores conmensurables de calidad ambiental, y suma ponderada de ellos para obtener el impacto ambiental total.

Una vez identificadas las acciones y los factores ambientales que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, las matrices creadas en el presente trabajo en donde se relaciones dichos aspectos nos permitirán obtener una valoración cualitativa de los impactos ambientales.

Se procederá a evaluar los impactos identificados, por medio de matrices, de acuerdo con los criterios de evaluación de carácter, magnitud, significado, grado de certidumbre, plazo en que aparece, duración, extensión, reversibilidad, tipo, etc.

La valoración cualitativa se efectúa sobre la Matriz de Impactos. Cada casilla de cruce de la matriz arroja el efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado. Al ir determinando la importancia del impacto de cada elemento tipo, con base a la siguiente ecuación presentada:

$$\mathbf{(I) = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)}$$

La estimación de los indicadores como magnitud e importancia, están en función de la experiencia y consulta del evaluador, la cual, se acompañará de una justificación que explique los impactos señalados resaltando los más significativos.

Es importante mencionar que no existe una metodología específica por cada proyecto o tipo de impacto, por tanto, la selección de la metodología de la evaluación que debe aplicarse en cada proyecto debe ser seleccionada en función, de las acciones que se emprendan, de los recursos naturales disponibles, de la calidad de la información, al igual que otros aspectos, e incluso se pueden utilizar y combinar varias metodologías para evaluar un mismo proyecto.

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o acción sobre el medio ambiente.

## Conclusión

La generación de impactos tuvo como resultado de la evaluación del proyecto, un total de 40 impactos distribuidos de la siguiente manera:

*TABLA 1. RESULTADO DE LOS IMPACTOS EVALUADOS*

| ***RESULTADOS POR NIVEL DE IMPACTO*** | | |
|---|---|---|
| ***Magnitud*** | **Positivos** | **Negativos** |
| ***Ligero*** | 1 | 1 |
| ***Moderado*** | 5 | 16 |
| ***Intenso*** | 3 | 14 |
| ***Crítico*** | 0 | 0 |
| ***Total*** | **9** | **31** |

De acuerdo con la evaluación realizada, se detectaron 40 impactos generados por las diferentes etapas del proyecto de las cuales, 9 son positivos (22.5%) y 31 (77.5%) impactos negativos; recayendo en su mayoría en factores físico-químicos y abióticos. Los impactos positivos corresponden todos a aspectos socioeconómicos, pues como en la mayoría de los proyectos habitacionales se sacrifica ciertos aspectos del entorno a fin de maximizar los beneficios socioeconómicos. Los impactos positivos detectados se clasifican de la siguiente manera: ligeros (1), moderados (5) e intensos (3). Estos impactos intensos son

referentes a la gran derrama económica que generan este tipo de proyectos durante la etapa de construcción

Así mismo, la etapa de construcción del proyecto cuenta con el mayor número de impactos detectados, pues esta etapa acumula la mayor cantidad de actividades, elementos de obra potencialmente contaminantes y extensión de tiempo; incidiendo principalmente en los factores físico-químicos.

Por último, lo impactos moderados fueron detectados de forma generalizada en todas las etapas del proyecto y factores ambientales evaluados; aunque, nuevamente fue la etapa de construcción que abarcó el mayor número de impactos y de mayor intensidad de acuerdo con los cálculos realizados expresados con anterioridad.

En conclusión, pese a que el grueso de los efectos se consideran como moderados y recuperables a mediano plazo o mitigables; debido a las condiciones actuales del predio, el factor de resiliencia del medio es menor a encontrase fase secundaria de sucesión ecológica y la fragilidad de los ecosistemas costeros. Por ello, el proyecto se considera de **“IMPACTO MEDIO”** conforme a las características del medio y del diseño arquitectónico descrito en capítulos anteriores.

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

## Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental

La correcta aplicación de medidas puede prevenir o reducir los posibles impactos identificados anteriormente que el proyecto pueda generar en el entorno humano y natural.

Las siguientes medidas generales se aplicarán durante el desarrollo del proyecto para poder realizar las fases de este; preparación, construcción y operación/mantenimiento del sitio:

1. Antes del inicio de la obra se debe concientizar a los trabajadores para evitar atropellamientos, contaminación y daño a especies importantes como los mangles.

2. Antes de iniciar las actividades del proyecto se realizará una verificación topográfica de los límites del predio.
3. La realización de los trabajos se limitará únicamente al área del proyecto.
4. El horario de trabajo será diurno de 7am a 6 pm aproximadamente.
5. La construcción tendrá un sitio temporal para resguardo de equipo y material, que este se mantendrá en buen estado para evitar derrames de aceites, combustibles u otros materiales.
6. El mantenimiento de los equipos para su adecuado funcionamiento se llevará a cabo fuera del área del proyecto.
7. En caso de alguna emergencia en derrames de alguna sustancia, se colocarán lonas para evitar la permeabilidad al suelo y se notificará inmediatamente a las autoridades.
8. Se prohíbe el uso de armas de fuego o quemas dentro del área del proyecto y zona colindante.
9. Es obligatorio contar con un equipo de primeros auxilios que contenga los medicamentos e instrumentos de curación para emergencias.

## MEDIDAS PREVENTIVAS

*Tabla 28.* **Matriz de medidas preventivas propuestas para el proyecto.**

| *IMPACTO PARA PREVENIR* | NO | NOMBRE | DESCRIPCIÓN | OBJETIVO | INDICADOR DE EFICIENCIA | ETAPA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Todos los impactos identificados*** | 1 | Plática informativa a los trabajadores de obra del proyecto. | Informar a los trabajadores y personal que tengan participación en la etapa de preparación del sitio y construcción, así como actividades relacionadas del mismo, acerca de las medidas que se establecerán y deberán llevar a cabo para prevenir los impactos negativos al medio ambiente determinados en el estudio del impacto ambiental, por cual evitar la omisión o aplicación errónea de alguna medida por parte de los empleados, ya sea por desconocimiento de su existencia o de la forma correcta de llevarla a cabo. | Evitar alguna aplicación errónea de las medidas por falta de conocimiento o manejo de este, por lo cual disminuye la probabilidad de correr el riesgo de algún impacto negativo al medio ambiente y a la integridad de la persona o trabajador. | Será con base a la manera en que se estén aplicando correctamente las demás medidas de prevención y mitigación propuestas, así como se realizaran rondas de vigilancia y evaluación de que dichas medidas se estén llevando a cabo. | PS |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Calidad del suelo y capacidad de infiltración, calidad del agua subterránea.*** | 2 | Manejo y disposición de residuos sólidos. | Para lograr un correcto manejo y disposición de los residuos sólidos que se generen dentro del proyecto, se llevarán a cabo las siguientes medidas: Se colocarán contenedores para la disposición temporal de los residuos sólidos que se generen durante el proyecto; los cuales serán sellados e identificados como orgánico, inorgánico y plásticos. | Evitar la contaminación del suelo y manto freático por infiltración de lixiviados. | Registro de presencia de residuos sólidos urbanos dentro del predio y fuera de los contenedores durante las visitas de inspección.<br><br>Quejas por parte de los vecinos aledaños al predio. | PS, C y O |
| ***Calidad del suelo y capacidad de infiltración, calidad del agua subterránea.*** | 3 | Manejo y disposición de residuos fisiológicos y aguas residuales. | Se contará con letrinas portátiles para que los trabajadores realicen sus necesidades de manera higiénica y segura, sin comprometer la calidad sanitaria del predio. Dicha empresa será la responsable de darle una correcta disposición a los desechos y aguas residuales de las letrinas, así como de su limpieza periódica, instalación y desmantelamiento al final del proyecto. Está estrictamente prohibida cualquier actividad fisiológica dentro del predio o en sus inmediaciones. | Evitar que los trabajadores defequen o realicen sus actividades fisiológicas dentro del predio o sus inmediaciones, proveyéndoles de una manera higiénica y segura para realizar sus necesidades. Evitamos la contaminación del predio. | Durante las visitas de inspección se verificará que se estén utilizando correctamente los sanitarios, así como la ausencia de heces fecales en las inmediaciones del predio. | PS y C |
| | 4 | | Instalación de un sistema de tratamiento de aguas residuales. | En el caso que el sistema de tratamiento que se instale durante la etapa de operación, se debe dar un correcto manejo de este, ya que se ubica cerca del manto freático, por | Correcto funcionamiento del sistema de tratamiento durante la etapa de operación. | OM |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | riesgos de inundación o filtraciones | | |
| ***Erosión Costera, Calidad del suelo, Capacidad de infiltración y diversidad y abundancia de especies de flora.*** | 5 | Delimitar el área de conservación y área verde | Por la construcción en el predio, se realizará un desmonte por lo cual afectará la absorción de nutrientes del suelo, sin embargo, se implementará el área verde para mantener la estabilidad del suelo y la reabsorción de agua hacia el manto freático. | La reabsorción de agua y nutrientes del suelo | Visitas de inspección que se estén cumpliendo con el área verde en el proyecto y una correcta delimitación del suelo | PS, C y O |
| ***Calidad de aire, modificación en la calidad del clima.*** | 6 | Uso de transporte de material en vehículos | Humedecer periódicamente el área de trabajo y colocar lonas en los vehículos que transporten material hacia y desde la obra. | Controlar la dispersión de polvo durante el uso de vehículos de transporte material, para ayudar a mantener la calidad del aire en el área de trabajo. | Reporte de derrames de materiales o daños por maquinaria, que dañen la vía pública o presencia de humo en el aire | PS, C |
| ***Calidad del suelo*** ***Capacidad de infiltración*** ***Calidad de agua subterránea*** ***Calidad sanitaria del*** | 7 | Mantenimiento de maquinaria y vehículos | Uso de vehículos en buen estado con mantenimientos periódicos y verificación vehicular reciente de acuerdo con la Norma correspondiente. | Se controlará la emisión de gases y partículas de combustión lo cual reducirá el impacto hacia la calidad del aire en el área de trabajo y en la zona en general. | Reportes de falla, averíos o mal funcionamiento de la maquinaria y/o vehículos, reporte de quejas por vecinos y poblaciones cercanas, reporte de derrames o daños por maquinaria. | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ***ambiente.*** | | | | | | |
| ***Generación de ruido.*** | 8 | Controlar los niveles de ruidos provocados por los vehículos o maquinarias utilizados en el proyecto | Todos los automotores, equipos o maquinaria pesada que se pretenda utilizar durante el desarrollo de la obra, se les deberá practicar los mantenimientos correctivos y preventivos necesarios antes de su traslado y operación en el sitio seleccionado para el desarrollo de la obra. | Evitar daños o problemas auditivos en el personal empleado, la fauna silvestre, la población de la zona en general cercana al proyecto | Quejas o incidencias por parte del personal o vecinos cercanos a la zona del proyecto | PS y C |
| ***Diversidad y abundancia de especies de flora*** | 9 | Se respetará a la flora silvestre. | No se desmontará más área de la necesaria y autorizada para el proyecto. En caso de encontrarse alguna especie protegida se deberá llevar a cabo actividades de ahuyentamiento y/o reubicación de especies. | Evitar daño al área florística y tenga un impacto ambiental | Inspección al inicio de la obra | PS |
| ***Diversidad y abundancia de especies de fauna (aves y terrestres).*** | 10 | Extracción de especies del sitio, o partes de estas, para uso comercial, como mascota o alimento. | Que estrictamente prohibido cazar, capturar, lesionar, vender, regalar, matar o espantar a las especies de fauna silvestre que se avisten o localicen en el área seleccionada para realizar el proyecto. | Con esta medida se busca salvaguardar la población faunística y florística del medio, así como evitar mayores impactos al área del proyecto. | Se entregarán reportes escritos con el listado de las especies que se encuentren a lo largo del proyecto. | PS, C y O |
| ***Hábitats terrestres*** | 11 | Reubicación de hábitat en el sitio del proyecto | Realizar recorridos de inspección para la detección de nidos y madrigueras y en su caso reubicarlos o ahuyentar a la población que ahí se encuentre. | | | |

## MEDIDAS DE MITIGACIÓN

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

*Tabla 29*. **Matriz de medidas de mitigación propuestas para el proyecto.**

| ***IMPACTO A MITIGACIÓN*** | **NO** | **NOMBRE** | **DESCRIPCIÓN** | **OBJETIVO** | **ETAPA** |
|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ***Calidad del suelo*** | 1 | limpieza del terreno | A pesar de que previamente se propuso una medida de prevención para la generación, manejo y disposición de residuos sólidos; las actividades del proyecto no están exentas de generar nuevos, por lo cual se crea esta medida de mitigación en caso de que se presente contaminación del suelo y/o cuerpos de agua. Se realizarán saneamientos periódicos y continuos durante todas las etapas del proyecto para la recolección y disposición correcta de residuos sólidos que se pudiesen generar tanto por las actividades que contempla el proyecto, como por eventos ajenos a nuestro control. Dichos residuos serán resguardados en los botes de basura dispuestos a lo largo del proyecto y recolectados para su disposición final por una empresa recolectora autorizada. | Dar una correcta recolección, manejo y disposición a los residuos sólidos; y mantener el ambiente libre de contaminación. | PS, C y O |
| | 2 | Erosión Costera | Se reforestará el área del proyecto, siendo plantaciones de palmeras y colocación de macetas con plantas ornamentales de la región de fácil adaptación que contribuyan a los servicios ambientales de los recursos naturales. Así como, delimitar las áreas de conservación, dando mantenimiento adecuado. | Reducir la erosión de la costa que pueda ocasionar el proyecto por las actividades de desmonte y despalme, que disminuirá la cubierta natural del sitio. | |
| | | Manejo de | En el supuesto de que ocurriese un derrame de alguna sustancia contaminante en el suelo, por alguna fuga accidental, se suspenderán las actividades de la maquinaria afectada y se tratará, de manera | Evitar la contaminación del suelo, subsuelo y agua por infiltración de | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 3 | sustancias que podrían contaminar el suelo | cuidadosa, transportar dicho vehículo fuera del área del proyecto para su traslado a un taller mecánico especializado. En cuanto al derrame, se utilizarán materiales absorbentes para retener la mayor cantidad de la sustancia y se retirará la arena afectada; ambos siendo dispuestos temporalmente como residuos peligrosos con el debido manejo que estos requieren para posteriormente ser recolectados por una empresa autorizada. | sustancias contaminantes. Dar un debido manejo a los residuos. | C |
| ***Diversidad y abundancia de especies de fauna (aves y terrestres)*** | 4 | Conservación de áreas y abundancia de vegetación | Se contemplará la reforestación de las áreas de conservación para el proyecto, ya que igual no presenta vegetación que genere confort y protección para futura fauna. | Contribuir a la mejora del ecosistema y los servicios ambientales de los recursos naturales. | PS, C y O |
| ***Calidad del aire y modificación en la calidad del clima*** | 5 | Evitar dispersión de polvos y partículas a la atmósfera. | Las actividades propias de las etapas de construcción que generarán polvo y la liberación de otras partículas, como pueden ser las excavaciones, instalaciones de infraestructura, acabados, etc. Se humedecerá la zona de construcción, así como el cubrir los materiales de traslado o en el sitio. | Evitar la dispersión de polvos y partículas a la atmósfera. | PS y C |

### Impactos Residuales

Un “impacto residual” es el efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. En este sentido, no se considera la generación de impactos residuales en el proyecto.

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

### Descripción y análisis del escenario sin proyecto

El sitio del proyecto se localiza en la isla de barrera arenosa de la costa de Yucatán, un área perteneciente al Corredor Biológico de la Costa de Yucatán en su parte terrestre. Como se mencionó en el capítulo IV, la isla de barrera es el resultado del transporte de los sedimentos que son depositados a lo largo de la línea costera, incomunicando a las aguas de origen fluvial e inundaciones por olas de tormenta de las del Golfo de México. En ella igualmente influyen los de las corrientes marinas del Golfo y el Caribe, así como el transporte litoral dominante de este a oeste.

Así mismo, la isla de barrera es la fuente de diversos recursos naturales y turísticos. El primero hace referencia a que el material arenoso que comúnmente alimenta las playas de Yucatán proviene principalmente de fragmentos de material generado por procesos fisiológicos de organismos marinos como conchas, huesos y algas calcáreas. Este material sedimentario se distribuye desde la zona de playa hasta varios metros de profundidad y es el hábitat de organismos bentónicos, muchos de los cuales, además de contribuir con la diversidad, forman parte fundamental de la red trófica y del delicado equilibrio del ecosistema costero. Las playas, además de hábitat de un importante número de especies como las tortugas marinas y las aves, son también uno de los ambientes más atractivos

Por su parte, el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán identifica el sitio del proyecto bajo la UGA 006, que CONDICIONA el uso del suelo del proyecto, sin embargo, bajo el Ordenamiento costero se establece el uso de “Vivienda Unifamiliar” como COMPATIBLE.

Por tanto, el proyecto se apegará a las regulaciones, restricciones y lineamientos establecidos en la ley correspondiente. En congruencia, el proyecto se considera FACTIBLE conforme a los lineamientos establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán a expensas de la evaluación y aprobación de la Secretaría.

Se hace hincapié, en que en la zona costera norte de Yucatán ha tenido un intenso crecimiento de proyectos relacionados a la vivienda y turismo costero, mismos que la legislación urbano-ambiental permiten; por lo que, el área de estudio será sometido los próximos años a un extenso cambio de uso de suelo y estrés ambiental a expensas de que la aprobación de estos proyectos por la Secretaría se sujete a diversas medidas de mitigación ambiental.

## Descripción y análisis del escenario con proyecto considerando las medidas de mitigación

Como se ha mencionado en reiteradas ocasiones a lo largo de esta manifestación de impacto ambiental, el proyecto generara como cualquier proyecto impactos negativos al medio ambiente natural, debido a la remoción de la vegetación de duna costera principalmente, sin embargo, es posible adecuar el diseño del proyecto para evitar el mayor daño posible a la vegetación y fauna del lugar mediante las medidas de prevención y mitigación identificadas y señaladas en este documento. Por lo que el promovente deberá de cumplir a cabalidad, así como también, cumplir con las condicionantes y restricciones que la secretaria imponga, para que de esta manera pueda ser un proyecto ambientalmente factible.

Otras de las acciones a considerar, es el correcto manejo de residuos sólidos,

En cuanto a la generación de aguas negras y jabonosas, el Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales saneará las aguas producto de las actividades domésticas fin de cumplir con el límite máximo permitido de contaminantes en las descargas de aguas residuales en la NOM-001-SEMARNAT-2021, por lo que no se espera generar impactos a la calidad del agua en el sitio siempre que se dé el correcto mantenimiento al sistema de tratamiento instalado.

## Conclusiones

De acuerdo con los estudios realizados en campo y oficina que componen este Manifiesto de Impacto Ambiental; y en cumplimiento con el artículo 28 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y el artículo 5 del Reglamento de la Ley, se concluye que el proyecto **“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE VIVIENDA DE SEGUNDA RESIDENCIA 13894”** con pretendida ubicación en el tablaje catastral 13894 de la localidad de San Benito, Dzemul; localizada en la barrera arenosa de la costa norte del estado, compuesto principalmente por vegetación herbácea y arbustiva de duna costera; que de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán el uso de suelo solicitado es clasificado como “CONDICIONADO” en la Unidad de Gestión Ambiental UGA 006, mientras que en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, es clasificado como “COMPATIBLE” en la UGA IXI01-BAR_AP1-R

Que el proyecto propone la construcción de una vivienda de segunda residencia con área de construcción del 16.79% o 104.63 $m^2$, que contarán con dos niveles, y amenidades como terrazas, bar, alberca de 10.50 m2 o 1.69%; el área permeable es de 71.61 m2 (11.48%) destinado para circulaciones, las áreas verdes de 86.36 m2 y 13.86%, cumpliendo con las obligaciones y autorizaciones en materia de impacto ambiental.

Que la vegetación encontrada en el sitio se compone principalmente por vegetación en proceso de recuperación de duna costera destacando los estratos

(delimitación de obra, conservación de vegetación remanente cuando aplique y control de actividades), no se prevé un impacto significativo sobre dicha especie, ya que su presencia es eventual y cuenta con disponibilidad de hábitats alternos en el paisaje circundante.

Conforme a la evaluación de impactos ambientales bajo la metodología conjunta de Leopold (1972) y Conesa (1995), se detectaron 40 impactos generados por las diferentes etapas del proyecto de las cuales, 9 son positivos (22.5%) y 31 (77.5%) impactos negativos; recayendo en su mayoría en factores fisicoquímicos y abióticos. Los impactos positivos corresponden todos a aspectos socioeconómicos, pues como en la mayoría de los proyectos habitacionales se sacrifica ciertos aspectos del entorno a fin de maximizar los beneficios socioeconómicos. Los impactos positivos detectados se clasifican de la siguiente manera: ligeros (1), moderados (5) e intensos (3). Estos impactos intensos son referentes a la gran derrama económica que generan este tipo de proyectos durante la etapa de construcción. En respuesta, se establecen 11 medidas de prevención ambiental, 5 de mitigación y un Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental para la correcta aplicación y monitoreo de las medidas propuestas en este documento.

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