PROYECTO: COSTA TELCHAC
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

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

1.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1.1. Nombre del proyecto.

COSTA TELCHAC

1.1.2. Ubicación del proyecto

1.1.2.1. Calle y número o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia en caso de carecer de dirección postal.

Fracción 1 del Tablaje DZUICHÉ

1.1.2.2. Población.

Telchac Puerto

1.1.2.3. Municipio.

Telchac Puerto

1.1.2.4. Entidad Federativa.

Yucatán.

1.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

Se espera que, con el mantenimiento adecuado, el proyecto tenga una vida útil aproximada de 90 años.

1.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

1.2.1. **Nombre o Razón Social.**

1.2.2. Martin Antonio Santamaria Suarez

1.2.3. **RFC y CURP del promovente.**

1.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.

1.3 DATOS DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

1.3.1 Nombre o Razón Social.

1.1.1. Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

1.1.2. Nombre del Responsable Técnico del Estudio.

Dirección del Responsable Técnico del Estudio.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

2.1.1. Naturaleza del proyecto.

El predio se encuentra ubicado sobre la carretera entre el municipio de Telchac Puerto, Yucatán, el cual se encuentra ubicado en la fracción 1 del tablaje catastral Dzuiche, de la localidad y municipio de Telchac Puerto. Para este proyecto se plantea el desarrollo inmobiliario de uso habitacional unifamiliar tradicional, que se tiene denominado como “Costa Telchac”.

El terreno total propuesto para la ubicación del desarrollo cuenta con un total de 506,585.17 m², de los cuales, se toman en cuenta una zona de conservación del 32.23 % con un total de 163,248.87m² así mismo cuenta con un área de vialidad interna con un área de 69,981.81 m², y la huella habitacional a impactar dentro de este predio será de un total de 229,377.76 m² los cuales representa el 45.28% del terreno total con un total de 1,411 lotes vendibles, el proyecto anterior está tomando en cuenta causar el menor impacto ambiental posible, mediante medidas preventivas en la zona de construcción, así como de los metros cuadrados de construcción sean los menos posibles, pero habitables y cómodos para los usuarios.

CUADRO DE ÁREAS

	SUPERFICIE (m2)	PORCENTAJE (%)
SUPERFICIE TOTAL	506,585.17 m2	100 %
ÁREA VENDIBLE	229,377.76 m2	45.28 %
ÁREA VERDE	41,516.73 m2	8.20 %
CORREDOR ÁREA VERDE	2,460.00 m2	0.49 %
ÁREA DE CONSERVACIÓN	163,248.87 m2	32.23 %
ÁREA DE VIALIDAD	69,981.81 m2	13.81 %

El desarrollo de este proyecto se ajustará y será compatible con los criterios establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Yucatán, y el Programa de Ordenamiento del Territorio Costero del Estado de Yucatán. El tablaje del proyecto se encuentra dentro de la UGA: **021-PRES-BAC** del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Yucatán (POETY) siendo que, la autoridad Estatal en Materia de Impacto Ambiental, la Secretaría de Desarrollo Sustentable, en razón de la

emisión de una Factibilidad Urbano Ambiental ha determinado la FACTIBILIDAD del proyecto respecto de la UGA que nos atañe; se anexa documento de FUA con su correspondiente prórroga. De igual manera, el predio se encuentra dentro de la **UGA TEL11-SEL_C3** del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero de Yucatán (POETCY), ***la cual cuenta entre sus usos compatibles con Desarrollos inmobiliarios.***

Es de suma importancia destacar que, tal y como lo ha reconocido la Secretaría de Desarrollo Sustentable en razón de la emisión de la factibilidad urbano ambiental en comento; en el marco jurídico mexicano, el artículo 14 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece de manera clara que los juicios y procedimientos legales deben resolverse conforme a la ley, su correcta interpretación o, en su defecto, con base en los principios generales del derecho. Este principio es una pieza clave del sistema de justicia en el país, pues garantiza que las decisiones de las autoridades se fundamentan en normas preexistentes, brindando certeza y seguridad jurídica a las partes involucradas.

Dentro de estos principios generales, destaca el de especialidad, el cual establece que, en caso de conflicto entre una norma general y una específica, debe prevalecer la segunda. Este criterio es esencial para resolver contradicciones normativas, ya que permite determinar qué disposición debe aplicarse cuando dos regulaciones parecen entrar en conflicto.La aplicación del principio de especialidad implica que, cuando existan normas que puedan interpretarse como contradictorias, se debe dar prioridad a la norma especial, ya que está diseñada para abordar situaciones particulares con mayor precisión. De esta manera, se asegura que las disposiciones creadas para regular aspectos específicos sean las que rijan, al estar mejor adaptadas a las circunstancias concretas de cada caso.

En ese sentido, en el asunto que nos ocupa, al existir discrepancias entre estos planes y programas aplicables sobre la compatibilidad del uso con el polígono que nos atañe para el desarrollo denominado “COSTA TELCHAC”, debe aplicarse, conforme al artículo 14 constitucional, la normativa específica que rige el caso en concreto, siendo esta el POETCY. Este argumento se refuerza con lo señalado en el numeral 1 del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán:

“ Artículo 1. El programa de ordenamiento ecológico del territorio costero 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 de suelo”

En este contexto, y de acuerdo con el dictamen emitido por este Instituto, *el proyecto inmobiliario es un USO COMPATIBLE y por ende cumple con lo estipulado en el POETCY, que es la norma específica aplicabl*e.

Por otro lado, es importante mencionar que, los métodos de construcción utilizados para este proyecto procurarán la conservación de la flora y fauna existente en la región, ya que únicamente se utilizará el área del predio necesaria para llevarlo a cabo, siempre cuidando de no remover mayor vegetación que la estrictamente necesaria.

Debido a la ubicación del predio, este se encuentra dentro de la zona costera del Estado mas no cercano a la costa, por lo que los impactos ambientales que este genere no la afectarán directamente, así como a la duna y la vegetación costera.

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas del predio sobre las que se llevará a cabo el proyecto:

Coordenadas del proyecto.

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,360,419.1271	268,108.0787
1	2	S 81°43'35.32" W	904.65	2	2,360,288.9485	267,212.8409
2	3	N 83°21'05.76" W	205.00	3	2,360,312.6827	267,009.2191
3	4	S 06°44'41.03" W	1,670.72	4	2,358,653.5255	266,812.9996
4	5	S 81°03'57.54" E	205.15	5	2,358,621.6664	267,015.6606
5	6	N 06°44'41.03" E	1,492.18	6	2,360,103.5157	267,190.9108
6	7	N 81°43'35.32" E	905.73	7	2,360,233.8496	268,087.2162
7	1	N 06°25'28.24" E	186.45	1	2,360,419.1271	268,108.0787
SUPERFICIE = 506,585.17 m2						

Ubicación del proyecto.



2.1.2. Selección del sitio.

Para la selección del sitio sobre el que se llevará a cabo el proyecto “COSTA TELCHAC" se tomaron en cuenta diversos aspectos, entre los cuales se destacan:

- Condiciones actuales del sitio.

- Tipo y estado de la vegetación actual de la zona.
- Aptitud de la zona.
- Impactos en el sitio.
- Condición actual del suelo y aprovechamiento.

De igual manera, se tomaron en cuenta criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos que hacen del predio, el sitio óptimo para la puesta en marcha del presente proyecto.

- *Criterios Ambientales:*

Se tomaron en cuenta los lineamientos establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY) en el cual se señala que, de acuerdo con la ubicación del predio, este se encuentra dentro de la UGA: 021-PRES-BAC y el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) en el cual se sitúa dentro de la UGA: TEL11-SEL_C3.

En relación con la UGA: 021-PRES-BAC del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Yucatán (POETY) se hace énfasis en que con base en el principio de especialidad Constitucional, la autoridad Estatal en Materia de Impacto Ambiental, la Secretaría de Desarrollo Sustentable, en razón de la emisión de una Factibilidad Urbano Ambiental ha determinado la FACTIBILIDAD del proyecto respecto de la UGA que nos atañe; se anexa documento de FUA con su correspondiente prórroga. De igual manera, el predio se encuentra dentro de la UGA TEL11-SEL_C3 del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero de Yucatán (POETCY), *la cual cuenta entre sus usos compatibles con Desarrollos inmobiliarios.*

- *Criterios Técnicos:*
    - *No se violenta ningún programa de Desarrollo Urbano.*

El proyecto “COSTA TELCHAC" se encuentra dentro del municipio de Telchac Puerto, el cual no cuenta con un Programa de Desarrollo Urbano: sin embargo, no se afectará a ningún otro programa existente.

- *Metodología para el transporte de materiales y suministros*

Durante la etapa de construcción del proyecto “COSTA TELCHAC" se requerirá del transporte de materiales, procurando siempre no afectar el paisaje actual por la introducción de los vehículos por lo que se contará con medidas de mitigación relacionadas con el eventual impacto que se genere y asegurando que estas actividades causarán el menor número de impactos.

- *Empleo de tecnología sustentable durante la etapa de construcción del proyecto.*

El proyecto contempla el uso de materiales ambientalmente amigables durante esta etapa. Esto, con el fin de disminuir el nivel del impacto que pudiese generar para con el medio ambiente.

- *Criterios socioeconómicos:*

Se generará un aporte socioeconómico fuerte en la comunidad local, ya que se procurará que la mayor parte de las contrataciones sean de habitantes de la zona; se promoverá la conservación de la riqueza ecológica, a fin de llegar a la sustentabilidad. Y tomando en cuenta la naturaleza del proyecto, se brindará un espacio nuevo para asentamientos urbanos, lo cual implica un aporte económico futuro a la localidad cercana y opción de vivienda para futuros pobladores de la zona.

2.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.

El proyecto “COSTA TELCHAC" se encuentra en el municipio de Telchac Puerto, Yucatán, en la fracción 1 del tablaje DZUICHE. A continuación, se presentan las coordenadas del polígono general, así como las del área de conservación:

Coordenadas del proyecto.

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,360,419.1271	268,108.0787
1	2	S 81°43'35.32" W	904.65	2	2,360,288.9485	267,212.8409
2	3	N 83°21'05.76" W	205.00	3	2,360,312.6827	267,009.2191
3	4	S 06°44'41.03" W	1,670.72	4	2,358,653.5255	266,812.9996
4	5	S 81°03'57.54" E	205.15	5	2,358,621.6664	267,015.6606
5	6	N 06°44'41.03" E	1,492.18	6	2,360,103.5157	267,190.9108
6	7	N 81°43'35.32" E	905.73	7	2,360,233.8496	268,087.2162
7	1	N 06°25'28.24" E	186.45	1	2,360,419.1271	268,108.0787
SUPERFICIE = 506,585.17 m2						

Ubicación del proyecto.



Coordenadas del área de conservación.

COORDENADAS ÁREA DE CONSERVACIÓN

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,360,233.8496	268,087.2162
1	2	N 06°25'28.24" E	186.45	2	2,360,419.1271	268,108.0787
2	3	S 81°43'35.32" W	904.65	3	2,360,288.9485	267,212.8409
3	4	S 06°44'41.03" W	186.73	4	2,360,103.5157	267,190.9108
4	1	N 81°43'35.32" E	905.73	1	2,360,233.8496	268,087.2162
SUPERFICIE = 163,248.87 m2						

2.1.4 Inversión requerida.

Para este proyecto se espera una inversión de 10,000,000 pesos moneda nacional aproximadamente, en la parte constructiva, esto, sin considerar costos de trámites, estudios, y conceptos adicionales.

Con este proyecto se dará apoyo de 15 a 20 personas en total:

- 2 personas para limpieza, desmonte y extracción de excedentes.
- 2 personas para trazo y nivelación.
- 10 personas para construcción de calles.
- 2 personas para seguridad.

2.1.5 Dimensiones del proyecto.

Cuadro de superficies

	SUPERFICIE (m2)	PORCENTAJE (%)
SUPERFICIE TOTAL	506,585.17 m2	100 %
ÁREA VENDIBLE	229,377.76 m2	45.28 %
ÁREA VERDE	41,516.73 m2	8.20 %
CORREDOR ÁREA VERDE	2,460.00 m2	0.49 %
ÁREA DE CONSERVACIÓN	163,248.87 m2	32.23 %
ÁREA DE VIALIDAD	69,981.81 m2	13.81 %

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

El tablaje sobre el cual se llevará a cabo el proyecto “COSTA TELCHAC" se encuentra actualmente en desuso. De igual manera, es importante hacer hincapié en que la vegetación de dicho predio se encuentra perturbada.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, dentro de los usos compatibles para la UGA TEL11-SEL_C3 se encuentra:

Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán.

Entendiendo con lo anterior que el proyecto “COSTA TELCHAC” no agrava el uso actual y/o compatible del predio, ya que la naturaleza de este se encuentra enlistado como una actividad de uso compatible en la aludida UGA.
Se hace especial hincapié en que la ubicación del proyecto se encuentra dentro del territorio costero de la península de Yucatán, más no cercano a la costa; por lo que la construcción de este no afectará o agravará la situación actual de los ecosistemas costeros.

2.1.7 Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos.

El sitio del proyecto se encuentra dentro del municipio de Telchac Puerto, Yucatán, cercano a diferentes vías de comunicación y acceso. Es necesario precisar que el proyecto contará con los servicios necesarios para la autosustentabilidad del mismo, además que tiene acceso directo de una vialidad principal. El servicio de electricidad estará a cargo de la CFE, siendo que el proyecto contará con la correspondiente factibilidad. Por otro lado, el abastecimiento de agua será mediante pipas.

Durante la etapa de construcción del proyecto se requerirá de letrinas portátiles para uso de los trabajadores, las cuales tendrán el servicio de recolección de aguas residuales proporcionado por la misma empresa contratada.

No se requerirán sustancias peligrosas de ningún tipo durante las actividades constructivas, ya que no se realizará mantenimiento de maquinarias o suministro de combustibles en el área del proyecto.

2.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

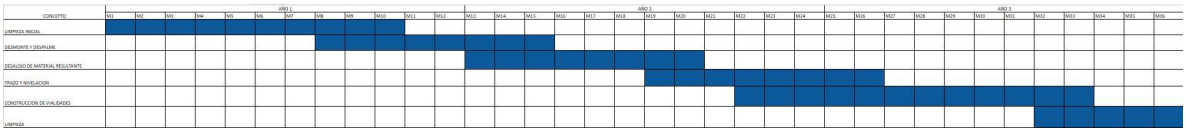
Como se ha mencionado anteriormente, el proyecto “COSTA TELCHAC" es un proyecto de lotificación de la fracción 1 del tablaje catastral DZUICHE de la población y municipio de Telchac Puerto, que incluye vialidades, área vendible, área de conservación y área verde.

En este capítulo desarrollaremos las diferentes etapas que conformarán el presente proyecto.

2.2.1 Programa general de trabajo.

El proyecto ocupará la fracción 1 del tablaje catastral DZUICHE y prevé un tiempo de construcción aproximado de 36 meses, por lo que se adjunta el cronograma de actividades. Se anexa cronograma para mayor visualización.

Cronograma de construcción.



2.2.2 Preparación del sitio.

Es importante mencionar que, únicamente se utilizará el área del terreno estrictamente necesaria para llevar a cabo el proyecto; conservando siempre áreas verdes y áreas de conservación para la preservación y el respeto a la vegetación presente.

2.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

Se instalará una pequeña bodega desmontable hecha con láminas galvanizadas para el resguardo de material y equipo del proyecto. Esta bodega será temporal y únicamente se utilizará durante la etapa de construcción del proyecto y será removida una vez finalizados los trabajos.

2.2.4 Etapa de construcción.

A continuación, se describen de manera general las actividades constructivas que se llevarán a cabo.

- **Limpieza del terreno:** Consistirá en retirar todos los residuos no peligrosos existentes en el predio del proyecto, entre los que se encuentran: botes de plástico y vidrio, residuos de madera, alambres, escombro, etc. Los materiales productos de la limpieza del predio, serán enviados al basurero municipal o sitio de disposición final autorizado.

- **Desmonte y despalme:** Esta actividad se realizará removiendo la vegetación requerida para la construcción del proyecto. Todos los residuos vegetales generados que puedan ser reincorporados al sustrato deberán ser triturados y almacenados en los límites del predio. En el despalme se retirará la primera capa de suelo, hasta que se alcance el estrato rocoso, mediante la utilización de un tractor D9. Los materiales productos de esta actividad también podrán ser reutilizados para nivelación o relleno de cimiento.

- **Trazo y nivelación:** Trazo y nivelación topográfica de los lotes donde se encontrarán las viviendas y vialidades. Incluye el establecimiento de puntos y ejes de referencia, bancos de nivel, reporte de campo de nivelación topográfica en

diferentes puntos del área a intervenir durante el tiempo del proceso constructivo, materiales, equipo y todo lo necesario para su correcta ejecución.

- **Vialidades:** Dentro del proyecto se manejarán dos tipos de vialidad, la avenida principal y la vialidad principal. La primera de ellas tendrá un ancho de 20 metros con un camellón interno de 3.5 metros; por otro lado, la segunda de las mencionadas, tendrán un ancho de 10 metros.

2.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.

Durante la etapa de operación del proyecto, los servicios correspondientes, así como el mantenimiento respectivo, se llevarán a cabo de conformidad con lo determinado en el régimen legal correspondiente.

2.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto.

No se contemplan obras asociadas al proyecto.

2.2.7 Etapa de abandono del sitio.

No se contempla el abandono del sitio.

2.2.8 Uso de explosivos.

No se contempla la utilización de explosivos para la realización del proyecto.

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

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de Octubre del 2003, define en su artículo 1, que sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda la persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación. Igualmente,

define los tres tipos de residuos en su artículo 5, fracciones XXX, XXXII y XXIII respectivamente.

Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

> *El proyecto no prevé la generación de Residuos de Manejo Especial, con excepción de aquellos que puedan producirse durante la construcción de las vialidades. En ese caso, la empresa constructora será la responsable tanto del traslado como de la disposición final de dichos materiales, y deberá presentar de manera periódica la evidencia que acredite que fueron entregados en sitios autorizados.*
>
> *Asimismo, el proyecto cuenta con un Plan Integral de Manejo de Residuos que establece las acciones necesarias para asegurar una gestión adecuada de los desechos en todas las fases del desarrollo. Dicho plan incluye estimaciones específicas sobre los residuos que se generarán y su manejo durante la ejecución del proyecto.*

Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfiera a otro sitio.

> *Dentro del desarrollo de este proyecto no se contempla la generación de residuos peligrosos. Sin embargo, si de manera eventual llegara a presentarse algún residuo de este tipo, se informará de forma inmediata a la autoridad competente y se procederá conforme a lo establecido en la normativa vigente, atendiendo los lineamientos legales y reglamentarios aplicables.*

Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que la consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere

residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por ésta Ley como residuos de otra índole.

Como resultado de la alimentación de los trabajadores y diversas actividades dentro del proyecto, se espera la producción de residuos de tipo doméstico; tales como botellas, bolsas de plástico, papeles, latas, platos desechables, restos de alimentos, etc. Los cuáles, serán contenidos en recipientes con tapa y dispuestos periódicamente en un basurero municipal autorizado.

Residuos Orgánicos:

Durante las actividades de desmonte y despalme del sitio, se producirán residuos vegetales, los cuales serán trozados y esparcidos en el área de conservación para facilitar su reintegración natural al suelo, o bien, desalojados del área para trasladarlos a un tiradero municipal autorizado; de igual manera y como parte de las actividades, se generarán residuos producto de la alimentación de los empleados, ya sean restos de comida o fecales.

Restos de Obra Civil:

La construcción civil generará residuos como cartones, papeles, bolsas y cajas de material. Otros materiales de desecho serán los cables, tornillos, alambres, clavos y demás elementos de instalación eléctrica, sanitaria, hidráulica, etc. La generación de estos residuos no superará 1m3/semana y serán reutilizados y resguardados en el almacén de materiales, o en su caso, trasladados al basurero municipal autorizado.

Emisiones a la atmósfera:

Debido a las actividades de preparación del sitio, particularmente el despalme, se emitirán partículas de polvo a la atmósfera. Por otra parte, la maquinaria utilizada generará gases contaminantes producto de la combustión interna. No se prevé la generación excesiva de estas partículas, además que se espera una rápida dispersión de las mismas ya que se trata de un área abierta y extensa.

Ruido:

El funcionamiento de maquinaria pesada y ligera, así como de los vehículos durante la construcción de las viviendas del predio, serán la principal fuente de ruido en el área. Dada la baja cantidad de fuentes de ruido en operación simultánea, y que el área es abierta y extensa, los niveles emitidos no rebasarán los límites máximos permisibles: 86 dB en automotores de 3,000 a 10,000 Kg y 99 dB en automotores mayores a 10,000 Kg. Aunado a lo anterior, se asegurará que la maquinaria utilizada esté en buenas condiciones de mantenimiento por lo que no serán excesivas sus emisiones de ruido.

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

El manejo temporal de los residuos, mientras los contratistas no los retiren del sitio, será el siguiente:

Se colocarán en recipientes con tapa, rotulados con el tipo de residuo que contengan; los residuos sólidos y líquidos se dispondrán en recipientes independientes; cada recipiente con un tipo de residuo estará segregado de los de otro tipo. Se deberán disponer en un sitio con techo y se deberá contar con extintor. En cuanto a los residuos sólidos urbanos, se colocarán contenedores como botes de basura para su recolección, los cuales serán trasladados cada tercer día al sitio de disposición final de residuos de la localidad y municipio correspondiente.

Al término del proyecto, se hará el retiro de todas las instalaciones provisionales, se limpiará y retirará todo el sobrante de materiales, restituyendo al terreno su aspecto original. No quedará evidencia de las actividades constructivas para el paso a la etapa de operación del proyecto.

Se realizará la instalación de letrinas portátiles para los empleados de la obra en relación de una por cada cinco empleados. Esta instalación se llevará a cabo por una empresa especializada en el ramo, la cual se encargará del funcionamiento, mantenimiento y posterior desmantelamiento de las mismas, así como de la disposición de residuos que se generen con el uso.

Durante la etapa de operación, las aguas residuales serán tratadas con sistemas individualizados de tratamiento de aguas residuales, siendo que, se prospecta para cada

lote vendible un sistema de tratamiento de aguas residuales, para que, cuando cada futuro propietario construya su proyecto, se implemente por cada uno de ellos, un DLD 14 de 1,300 L/día con tratamiento terciario de cloración. *Se anexan las fichas técnicas correspondientes.*

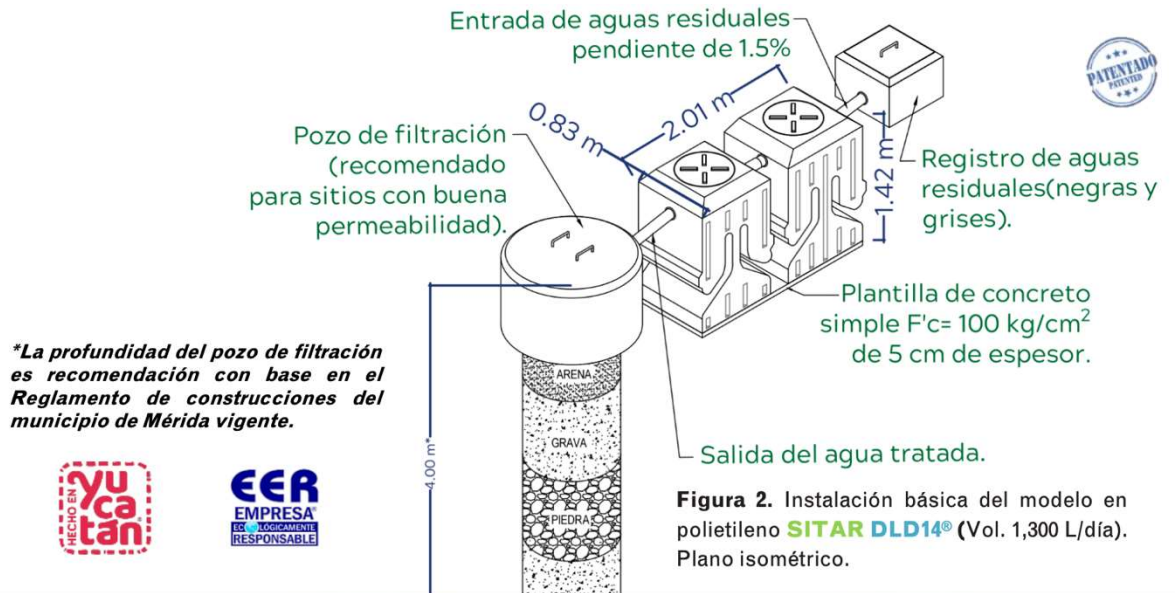


Figura 2. Instalación básica del modelo en polietileno SITAR DLD14® (Vol. 1,300 L/día). Plano isométrico.

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

El siguiente capítulo busca vincular el proyecto “COSTA TELCHAC" con los ordenamientos, legislaciones, normas, programas y regulaciones correspondientes tanto a la zona sobre la que se encuentra, como para con sus objetivos y características. El principal objetivo de este proyecto es ofrecer oportunidad de vivienda para la región, por lo cual se procurará que sea una obra de alta calidad y que mantenga la sustentabilidad del medio ambiente.

El proyecto “COSTA TELCHAC" se ubicará en la fracción 1 del tablaje catastral DZUICHE del municipio de Telchac Puerto, Yucatán, zona que se encuentra regulada, tanto por el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY) situándose en la UGA 021-PRES-BAC, como por el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) dentro de la UGA TEL11-SEL_C3.

Estos programas son instrumentos de política ambiental cuyo propósito es regular o inducir el uso de suelo y las actividades económicas del Estado, con el fin de proteger el medio ambiente y asegurar su preservación y aprovechamiento sustentable. Se consideran herramientas idóneas para armonizar las actividades humanas con el entorno natural y garantizar la sustentabilidad a corto, mediano y largo plazo.

Los instrumentos normativos y de planeación establecen que el desarrollo urbano es un proceso de adecuación y ordenamiento territorial que debe mejorar la calidad de vida y atender las dinámicas económicas y sociales dentro de unidades de convivencia.

Es importante resaltar que, conforme a la postura de la Secretaría de Desarrollo Sustentable en la factibilidad urbano-ambiental, el marco jurídico mexicano —particularmente el artículo 14 constitucional— determina que los juicios y procedimientos deben resolverse según la ley, su interpretación correcta o, en ausencia de ésta, mediante los principios generales del derecho, lo que garantiza certeza y seguridad jurídica.

Entre dichos principios destaca el de especialidad, que dispone que, en caso de conflicto entre una norma general y una específica, debe aplicarse la norma especial. Este criterio resuelve contradicciones normativas otorgando prioridad a las disposiciones diseñadas para regular situaciones particulares, por ser más precisas y adecuadas a cada caso.

En ese sentido, en el asunto que nos ocupa, al existir discrepancias entre estos planes y programas aplicables sobre la compatibilidad del uso con el polígono que nos atañe para el desarrollo denominado **“COSTA TELCHAC”**, debe aplicarse, conforme al artículo 14 constitucional, la normativa específica que rige el caso en concreto, siendo esta el POETCY. Este argumento se refuerza con lo señalado en el numeral 1 del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán:

" Artículo 1. El programa de ordenamiento ecológico del territorio costero 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 de suelo"

En este contexto, y de acuerdo con el dictamen emitido por este Instituto, el proyecto inmobiliario es un **USO COMPATIBLE** y por ende cumple con lo estipulado en el POETCY, que es la norma específica aplicable.

3.1. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS.

Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente

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:

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.

Vinculación: *El presente proyecto contempla la edificación de un desarrollo inmobiliario de carácter privado, tipo habitacional; por ello, se entrega esta Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular para su revisión y valoración por parte de esta Secretaría.*

ARTÍCULO 29.- Los efectos negativos que sobre el ambiente, los recursos naturales, la flora y la fauna silvestre, y demás recursos a que se refiere esta Ley, pudieran causar las obras o actividades de competencia federal que no requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental a que se refiere la presente sección, estarán sujetas en lo conducente a las disposiciones de la misma, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas en material ambiental, la legislación sobre recursos naturales que resulte

aplicable, así como a través de los permisos, licencias, autorizaciones y concesiones que conforme a dicha normatividad se requiera.

Vinculación: *El presente capítulo del documento integra la vinculación del proyecto con los ordenamientos jurídicos ambientales, así como con las disposiciones aplicables a nivel estatal y municipal.*

ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.

Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que está, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de los dispuesto en esta Ley.

Los contenidos del informe preventivo, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente ley.

Vinculación*: La elaboración de esta Manifestación de Impacto Ambiental se llevó a cabo en apego a los criterios establecidos por la Secretaría.*

ARTÍCULO 32.- En el caso de que un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico del territorio incluyan obras o actividades de las señaladas en el artículo 28 de esta ley, las autoridades competentes de los Estados, el Distrito Federal o los Municipios, podrán presentar dichos planes o programas a la Secretaría, con el propósito de que ésta emita la autorización que en materia de impacto ambiental

corresponda, respecto del conjunto de obras o actividades que se prevean realizar en un área determinada, en los términos previstos en el artículo 31 de esta ley.

***Vinculación**: El polígono en estudio, ubicado en el municipio de Telchac Puerto, se encuentra sujeto a la regulación del POETCY, cuya vinculación con el proyecto se detalla más adelante. Asimismo, se señala que la zona no cuenta con un Plan Parcial de Desarrollo Urbano vigente, por lo que no aplica realizar vinculación con este tipo de instrumento.*

ARTÍCULO 35 BIS.- Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.

***Vinculación:** Se adjunta la carta protesta de decir verdad emitida por la persona responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental, en la cual manifiesta que para la preparación de esta Manifestación de Impacto Ambiental se emplearon las técnicas y métodos más adecuados.*

ARTÍCULO 78.- En aquellas áreas que presenten procesos de degradación o desertificación, o graves desequilibrios ecológicos, la Secretaría deberá formular y ejecutar programas de restauración ecológica, con el propósito de que se lleven a cabo las acciones necesarias para la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales que en ella se desarrollaban.

En la formulación, ejecución y seguimiento de dichos programas, la Secretaría deberá promover la participación de los propietarios, poseedores, organizaciones sociales, públicas o privadas, pueblos indígenas, gobiernos locales y demás personas interesadas.

***Vinculación:** El proyecto es compatible con la vocación natural del suelo y, al observar las disposiciones del POETCY, se asegura que su desarrollo no generará alteraciones en el equilibrio del ecosistema.*

ARTÍCULO 79.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios:

I. La preservación y conservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.
II. La continuidad de los procesos evolutivos de las especies de flora y fauna y demás recursos biológicos, destinando áreas representativas de los sistemas ecológicos del país a acciones de preservación e investigación.
III. La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;
IV. El combate al tráfico o apropiación ilegal de especies
V. El fomento y creación de las estaciones biológicas de rehabilitación y repoblamiento de especies de fauna silvestre
VI. La participación de las organizaciones sociales, públicas o privadas, y los demás interesados en la preservación de la biodiversidad
VII. El fomento al desarrollo de la investigación de la fauna y flora silvestre, y de los materiales genéticos, con el objeto de conocer su valor científico, ambiental, económico y estratégico para la Nación.
VIII. El fomento del trato digno y respetuoso a las especies animales, con el propósito de evitar la crueldad en contra de éstas
IX. El desarrollo de las actividades productivas alternativas para las comunidades rurales
X. El conocimiento biológico tradicional y la participación de las comunidades, así como los pueblos indígenas en la elaboración de programas de biodiversidad de las áreas que habitan.

Vinculación: *El proyecto considera asignar una parte del predio a áreas de conservación y destinar un porcentaje de la inversión a la implementación de medidas de mitigación, prevención y corrección de impactos.*

ARTÍCULO 98.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, se consideran los siguientes criterios:

I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas.

Vinculación: *De acuerdo con el POETCY, el sitio donde se desarrollará el proyecto permite como uso compatible los desarrollos inmobiliarios. Asimismo, las condiciones actuales de la vegetación del predio permiten asegurar que la ejecución del proyecto no generará desequilibrios en los ecosistemas presentes; por el contrario, estos se verán favorecidos mediante la designación de un área de conservación dentro del proyecto, la cual contempla la reforestación de una porción del terreno.*

ARTÍCULO 110.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:

II. Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

Vinculación: *Las emisiones a la atmósfera serán de carácter temporal y se generarán únicamente durante las labores de construcción del proyecto. En su mayoría, dichas emisiones serán móviles, derivadas del funcionamiento de la maquinaria y los vehículos utilizados en esta etapa.*

Cabe señalar que toda la maquinaria, los equipos y los vehículos que se empleen durante la fase de construcción contarán con el mantenimiento y las verificaciones correspondientes, a fin de asegurar que no se generen afectaciones a la calidad del aire.

ARTÍCULO 117.- Para la prevención y control de la contaminación del agua, se considerarán los siguientes criterios:

I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país.

Vinculación: *En ninguna de las etapas del proyecto se prevé la generación de contaminación al agua. Durante las actividades de construcción se instalarán letrinas portátiles para el uso del personal, las cuales recibirán mantenimiento y recolección de*

residuos por parte de la empresa prestadora del servicio. En la etapa operativa, se plantea la implementación de un sistema individual de tratamiento de aguas residuales para cada lote vendible; de modo que, una vez que los futuros propietarios desarrollen sus construcciones, cada uno incorpore un sistema DLD 14 con cloración para el adecuado manejo y tratamiento de sus aguas residuales.

ARTÍCULO 121.- No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.

Vinculación: *El proyecto no considera, por ahora, ninguna descarga al manto acuífero. No obstante, es importante señalar que, para la etapa operativa, se propone un sistema individual de tratamiento de aguas residuales por cada lote vendible. De esta manera, una vez que los futuros propietarios construyan sus proyectos, cada uno deberá instalar un sistema DLD 14 de 1,300 L/día con tratamiento terciario mediante cloración.*

ARTÍCULO 134.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

I. Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo.
II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;
III. Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición eficiente.

Vinculación: *Se implementarán medidas de prevención, reducción y mitigación para evitar los posibles impactos relacionados con la contaminación del suelo. Entre dichas acciones se incluyen la instalación de basureros con tapa claramente identificados, la prohibición de realizar recargas de combustible dentro del sitio del proyecto y la colocación de letrinas portátiles para prevenir que el personal haga sus necesidades en el área.*

ARTÍCULO 136.- Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:

I. La contaminación del suelo
II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos
III. Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación
IV. Riesgos y problemas de salud.

Vinculación: *Se instalarán contenedores de basura con tapa y debidamente identificados para la recolección y almacenamiento temporal de los residuos generados durante las etapas iniciales del proyecto. Estos residuos serán posteriormente recolectados y dispuestos por el servicio municipal de recolección de basura.*

ARTÍCULO 151.- La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.

Vinculación: *El proyecto no contempla la generación de residuos peligrosos en ninguna de sus etapas. No obstante, en caso de que llegaran a generarse de forma fortuita, se notificará de inmediato a las autoridades competentes y dichos residuos serán manejados con estrictas medidas de seguridad, conforme a la normatividad aplicable.*

ARTÍCULO 152 BIS.- Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que este pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.

Vinculación: *El proyecto no contempla la generación de residuos peligrosos en ninguna de sus etapas; sin embargo, en caso de que ocurra algún accidente que pudiera ocasionar contaminación del suelo, el promovente será responsable de implementar de*

manera inmediata las acciones necesarias para la contención, recuperación y recolección del residuo, así como para su adecuada y oportuna disposición final, conforme a la normatividad vigente.

ARTÍCULO 155.- Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica, y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para este efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.

En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.

Vinculación: *Durante la etapa de construcción se prevé la generación de ruido; no obstante, éste no superará los niveles máximos permitidos establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-2001. Asimismo, se implementarán las medidas preventivas necesarias para asegurar el cumplimiento de dicha normativa. Las acciones específicas se detallan en el Capítulo 6 del presente documento.*

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

ARTÍCULO 5.- 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 que afecte ecosistemas costeros, a 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
c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas.

Vinculación: *El proyecto implica la construcción de un desarrollo urbano, por lo que requiere obtener la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental. En este sentido, se presenta la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular, con el propósito de que sea evaluada y de dar cumplimiento a lo establecido en este artículo.*

ARTÍCULO 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

I. Regional
II. Particular

Vinculación: *Se presenta el presente documento en su modalidad Particular.*

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

ARTÍCULO 10.- Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento y disposición final, conforme a las siguientes facultades:

a. Controlar los residuos sólidos urbanos
b. Prestar, por sí o a través de gestores, el servicio público de manejo integral de residuos sólidos urbanos, observando lo dispuesto por la Ley y la legislación estatal en la materia.
c. Otorgar las autorizaciones y concesiones de una o más de las actividades que comprende la prestación de los servicios de manejo integral de los residuos sólidos urbanos.

ARTÍCULO 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.

Vinculación: *Se promoverá la separación de residuos mediante la colocación de contenedores debidamente rotulados, ubicados estratégicamente dentro del predio durante las etapas de preparación del sitio y construcción. Los desechos generados serán recolectados por el ayuntamiento y transportados para su disposición final en un sitio autorizado.*

ARTÍCULO 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

- Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales
- Residuos de construcción, mantenimiento y demolición en general.

Vinculación: *se contempla el arrendamiento de sanitarios portátiles durante las etapas de construcción del proyecto. Dichas aguas y lodos serán recolectadas y tratadas por la empresa proveedora del servicio de sanitarios portátiles. En cuanto a los residuos de construcción que no puedan ser reutilizados en ninguna etapa del proyecto, serán trasladados a un banco de material autorizado.*

ARTÍCULO 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.

ARTÍCULO 42.- Los generados y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien, transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.

Vinculación: *El proyecto no prevé la generación de residuos peligrosos en ninguna de sus fases.*

Ley de aguas nacionales

ARTÍCULO 14 BIS 5.- Los principios que sustentan la política hídrica nacional son:

I. El agua es un bien de dominio público federal, vital, vulnerable y finito, con valor social, económico y ambiental, cuya preservación en cantidad y calidad y sustentabilidad es tarea fundamental del Estado y la Sociedad, así como prioridad y asunto de seguridad nacional.

Vinculación: *El proyecto dispondrá de suministro de agua potable mediante el uso de pipas, las cuales serán contratadas conforme a la normatividad aplicable y a través de proveedores autorizados. Para ello, se gestionarán y obtendrán los permisos y autorizaciones correspondientes ante la autoridad competente.*

ARTÍCULO 20.- De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de “La Comisión” por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.

La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por parte de personas físicas o morales se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de “La Comisión” por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta Ley, sus reglamentos, el título y las prórrogas que al efecto se emitan.

Vinculación: *El proyecto dispondrá de suministro de agua potable mediante el uso de pipas*

ARTÍCULO 44.- La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales superficiales o del subsuelo por parte de los sistemas del Distrito Federal, estatales o municipales de

agua potable y alcantarillado, se efectuarán mediante asignación que otorgue “La autoridad del agua” en los ´términos dispuestos por el Título Cuarto de esta Ley.

Las personas que infiltren o descarguen aguas residuales en el suelo o subsuelo o cuerpos receptores distintos de los sistemas municipales de alcantarillado de las poblaciones, deberán obtener el permiso de descarga respectivo, en los términos de esta Ley independientemente del origen de las fuentes de abastecimiento.

ARTÍCULO 45.- Es competencia de las autoridades municipales, con el concurso de los gobiernos de los estados en los términos de la ley, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales que se les hubieran asignado, incluyendo las residuales, desde el punto de su extracción o de su entrega por parte de “La Comisión” hasta el sitio de su descarga a cuerpos receptores que sean bienes nacionales. La explotación, uso o aprovechamiento se podrá efectuar por dichas autoridades a través de sus entidades paraestatales o de concesionarios en los términos de la ley. En el rehúso de aguas residuales, se deberán de respetar los derechos que sobre las mismas estén escritos en el Registro Público de Derechos de Agua.

Vinculación: *El proyecto dispondrá de suministro de agua potable mediante el uso de pipas*

ARTÍCULO 88 BIS 1.- Las descargas de aguas residuales de uso doméstico que no formen parte de un sistema municipal de alcantarillado, se podrán llevar a cabo con sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas que al efecto se expidan y mediante un aviso por escrito a “La Autoridad del Agua”

Vinculación: *Se considera la implementación de sistemas individualizados DLD14, para el tratamiento de las aguas residuales.*

- ***Ley General de Vida Silvestre.***

ARTÍCULO 18.- Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente

Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.

Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que este pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.

Vinculación: *El proyecto considera la asignación de áreas destinadas a la conservación y áreas verdes, con el propósito de proteger las especies de flora y fauna presentes, además de implementar medidas de prevención, mitigación y reducción de impactos en caso de que estos generen afectaciones al medio ambiente.*

ARTÍCULO 31.- Cuando se realice el traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.

Vinculación: *En caso de que durante cualquiera de las etapas del proyecto se localicen ejemplares de fauna silvestre, estos serán trasladados a un sitio seguro empleando métodos adecuados que garanticen su resguardo y protección.*

ARTÍCULO 56.- La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y, en su caso, el nombre común más utilizado de las especies; la información relativa a las poblaciones, tendencias y factores de riesgo; la justificación técnica-científica de la propuesta: y la metodología empleada para obtener la información, para lo cual se tomará en consideración, en su caso, la información presentada por el Consejo.

Vinculación: *En caso de detectarse alguna especie, se informará a la Secretaría y se implementarán programas de rescate y reubicación para garantizar la protección de dichos ejemplares.*

ARTÍCULO 79.- La liberación de ejemplares a su hábitat natural, se realizará de conformidad con lo establecido en el reglamento. La Secretaría procurará que la liberación se lleve a cabo a la brevedad posible, a menos que se requiera rehabilitación.

Vinculación: *Se aplicarán todas las medidas previstas en la normativa correspondiente en caso de llevarse a cabo la liberación de ejemplares.*

Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán

ARTÍCULO 26.- Los criterios generales de regulación ecológica para fijar los límites a la expansión de asentamientos humanos, serán considerados en:

I. La formulación y aplicación de políticas de desarrollo urbano y vivienda a nivel estatal y municipal.
II. Los programas parciales y sectoriales de desarrollo urbano y vivienda que realicen los gobiernos estatales y municipales.
III. El programa estatal y programas municipales que tengan por objeto el desarrollo urbano de los centros de población.
IV. Las declaratorias de usos, destinos y reservas.
V. Las acciones destinadas a fomentar la construcción de vivienda.
VI. Las normas de diseño, construcción, uso y aprovechamiento de vivienda y desarrollo urbano que se expidan.
VII. La promoción que debe existir entre las áreas verdes y las destinadas a la edificación, los servicios y en general a otras actividades.
VIII. Las limitaciones para crear zonas habitacionales en torno a industrias.
IX. La conservación de las áreas verdes existentes evitando ocuparlas con obras e instalaciones.
X. La distancia que debe existir entre los asentamientos humanos y las áreas industriales, tomando en consideración las tendencias de expansión del asentamiento humano y los impactos que tendría la industria sobre éste.
XI. La ubicación de infraestructura hidráulica para la dotación de agua potable y otros usos, así como la disposición de aguas residuales y residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Vinculación: *Se tomaron en cuenta los lineamientos definidos para armonizar la etapa de construcción con el desarrollo urbano correspondiente a la zona.*

ARTÍCULO 27.- En la formulación de los instrumentos de desarrollo urbano a que se refiere el artículo anterior, se deberán respetar los siguientes elementos:

I. Las disposiciones que establece esta Ley en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente.
II. Las disposiciones relativas contenidas en los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio en el Estado.

Vinculación: *El proyecto se desarrollará considerando y cumpliendo los criterios establecidos para la UGA correspondiente dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero de Yucatán.*

ARTÍCULO 31.- El impacto ambiental que pudiesen ocasionar las obras o actividades que no sean de competencia Federal, serán evaluadas por la Secretaría y sujeto a la autorización de ésta, con la participación de los municipios respectivos, en los términos de esta Ley y su Reglamento cuando por su ubicación, dimensiones o características produzcan impactos ambientales significativos.

ARTÍCULO 32.- Requieren de la autorización establecida en el artículo anterior, las personas físicas o morales que pretendan realizar las siguientes obras o actividades:

- La construcción de conjuntos habitacionales, fraccionamientos y nuevos centros de población.

Vinculación: *En cumplimiento de los artículos previamente citados, se presenta este documento para gestionar la autorización correspondiente, considerando que el proyecto tiene como propósito principal el establecimiento de un nuevo centro de población. Dado que este desarrollo generará impactos ambientales y sociales relevantes, se implementarán las medidas necesarias de prevención, manejo y protección del medio ambiente.*

ARTÍCULO 95.- Las emisiones contaminantes a la atmósfera tales como; humo, polvos, gases, vapores, olores, ruido, vibraciones y energía lumínica; no deberán rebasar los límites máximos permisibles contenidos en las normas oficiales vigentes, en las normas técnicas ambientales que se expidan y en las demás disposiciones locales aplicables en el Estado de Yucatán.

Vinculación: *se solicitará a la empresa arrendadora de maquinaria comprobantes de mantenimiento de los vehículos y maquinaria utilizada durante el proyecto. De igual manera, no se rebasarán los límites máximos establecidos en las Normas Oficiales y/o técnicas; y se tendrá especial cuidado para realizar estas actividades en horarios que no interfieran con las actividades locales.*

ARTÍCULO 105.- Los propietarios o poseedores de vehículos automotores que circulen en el territorio de la entidad, tendrán la obligación de someter a verificación sus vehículos con el propósito de controlar las emisiones contaminantes, con la periodicidad y condiciones establecidas por el Poder Ejecutivo.

Vinculación: *Como se señaló previamente, se solicitará a la empresa arrendadora de maquinaria y vehículos la entrega de los comprobantes correspondientes a su mantenimiento periódico.*

ARTÍCULO 111.- La generación de aguas residuales en cualquier actividad susceptible de producir contaminación, conlleva la responsabilidad de su tratamiento previo a su uso, reúso o descarga, de manera que la calidad del agua cumpla con la normativa vigente.

Vinculación: *Durante la etapa de preparación del sitio y la fase de construcción, se instalarán letrinas portátiles para el uso del personal; las aguas residuales generadas serán tratadas y dispuestas adecuadamente por la empresa que presta dicho servicio. En la etapa de operación, el manejo de las aguas residuales se llevará a cabo mediante sistemas individualizados de tratamiento instalados en cada lote.*

Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Yucatán (POETY)

Dado que el proyecto se desarrollará dentro del Estado, resulta indispensable cumplir con la normativa establecida en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial correspondiente. Este instrumento tiene como finalidad mantener el orden asignado al territorio y minimizar los posibles impactos ambientales. En él se definen los lineamientos para la regulación del uso de suelo, el aprovechamiento de los recursos, y la identificación de actividades productivas compatibles o incompatibles, entre otros criterios.

El POETY integra en su elaboración aspectos ambientales, sociales y económicos, además de considerar la opinión pública, con el fin de determinar la zonificación del

Estado y asignar el uso más adecuado a cada área. Como resultado de este proceso, el territorio estatal quedó dividido en Unidades de Gestión Ambiental (UGAs), que orientan el manejo y las actividades permitidas en cada zona.

Tomando esto en cuenta, el proyecto **"COSTA TELCHAC"** se encuentra dentro de la **UGA 021-PRES-BAC.** A continuación, se presentan los usos predominantes, compatibles, condicionados e incompatibles, así como su relación con el proyecto que se presenta. Igualmente, se presentan las políticas y criterios que le aplican al proyecto.

Usos y compatibilidad UGA 021-PRES-BAC.

<table>
<tr><th colspan="2">USOS</th></tr>
<tr><td><u>Incompatible</u>
1.Acuacultura de agua dulce.</td><td><u>Compatible</u>
5. Apicultura.</td></tr>
<tr><td>2.Acuacultura salobre.
3. Apicultura tecnificada.
4. Agricultura extensiva.
6. Asentamientos humanos.
8. Energía fotovoltáica.
9. Forestal.
10. Industrial.
11. Infraestructura.
13. Minería no metálica.
14. Pecuario bovino.
15. Pecuario avícola.
16. Pecuario porcino.
17. Pesca.
18. Turismo convencional.
20. Turismo de sol y playa</td><td><u>Condicionado</u>

7. Energía eólica.
12. Milpa maya.
19. Turismo de naturaleza.</td></tr>
</table>

No.	Criterios ecológicos generales (CG)
1.	**Todo proyecto, obra o actividad que genere aguas residuales, deberá contar con**

	un sistema de drenaje y un sistema de tratamiento de aguas residuales o sistemas alternativos que cumplan con la normatividad aplicable previo a la disposición de aguas residuales. En todos los casos, el drenaje pluvial y el sanitario deberán estar separados.
El proyecto cumple con lo establecido en este numeral. Como se detalla en el presente documento, se implementarán sistemas individualizados de tratamiento de aguas residuales tipo DLD14, con capacidad de 1,300 litros y sistema de cloración. Asimismo, el drenaje pluvial y el sanitario operarán de manera completamente separada.	
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.**
Al presente documento se anexa Programa de Manejo Integral de Residuos.	
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.**
Al presente documento se incorpora el Programa de Manejo Integral de Residuos. Conforme a lo establecido, se informará a la autoridad competente sobre la generación de dichos residuos, así como sobre las estrategias previstas para su manejo, en cumplimiento de la normativa aplicable.	
4.	**Todo proyecto, obra o actividad que requieran el abastecimiento de agua subterránea quedarán supeditas a que se demuestre que no se afecta la disponibilidad ni la calidad del agua del acuífero mediante la presentación estudios que determinen los niveles estáticos, la profundidad del manto salino, la velocidad de saturación del suelo, los flujos y el aforo de extracción de agua. Así mismo deberá indicar el número de pozos de extracción necesarios para el proyecto y su distribución en el predio, el volumen de agua requerido en m3/día y las velocidades de extracción en L/s de cada pozo.**
El proyecto dispondrá de abastecimiento de agua potable a través de pipas, por lo que no se afectará la calidad ni disponibilidad del acuífero.	
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.
El polígono donde se desarrollará el proyecto no presenta oquedades, según los estudios realizados en el capítulo cuatro del presente documento.	
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 proyecto no se implementará sobre zonas inundables, según los estudios realizados en el capítulo cuatro del presente documento.	
6.	**Los proyectos que incluyan la construcción de caminos, carreteras y estacionamientos deberán integrar un sistema de drenes adecuados y suficientes que permitan el flujo natural del agua y considerar la viabilidad de utilizar materiales permeables para minimizar los impactos a la infiltración natural.**
El desarrollo contará con pozos de absorción para la captación de agua pluvial distribuidos a lo largo de todo el proyecto.	
7.	**Todo proyecto, obra o actividad que se pretenda realizar en terrenos que presenten vegetación forestal, deberán mantener los parches mejor conservados, fomentar la creación de franjas de vegetación para mejorar la conectividad, disminuir la fragmentación y funcionar como corredor biológico.**
Se contemplan amplias áreas verdes y zonas de conservación que favorecerán la conectividad ecológica y contribuirán a reducir la fragmentación de los corredores biológicos presentes en la zona..	
8.	**Todo proyecto, obra o actividad que requiera la realización de excavación como parte de su proceso construcción, deberá contemplar medidas de mitigación para reducir afectaciones por el material extraído, como puede ser su reutilización en las propias actividades constructivas.**
A lo largo del presente documento se incluyen las medidas de mitigación correspondientes.	
9.	**Todo proyecto, obra o actividad deberá privilegiar su desarrollo en terrenos eriales y preferentemente forestales y en última instancia sobre terrenos forestales previa autorización de la autoridad competente.**
El proyecto se desarrolla en una zona de futuro crecimiento del municipio de Telchac Puerto, ubicada de manera colindante a una de las carreteras principales del municipio. Además, se contemplan amplias áreas verdes y de conservación que favorecerán la conectividad	

ecológica y reducirán la fragmentación de los corredores biológicos existentes.	
10.	**Todo proyecto, obra o actividad que se pretenda desarrollar en un predio, deberá identificar y caracterizar los humedales (cenotes, poljes, uvalas, cuevas, grutas, humedales costeros) que se encuentren en su interior, con lo cual deberá establecer las medidas necesarias para evitar los impactos directos, indirectos o a distancia de la obra o actividad que causen la desecación o la sedimentación de los humedales. En el caso de vías de transporte (veredas, caminos, carreteras, red ferroviaria), se deberá evitar la alteración de la hidrodinámica natural, tanto superficial como subterránea.**
El polígono del proyecto no cuenta en su interior con cenotes, poljes, uvalas, cuevas, grutas, o humedales costeros.	
11.	**Todo proyecto, obra o actividad que extraigan agua salobre del acuífero subterráneo y requieran su desalinización para su uso, deberán presentar los estudios correspondientes que demuestren que no modificarán la integridad funcional de los ecosistemas y las características naturales de los acuíferos, considerando también la descarga de aguas de desecho.**
No aplica este criterio a este proyecto en concreto, esto debido a que no se comprende la extracción de agua salobre o su aprovechamiento.	
12.	**Todo proyecto, obra o actividad, deberá ubicar su sistema de tratamiento de aguas residuales en función del tipo de suelo y de la profundidad del acuífero, con el objeto de minimizar el riesgo que las aguas residuales fluyan al acuífero o a la superficie sin haber tenido un adecuado tratamiento. Asimismo, deberán asegurar la recolección periódica y disposición final adecuada de los lodos en caso de generarse.**
Tal como se establece en el presente documento, para la etapa de operación se plantea la instalación de sistemas individualizados de tratamiento de aguas residuales en cada uno de los lotes vendibles. Estos sistemas serán del tipo DLD14, con capacidad de 1,300 litros y contarán con tratamiento terciario mediante cloración. Su implementación tiene como propósito reducir al mínimo el riesgo de infiltración de aguas residuales al acuífero.	
13.	**Todo proyecto, obra o actividad deberá remitirse a los atlas de riesgos y peligros y demostrar que incorporan las medidas constructivas y operativas necesarias para disminuir la vulnerabilidad ante eventos hidrometeorológicos extremos y a los efectos del cambio climático. Entre dichas medidas se incluyen las siguientes:**

	a) Ubicar las obras y actividades en las zonas de menores niveles de exposición. **b) Minimizar la fragmentación de ecosistemas naturales que brindan protección ante eventos hidrometeorológicos extremos.** **c) Preservar la cobertura vegetal natural y la permeabilidad del suelo en los espacios no construidos.** **d) Adaptar los caminos a la topografía del terreno.** **e) Utilizar diseños y materiales que permitan el flujo de agua y sedimentos, así como la infiltración al subsuelo.** **f) Disminuir posibles afectaciones a las estructuras de cavernas y formaciones geológicas.** **j) Implementar diseños y estructuras constructivas que disminuyan la vulnerabilidad.**
Para la planeación del proyecto se consultaron los atlas de riesgos y peligros correspondientes. Se identificaron las áreas dentro del polígono que presentan mayor afectación a la vegetación, con el objetivo de establecer en dichas zonas espacios de vegetación y áreas verdes. *No se plantea la delimitación estricta del predio, promoviendo así el libre tránsito de la fauna y evitando la fragmentación de los ecosistemas presentes. Asimismo, se prevé la creación de amplias áreas verdes y de conservación, con la finalidad de mantener la cobertura vegetal existente y asegurar la permeabilidad del suelo.* *En cuanto a la infraestructura vial, se busca adaptar las vías propuestas en este estudio a la topografía natural del terreno, siempre que sea posible. Se plantea también la instalación de pozos de absorción de agua de lluvia a lo largo de todo el desarrollo, contribuyendo a la gestión sostenible del recurso hídrico.* *Cabe destacar que el polígono del proyecto no registra la presencia de cavernas. Durante las etapas de construcción, se implementarán diseños y estructuras que minimicen la vulnerabilidad de las obras frente a posibles riesgos ambientales.*	
14.	**Todo proyecto, obra o actividad deberá implementar medidas que favorezcan la recarga del acuífero. Estas medidas podrán incluir la recuperación del suelo, la construcción de pozos de absorción de agua de lluvia y/o la reforestación de**

	áreas desmontadas o degradadas.
Dentro del predio se han destinado amplias áreas verdes y zonas de conservación, las cuales favorecerán el flujo natural del agua y su infiltración hacia el manto acuífero. Se incluye un plano que respalda y complementa lo previamente señalado. *Asimismo, se contempla la instalación de pozos de absorción de agua pluvial, como medida adicional para la gestión sostenible del recurso hídrico.*		

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

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) constituye un instrumento de política ambiental orientado a regular e inducir el uso del suelo y las actividades económicas dentro del territorio costero estatal. Su finalidad es proteger y preservar el medio ambiente, promoviendo al mismo tiempo un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Este instrumento se considera el más idóneo para armonizar la interacción entre las actividades humanas y el entorno natural, garantizando la sostenibilidad del territorio a corto, mediano y largo plazo.

El predio destinado para el desarrollo del proyecto se encuentra ubicado dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) TEL11-SEL_C3. A continuación, se detallan los diferentes usos de suelo y actividades presentes en esta UGA, así como aquellos compatibles e incompatibles con el entorno.

UGA	**UGA TEL11-SEL_C3**	
Usos	**Actuales**	2,3,8,9,10,16

	Compatible	1,2,3,4,6,7,8,9,11,12,16,20,21,22,23,25,28,29
	Incompatible	5,10,13,14,15,17,18,19,24,26,27
Compatibilidad	El proyecto corresponde al uso compatible no. 25, correspondiente a los *desarrollos inmobiliarios.*	

CRITERIOS DE REGULACIÓN UGA TEL13_SEL-C3	
CC5	**Con base en el principio de precautoriedad, la extracción de agua para abastecer la infraestructura de vivienda, turística, comercial, industrial o de servicios se deberá limitar al criterio de extracción máxima de agua de hasta 2 l/s, con pozos ubicados a distancias definidas en las autorizaciones emitidas por la Comisión Nacional del Agua. Este criterio podría incrementarse hasta 10 l/s si se demuestra, con un estudio geohidrológico detallado del predio, que la capacidad del acuífero lo permite; en este caso la autorización deberá supeditarse a que se establezca un sistema de monitoreo con registro continuo del acuífero y a la inscripción y participación activa del usuario en el Consejo de Cuenca de la Comisión Nacional del Agua CNA, en los términos de lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales.**
El suministro de agua potable para el proyecto se garantizará mediante pipas, asegurando un abastecimiento eficiente y continuo en todas las áreas del desarrollo.	
CC8	**No se podrán establecer áreas de desarrollo de infraestructura en una colindancia menor de 100 m con respecto al límite de la sabana, con el fin**

	de mantener intactas las condiciones de los ecosistemas.
Se asegurará el cumplimiento estricto de este criterio de regulación, evitando la construcción de infraestructura a menos de 100 metros del límite de la sabana.	
CC11	**De acuerdo con lo establecido en los artículos de la Ley General de Vida Silvestre, cuando se requiera delimitar los terrenos particulares, fuera de zonas urbanas y los bienes nacionales que hayan sido concesionados, con previa autorización de la autoridad competente, esta delimitación se deberá realizar garantizando el libre paso de las especies y que no fragmenten el ecosistema.**
Las actividades asociadas a este proyecto estarán orientadas a garantizar la conservación de las especies y ecosistemas presentes. Asimismo, no se prevé la delimitación del predio mediante bardas, promoviendo la conectividad ecológica y el libre desplazamiento de la fauna.	
CC13	**El uso recreativo de cavernas, cenotes y manantiales requerirá para su funcionamiento de una manifestación de impacto ambiental.**
El proyecto no contempla actividades recreativas en cenotes, manantiales ni cavernas. Sin embargo, este documento se presenta como parte del Manifiesto de Impacto Ambiental, cumpliendo con los lineamientos y requisitos normativos aplicables.	
CC25	**Los desarrollos urbanos y turísticos sometidos a autorización de la autoridad competente deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos.**
Se adjunta a este documento el Programa Integral de Manejo de Residuos Sólidos correspondiente al proyecto, con el objetivo de garantizar su adecuada gestión y cumplimiento con la normativa ambiental vigente.	
CC28	**Dada la baja aptitud de los suelos para actividades agropecuarias, se deben incorporar prácticas agroecológicas, silvopastoriles o agroforestales que permitan evitar la erosión de los suelos y mantener su fertilidad, fomentar el uso de composta o mejoradores orgánicos de suelo, racionalizar el uso de agua y la aplicación de agroquímicos. Se privilegian aquellas actividades que favorezcan la producción orgánica. Se recomienda la adopción de prácticas de roza, tumba y reincorpora que promueve la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. La actividad porcícola no está permitida dada la**

	vulnerabilidad del territorio a la contaminación y a la falta de suelos adecuados para tal fin. No se permite el cultivo de organismos genéticamente modificados (transgénicos) Toda actividad forestal deberá someterse a evaluación de impacto ambiental y contar con programa de manejo autorizado.
Se incorpora a este documento el Programa Integral de Manejo de Residuos Sólidos correspondiente al proyecto, con el objetivo de garantizar su adecuada gestión y cumplimiento con la normativa ambiental vigente.	
CC29	**Esta zona se considera apta para el desarrollo de actividades recreativas, tales como prácticas de campismo, ciclismo, rutas interpretativas, observación de fauna y paseos fotográficos, lo cual puede implicar la necesidad de instalación de infraestructura de apoyo tales como senderos de interpretación de naturaleza, miradores y torres para observación de aves.**
El proyecto no contempla la realización de actividades de esta naturaleza.	
CC35	**De acuerdo con el artículo 122, fracción VI, de la Ley General de Vida Silvestre, se considera una infracción el manejar ejemplares de especies exóticas fuera de las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre de confinamiento controlado. Solo en casos justificados o de ornato se permitirá el uso de palma de coco (enano malayo) en la duna costera.**
El proyecto no contempla el manejo, uso ni aprovechamiento de especies exóticas, tanto animales como vegetales. Únicamente se empleará la vegetación existente en las áreas de conservación y zonas verdes, la cual será enriquecida con especies nativas de la región, contribuyendo así a la preservación y fortalecimiento del ecosistema local.	
CC39	**La construcción de nuevos caminos, así como el ensanche, cambio de trazo y pavimentación de los caminos existentes requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental en los términos de lo establecido en las leyes federales y estatales correspondientes excepto en el caso que conlleve acciones de restauración de flujos hidráulicos en el caso de zonas inundables extendidas en sabanas, lagunas y manglares. A reserva de que los estudios hidráulicos en el trazo vial**

	determinen especificaciones precisas, en carreteras existentes o futuras, se deberá procurar que exista al menos un 30% del área libre de flujo y deben realizarse sobre pilotes y/ó puentes en los cauces principales de agua.
Además de las vialidades previstas dentro del polígono del proyecto, no se contempla la apertura ni adecuación de nuevos caminos. Cabe destacar que el polígono colinda con una vialidad principal de acceso ya existente.	
CC40	**El uso del fuego deberá considerar las regulaciones que establece la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y la Ley de Prevención y Combate de incendios Agropecuarios y Forestales del Estado de Yucatán.**
No se prevé el uso de fuego en ninguna de las etapas de desarrollo del proyecto	
CC41	**Se considera que el aprovechamiento de especies silvestres será compatible con la protección de este ecosistema siempre y cuando sea en unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre, cuyo programa de manejo sea autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.**
El proyecto no contempla el aprovechamiento de especies silvestres en ninguna de sus etapas.	
CC45	**En los casos que a la fecha de la expedición de este ordenamiento existieran ranchos con ganadería bovina extensiva, y dado que estos terrenos no son aptos para esta actividad, se recomienda que se realice en parcelas rotativas con desmontes temporales y mantenimiento franjas de vegetación nativa, o mediante el establecimiento de sistemas agroforestales con especies forrajeras. Asimismo, se recomienda la adopción de prácticas de ganadería diversificada. No se permite el cultivo de organismos genéticamente modificados (transgénicos)**
El proyecto no contempla la realización de actividades agropecuarias ni agroforestales.	
CC46	**Esta zona es apta para la extracción artesanal de piedra sin uso de maquinaria de excavación ni explosivos. No se permite la extracción industrial de material pétreo excepto en los casos en que a la expedición de este ordenamiento estén funcionando y que serán sometidos a**

	confinamiento en términos de la superficie proyectada de aprovechamiento y deberán presentar estudios geohidrológicos detallados y modelaciones matemáticas que permitan evaluar y monitorear su impacto en el acuífero y acuitardo por el tiempo proyectado de aprovechamiento. En el caso de bancos de préstamo para el mantenimiento de carreteras, las obras proyectadas serán sometidas a evaluación de impacto ambiental.
El proyecto no contempla la extracción artesanal de piedra o sascab en ninguna de sus etapas..	
CC52	**El aprovechamiento cinegético estará supeditado a las autorizaciones y permisos de la autoridad competente, respetando los calendarios, las vedas y las unidades de manejo ambientales definidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente. Se deberán respetar las áreas de restricción establecidas en las localidades de Uaymitún, Telchac Puerto y San Crisanto según el programa vigente de aprovechamiento cinegético de aves acuáticas.**
El proyecto no contempla actividades de aprovechamiento cinegético de especies.	
CC55	**No se permiten las descargas de aguas residuales de ningún tipo, según lo dispuesto en el artículo 121 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente.**
Para el tratamiento de aguas residuales, se instalarán sistemas individualizados DLD14, con capacidad de 1,300 litros y tratamiento mediante cloración, en cada uno de los lotes vendibles..	
CC57	**Los proyectos de construcción de viviendas, desarrollos turísticos de hospedaje y servicios, los desarrollos urbanos y, en general, cualquier edificación sometida a la evaluación de la autoridad competente deben incluir la implementación de sistemas ahorradores de agua y sistemas integrales de tratamiento y disposición de aguas residuales previendo la separación de aguas grises de las negras.**
El proyecto incluirá la instalación de un sistema de tratamiento de aguas DLD14, con	

capacidad de 1,300 litros y tratamiento mediante cloración, destinado a procesar las aguas negras y grises generadas durante la operación de los futuros desarrollos. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se dispondrá de letrinas portátiles, cuyo mantenimiento será responsabilidad de la empresa proveedora del servicio.	
CC58	**Se restringe el uso de fertilizantes químicos, herbicidas, defoliantes pesticidas y se deberá fomentar el uso de productos ambientalmente compatibles para el control integral de plagas, enfermedades o control biológico.**
No se emplearán fertilizantes químicos, herbicidas, defoliantes ni pesticidas en ninguna etapa del proyecto, garantizando así la protección del suelo, la vegetación y la fauna asociada, así como el mantenimiento de la calidad ambiental del área.	
CC61	**Dada la vulnerabilidad del territorio, se restringe la disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, tóxicos, peligrosos y biológico-infecciosos**.
El proyecto no contempla la disposición final de residuos de ningún tipo.	
CC62	**No se permite el establecimiento de sitios de disposición final de residuos sólidos o líquidos en entradas de cuevas o grutas o en la ribera de cenotes, ni en las inmediaciones de estas, a distancias menores de 100m**
El proyecto no contempla la disposición final de residuos sólidos dentro del sitio. Estos deberán ser trasladados por la empresa responsable al lugar de disposición final autorizado, garantizando que dicho sitio no se ubique en las proximidades de cuevas, grutas o cavernas, con el fin de evitar afectaciones a estos sistemas naturales.	
CC65	**Para el desarrollo de la industria eléctrica fotovoltáica y eólica, se deberá presentar un estudio de impacto ambiental, y particularmente el segundo requerirá de estudios detallados del sitio sobre geología, hidrogeología (con modelación matemática incluyendo cuña marina e interfase salina), topografía, geofísica y geotécnia, así como evaluación de cuando menos un año sobre las poblaciones de felinos, quiropteros, aves y rutas migratorias a 50km a la redonda. De igual forma realizará evaluaciones sobre ruido e impacto visual. este tipo de actividad se realizará preferentemente en terrenos agropecuarios. Todo cambio de uso de**

	suelo forestal deberá justificarse plenamente.
El proyecto no contempla la instalación de infraestructura destinada a la generación de energía eléctrica, ya sea mediante sistemas fotovoltaicos o de energía eólica.	

Normas oficiales mexicanas

EN MATERIA DE AGUA

NOM-001-SEMARNAT-2021: Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la Nación

Vinculación: *Se contempla la contratación de sanitarios portátiles durante las etapas de preparación del sitio y construcción. La empresa arrendadora del servicio, será la encargada del correcto manejo y disposición final.*
Por otro lado, en la etapa de operación se cumplirá con lo previsto en la NOM referida en virtud de que, de conformidad con el régimen legal del desarrollo, los futuros propietarios deberán implementar, respecto de sus proyectos, los sistemas individualizados de tratamiento de aguas residuales propuestos en el cuerpo de este documento.

EN MATERIA DE RESIDUOS SÓLIDOS

NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características de los Residuos Peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un Residuo Peligroso por su toxicidad al Ambiente

Vinculación: *El proyecto no contempla la generación de residuos sólidos peligrosos.*
Sin embargo, en caso de la generación de alguno, se dará aviso a las autoridades correspondientes, además de ser identificados, controlados y manejados conforme a las especificaciones de estas normas y las disposiciones del Reglamento de la LGPGIR

NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana **NOM-052- SEMARNAT-1993**

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.

Vinculación: *Durante el inventario biológico se identificaron dos especies de fauna enlistadas en categoría de Sujeta a Protección Especial (Pr) conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010: Passerina ciris y Ctenosaura similis. En cumplimiento de la normatividad vigente, el proyecto contará con un Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, el cual será aplicado previo y durante las etapas de preparación del sitio y construcción. Este programa garantizará el manejo adecuado de los individuos registrados y de cualquier otro que pudiera detectarse, asegurando su protección y el apego a la legislación ambiental.*

EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA

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

Vinculación: *La maquinaria y los vehículos utilizados en el desarrollo del proyecto, deberán ser revisados en los talleres especializados, en donde se les realizará el mantenimiento y verificación correspondiente.*

NOM-045-SEMARNAT-2006. Esta Norma establece los niveles máximos permisibles de capacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan Diesel o mezclas que incluyan Diesel como combustible y es de observancia obligatoria para los responsables de los centros de verificación vehicular, así como para los responsables de los citados vehículos.

Vinculación: *Los vehículos utilizados en la obra deberán contar con la tarjeta de verificación vehicular respectiva a la emisión de gases contaminantes.*

EN MATERIA DE RUIDO

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.

***Vinculación**: Todos los vehículos que operarán durante las etapas de la obra tendrán silenciadores a fin de reducir las emisiones de ruido dentro de los parámetros establecidos en esta norma. Se considera que la emisión de ruido en cualquier etapa del proyecto no rebasará los 65 dB. Esta norma no es aplicable a la maquinaria que se utilizará para la construcción (equipo pesado).*

Decretos de áreas naturales protegidas y en su caso, sus planes de manejo, donde se identifiquen las obras y actividades permitidas en la zona y sus restricciones.

El proyecto no se encuentra dentro de áreas naturales protegidas.

Decretos, programas y/o acuerdos de vedas forestales.

No hay decretos o programas relacionados con vedas forestales en el área del proyecto.

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

El proyecto se desarrollará en terrenos que anteriormente han sido impactados por actividades agrícolas y ganaderas. Aprovechando esta condición de perturbación antrópica, este apartado presenta el diagnóstico ambiental inicial, donde se describen los componentes físicos y bióticos del sitio. El análisis tiene como finalidad identificar el estado actual del medio, las dinámicas ecológicas que aún permanecen y el nivel de degradación existente, con el objetivo de evaluar la vulnerabilidad del área frente a la futura construcción.

La metodología empleada considera el sitio como un sistema compuesto por factores interdependientes —como el clima, la geología, la hidrología y la biología—, enfoque esencial para confirmar la viabilidad de intervenir en zonas previamente modificadas. Todo el diagnóstico se elabora conforme a las directrices establecidas por la SEMARNAT.

El área del proyecto se localiza en el municipio de Telchac Puerto, en el estado de Yucatán. Esta localidad costera, situada en la región norte de la península, destaca por su importancia ecológica y por su creciente desarrollo turístico. En términos de ubicación y accesibilidad, el predio se encuentra aproximadamente a 45 kilómetros al noreste de Mérida, capital del estado y principal centro económico y de servicios de la región.

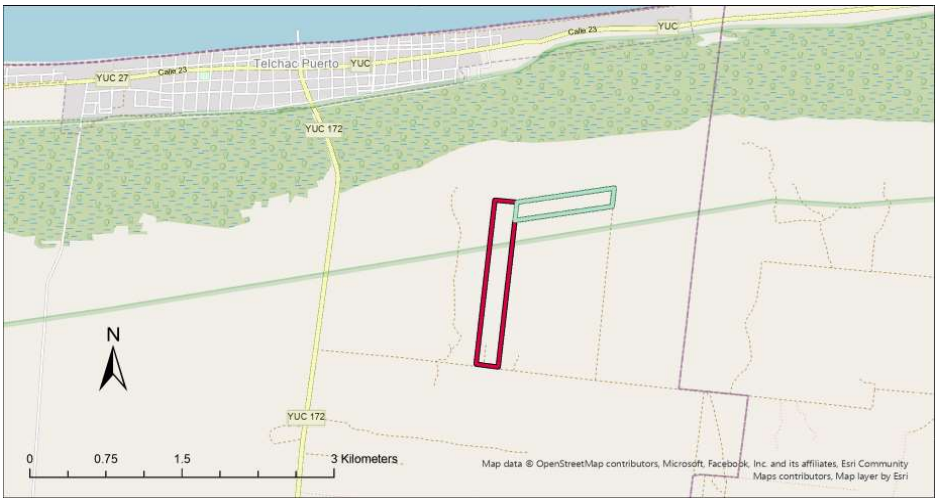
Contexto Normativo del Ordenamiento Ecológico Territorial

El ordenamiento ecológico del territorio constituye el instrumento de política ambiental más efectivo para equilibrar el uso del suelo y las actividades productivas con la protección del entorno natural y el aprovechamiento sustentable de los recursos. En relación con el predio evaluado, la gestión ambiental se encuentra regulada por dos instrumentos de planeación fundamentales:

- el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Yucatán (POETY), y
- el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán.

Estos programas establecen las directrices y criterios que orientan el desarrollo en la zona, asegurando que cualquier actividad se realice dentro de un marco de sostenibilidad y compatibilidad ecológica.

A continuación se presenta la ubicación del área de estudio cerca de la localidad de Telchac Puerto



Unidad de Gestión Ambiental (UGA) en el POETY

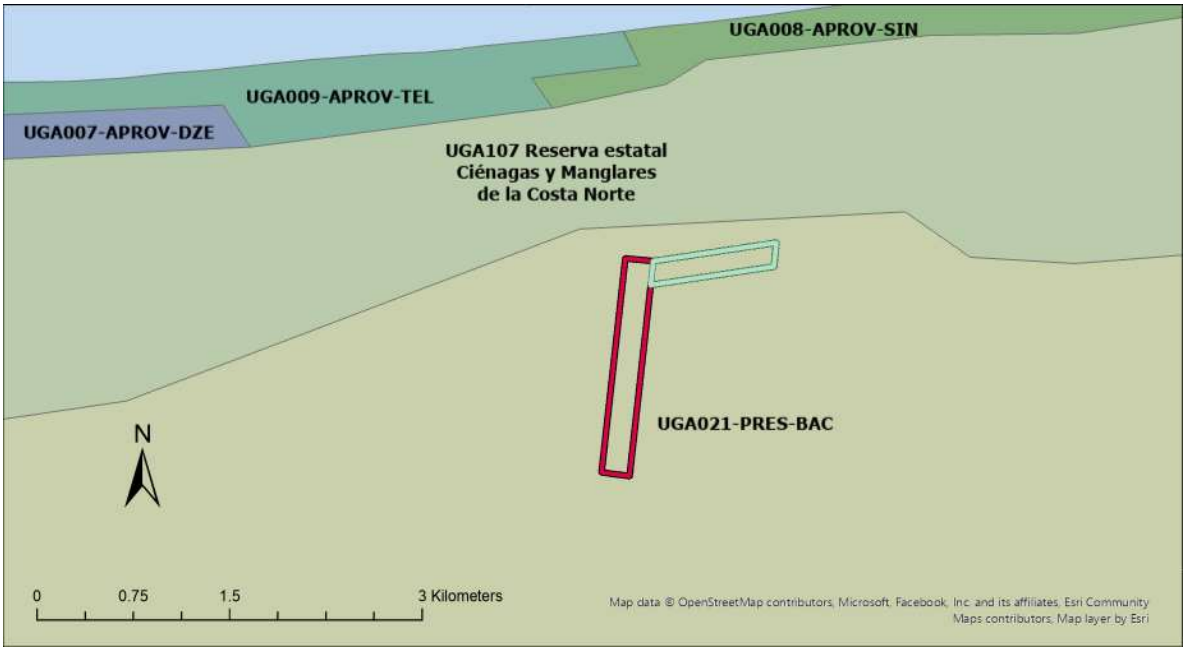
De acuerdo con la regionalización y delimitación geográfica establecidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POETY), el predio donde se desarrollará el proyecto se encuentra dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) con clave 021-PRES-BAC. Esta clasificación no solo cumple una función administrativa, sino que implica obligaciones ambientales específicas que deben atenderse rigurosamente.

La UGA 021-PRES-BAC está normada bajo la política ambiental de Preservación, la más estricta dentro del POETY. Esta política se aplica a zonas con alto valor ecológico y que aportan servicios ambientales fundamentales. Su objetivo central es asegurar la conservación a largo plazo de los ecosistemas y sus funciones, por lo que impone restricciones severas a cualquier actividad que pueda provocar cambios relevantes en la vegetación, la estructura del paisaje o la integridad ecológica del área.

Perspectiva vegetal del área de estudio con antecedentes silvopastoriles.



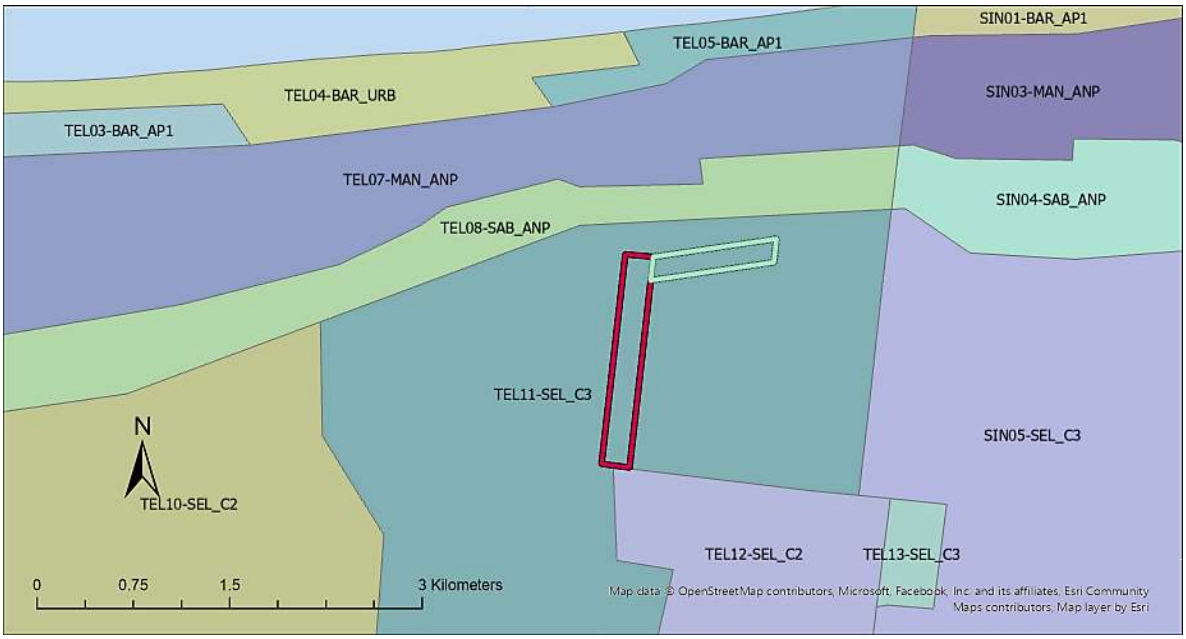
Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorial de Yucatán (POETY)



Unidad de Gestión Ambiental en el POETCY – Parafraseado

El predio se localiza dentro de la Unidad de Gestión Ambiental TEL11-SEL_C3. Esta clave tiene un carácter técnico e informativo: “TEL” corresponde al municipio de Telchac Puerto; “SEL” indica la predominancia de ecosistemas de selva; y “C3” generalmente se asocia con una directriz de conservación que permite ciertos usos del territorio bajo condiciones específicas.

Si bien el instrumento de mayor jerarquía establece una política de preservación más estricta, el POETCY al ser el ordenamiento más detallado para la zona costera identifica en esta área la presencia de selva baja previamente perturbada. Esta característica puede justificar ajustes en las estrategias de manejo y en las actividades permitidas, conforme a la condición actual del ecosistema.



4.2 Caracterización del Sistema Ambiental Regional y Local (Parafraseado)

Para los fines del presente estudio, la delimitación del sistema ambiental va más allá de los límites catastrales del predio. Se adopta un enfoque por escalas: a nivel estatal (Yucatán) se describen los componentes abióticos de carácter general, como el clima y la geología regional; mientras que los elementos bióticos, incluyendo flora, fauna y restricciones ambientales particulares, se analizan directamente en el área del proyecto y su zona de influencia inmediata. Este método permite obtener una descripción detallada y bien contextualizada que sitúa el proyecto dentro del marco biogeográfico específico al que pertenece.

4.2.1 Componente Abiótico

Climatología

El estado de Yucatán se localiza en una zona de transición climática tropical, donde predomina un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano. Sin embargo, hacia el noroeste del estado la precipitación disminuye gradualmente, dando lugar a un clima seco o semiseco, especialmente en la franja costera donde se desarrolla el proyecto. Las condiciones atmosféricas están influenciadas principalmente por el Golfo de México, la baja altitud de la región y el desplazamiento de la Zona de Convergencia Intertropical (Orellana et al., 2010).

El ciclo climático anual se divide en tres periodos bien definidos:

- **Temporada de Secas** (febrero a mayo), caracterizada por altas temperaturas y precipitaciones mínimas.

- **Temporada de Lluvias** (junio a octubre), donde se presenta la mayor pluviosidad debido a la acción de vientos alisios y ondas tropicales.

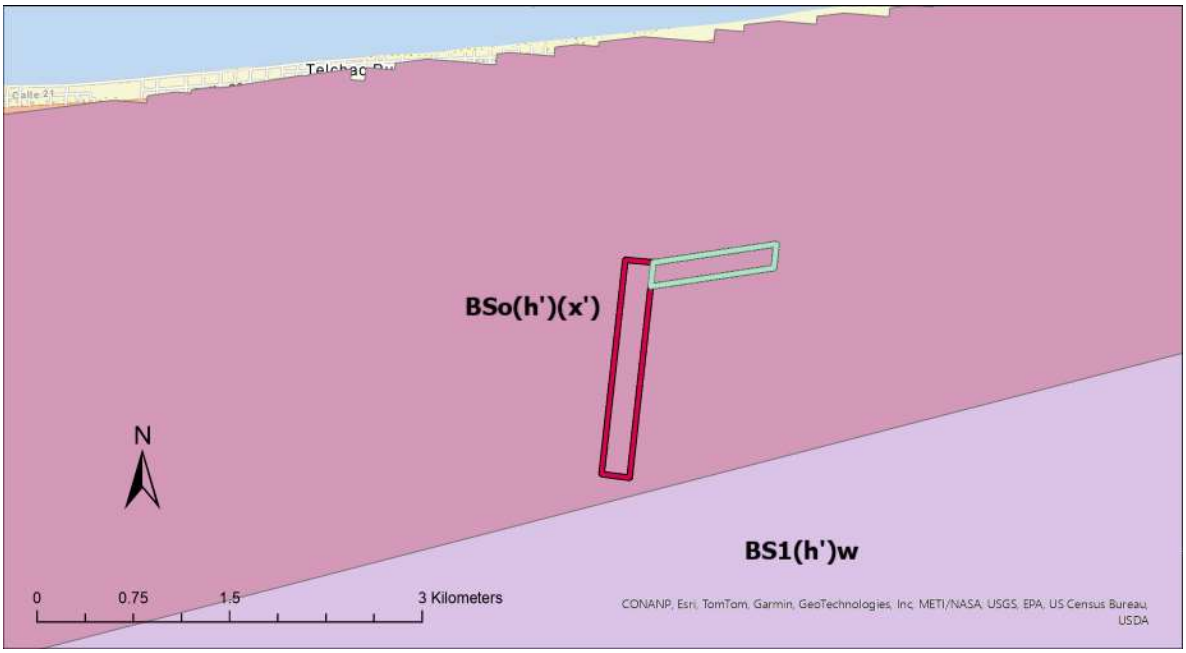
- **Temporada de Nortes** (noviembre a enero/febrero), marcada por el ingreso de frentes fríos que generan descensos de temperatura, vientos intensos y lluvias asociadas.

También ocurre el fenómeno conocido como **canícula** (julio-agosto), una interrupción temporal de las lluvias que provoca un periodo breve de sequía intraestival (Duch, 1988).

El predio del proyecto se localiza dentro de esta zona de transición climática, donde las condiciones ambientales presentan variabilidad significativa. De acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por García (2004) —ajustada para el contexto mexicano—, en el área coinciden dos subtipos climáticos: **BSo(h')(x')** y **BS1(h')w**. Ambos códigos señalan un clima seco (B), aunque con diferencias en la humedad relativa, régimen térmico y distribución anual de lluvias.

Temperatura y Precipitación (Parafraseado sin alterar datos)

Debido a la topografía plana de la Península de Yucatán, sin sistemas montañosos que influyan en los gradientes térmicos, la temperatura promedio anual es relativamente uniforme en todo el estado, situándose alrededor de **26°C**. Las temperaturas extremas muestran promedios máximos cercanos a **36°C** (principalmente en mayo) y mínimas alrededor de **16°C**, asociadas a los frentes fríos del mes de enero.



El patrón de precipitación, por el contrario, muestra una variabilidad espacial marcada. Las lluvias máximas se registran en el sur y oriente del estado, mientras que las mínimas ocurren precisamente en la costa norte, donde se emplaza el proyecto. El predio se ubica dentro de la isoyeta de 600 a 800 mm de precipitación media anual. Este rango es significativamente menor a la media estatal de 1,072.4 mm, lo que confirma la condición de aridez relativa de la zona costera de Telchac.

Es imperativo destacar la variabilidad interanual de las precipitaciones como un factor de riesgo. Los registros históricos demuestran que el régimen pluvial es errático; años de sequía severa pueden ser seguidos por años de precipitaciones extraordinarias, generalmente asociadas a eventos ciclónicos. Esta imprevisibilidad exige que el diseño hidráulico del proyecto considere escenarios extremos y no solo promedios históricos.

Dinámica Eólica y Fenómenos Atmosféricos

Debido a su localización geográfica, la Península de Yucatán está regida por un patrón regional de vientos con dirección noreste (NE) o vientos alisios que forman parte del sistema general de circulación atmosférica de la tierra al provenir del anticiclón del Atlántico. Se trata de grandes masas de aire provenientes de la Celda Anticiclónica o de Alta Presión Bermuda-Azores, que acarrean grandes cantidades de humedad.

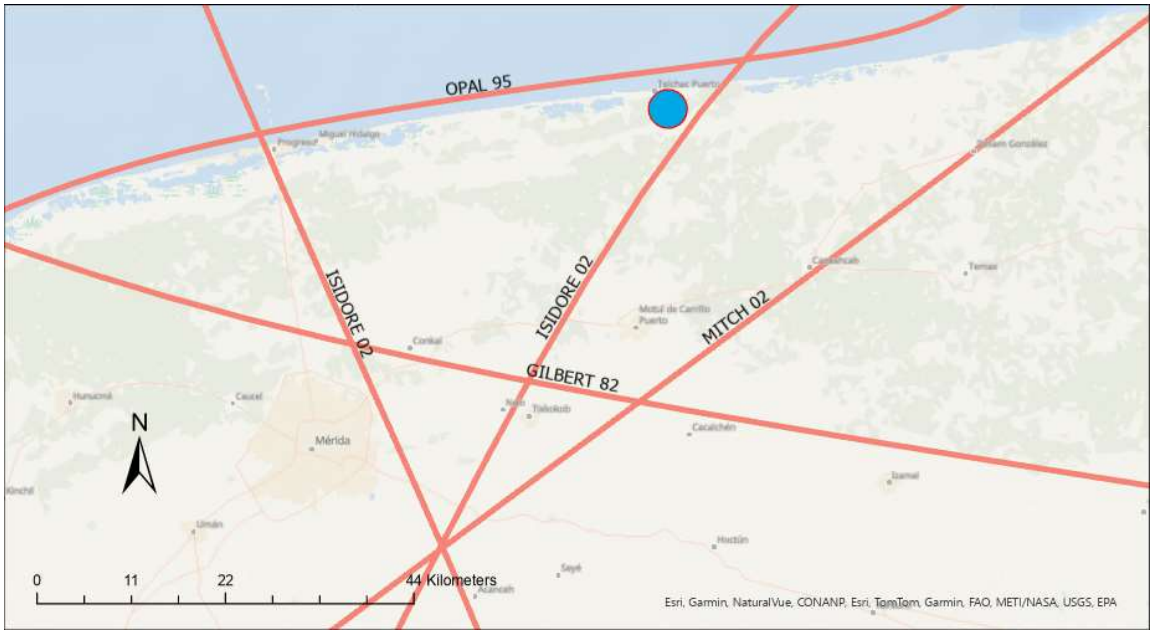
También se encuentran los vientos de dirección sureste-noreste, los cuales son vientos débiles que se presentan durante casi tres cuartas partes del año. Y los “nortes”, grandes masas de aire polar que se generan por el choque de los vientos circumpolares con los vientos del oeste provenientes de los anticiclones de latitudes medias, pudiendo ocasionar una bajada abrupta de temperatura con vientos fuertes y lluvias de ligeras a muy fuertes, dependiendo de la saturación que haya tenido en el Golfo de México (García-Gil y Graniel-Castro, 2010).

Amenaza por Ciclones Tropicales

Los huracanes representan el mayor peligro natural para el estado y, en particular, para la costa norte. La ubicación de Yucax`tán en la ruta de los ciclones del Atlántico y el Caribe expone al territorio a impactos recurrentes. Estos sistemas generan tres tipos de peligros destructivos: vientos de fuerza huracanada, lluvias torrenciales que causan inundaciones pluviales, y la marea de tormenta, que puede elevar el nivel del mar varios metros e inundar la franja costera.

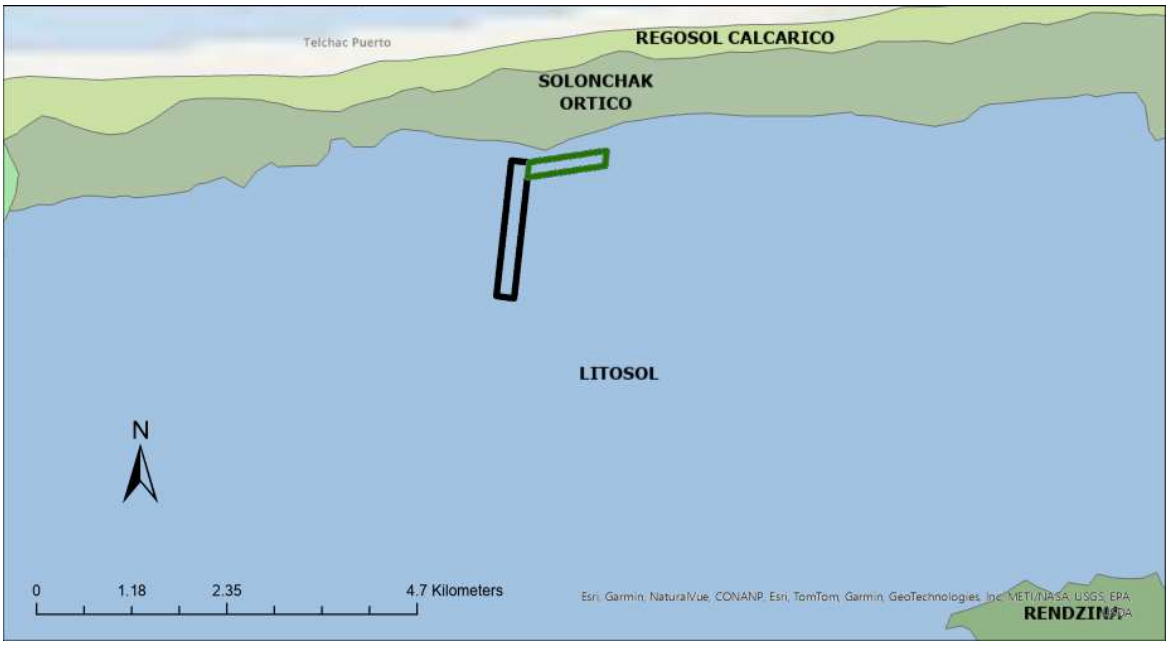
La periodicidad estimada para el impacto de un huracán de magnitud considerable es de cada 8 o 9 años (Flores y Espejel, 1994). Eventos históricos como el Huracán Gilberto (1988) y el Huracán Isidore (2002), este último generando una precipitación récord de 504 mm en 96 horas, ilustran la magnitud del riesgo. La costa norte, donde se ubica el proyecto, es la zona más vulnerable del estado debido a su exposición directa al mar. Los daños potenciales incluyen destrucción de infraestructura, erosión de playas, pérdida de servicios básicos y aislamiento de

localidades, factores que deben ser mitigados mediante un diseño resiliente y planes de protección civil robustos.



Geología, Relieve y Edafología

El Estado de Yucatán consiste en una planicie estructural cubierta en su mayor parte por sedimentos marinos provenientes de depósitos calcáreos, y el nivel del suelo se encuentra apenas por encima de la superficie del mar. En el área del proyecto se encuentra presente el tipo de suelo Litosol caracterizado por tener menos de 15 cm de profundidad y grandes afloramientos rocosos de “roca madre” o “laja”. Este posee una gran distribución espacial en el estado y con frecuencia en áreas altamente degradadas. Suelen ser muy poco útiles para las actividades agrícolas ya que su escasa profundidad los vuelve muy áridos y el calcio que contienen puede llegar a inmovilizar los nutrientes minerales. Estos son suelos muy estables para la construcción debido a que la roca madre “laja” se encuentra a menos de 30 cm de profundidad y por su carencia de arcillas son suelos que soportan la inundación de manera óptima.



Hidrología Subterránea

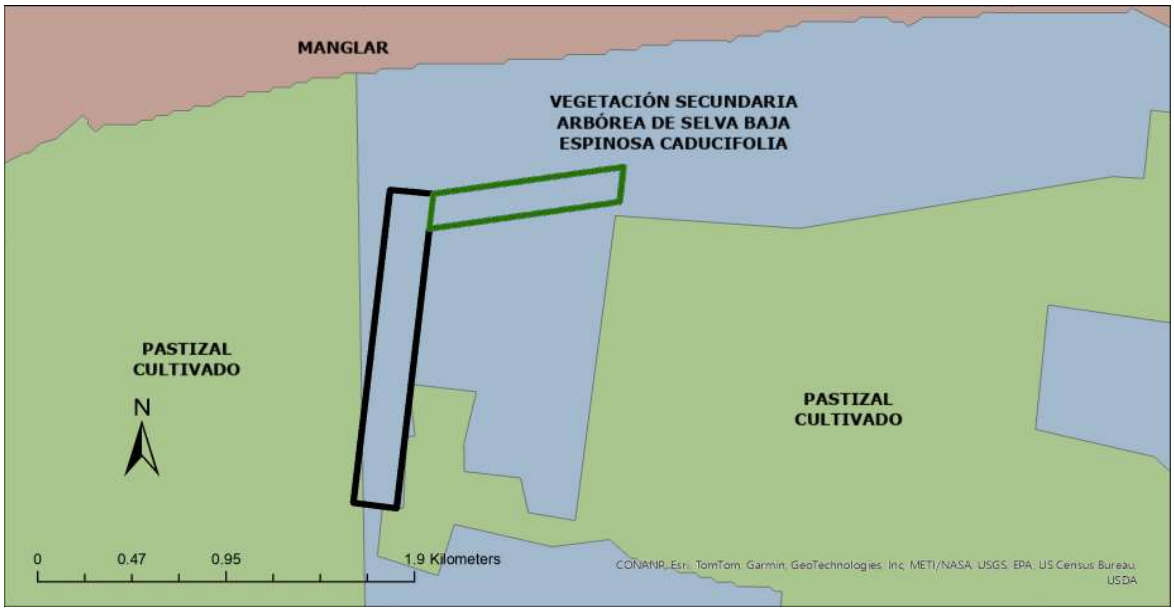
La dinámica hidrológica de Yucatán presenta un carácter singular: aunque prácticamente no existen ríos o lagos en la superficie debido a la elevada porosidad del relieve kárstico, el subsuelo contiene uno de los acuíferos más amplios y productivos del país. La lluvia se filtra de forma casi inmediata a través de grietas, oquedades y dolinas, recargando un manto freático que se desplaza lentamente hacia la franja costera mediante una intrincada red de cavernas, conductos subterráneos y cenotes interconectados.

En el área de estudio, esta condición se expresa de forma absoluta: no se registran cuerpos de agua superficiales de ningún tipo, ni arroyos estacionales, ni humedales, ni escorrentías temporales, debido justamente a la rápida infiltración y a la ausencia de retención hídrica en el sustrato calcáreo. El paisaje hidrológico es, por tanto, exclusivamente subterráneo y dependiente del funcionamiento del acuífero regional.

4.2.3 Medio Biótico

Vegetación terrestre

La vegetación característica del área de estudio corresponde principalmente a vegetación secundaria derivada de bosque tropical caducifolio, conocido regionalmente como selva baja caducifolia, de acuerdo con la clasificación propuesta por Miranda (1952). Desde el punto de vista estructural, este tipo de selva presenta una organización claramente estratificada. El estrato superior está conformado por árboles que alcanzan hasta 8 metros de altura y que, como estrategia de adaptación a la estacionalidad hídrica, pierden la mayor parte de su follaje durante la época seca. El estrato intermedio incluye elementos arbóreos y arbustivos de 2 a 4 metros, así como una presencia notable de bejucos y lianas. Por último, el estrato inferior está dominado por hierbas y arbustos bajos que rara vez superan los 2 metros de altura. Entre las especies leñosas más representativas de esta comunidad destacan Bursera simaruba, Senegalia gaumeri y Piscidia piscipula, todas ellas fundamentales para sostener la estructura del ecosistema y ofrecer refugio y recursos alimenticios a la fauna local. En este contexto, el monitoreo continuo de su diversidad biológica se vuelve indispensable para detectar cambios en la composición de sus comunidades y orientar estrategias de manejo y conservación.



Perspectivas de la vegetación del área de estudio







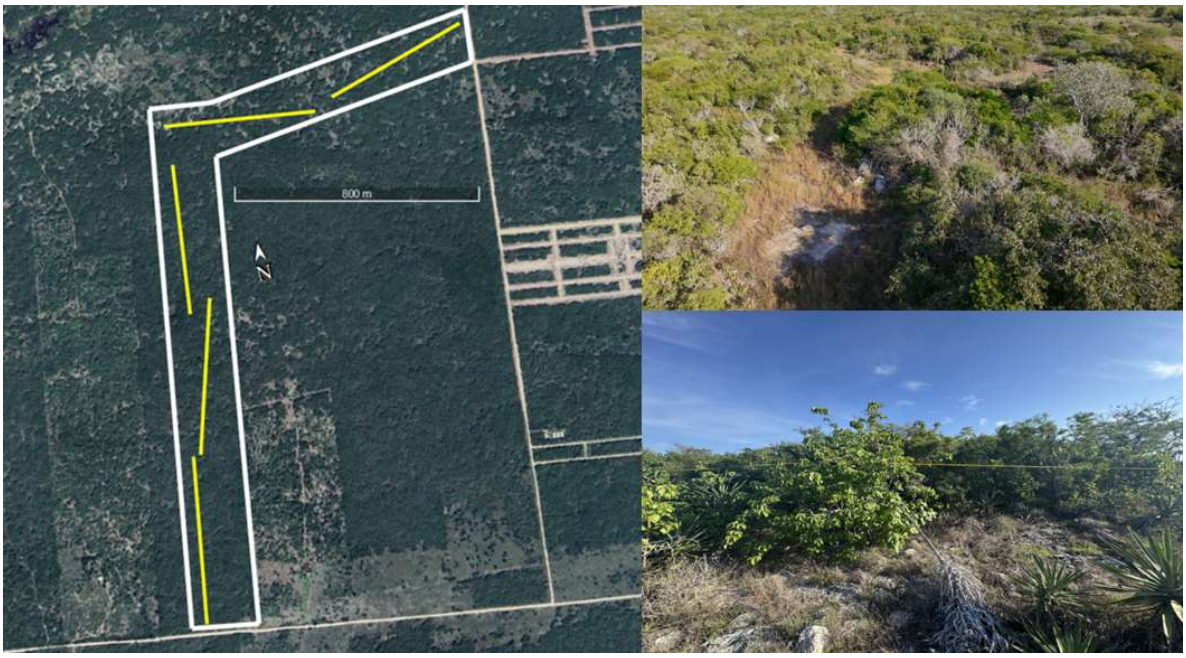




Para la caracterización de la estructura vegetal se empleó una metodología basada en el establecimiento de cinco transectos lineales, cada uno con dimensiones de 500 × 20 metros, lo que proporcionó una superficie total de muestreo adecuada para describir la composición y estructura del estrato leñoso. A lo largo de cada transecto se registraron todos los individuos con una altura ≥ 1.5 m y con un diámetro a la altura de 1.30 m (DAP) o antes de la primera ramificación ≥ 5 cm. Para cada individuo se midió la altura total y el diámetro del fuste correspondiente.

Con el fin de analizar las estructuras horizontal y vertical, se generaron clases diamétricas y de altura a partir de la distribución de los datos recopilados en los transectos. Asimismo, se cuantificó el número de individuos con DAP ≥ 10 cm, y se evaluó la distribución del área basal tanto entre las especies registradas como entre los distintos transectos establecidos. El área basal total se calculó considerando la suma de todos los individuos incluidos en los criterios de muestreo, permitiendo caracterizar la dominancia y estructura general de la vegetación evaluada

Perspectivas de diseño de muestreo.



Análisis de datos

El análisis cuantitativo de la vegetación se sustentó en la estimación del Valor de Importancia Relativa (VIR) para cada una de las especies leñosas registradas. Este índice integra tres componentes fundamentales: la abundancia relativa, la dominancia relativa (derivada del área basal) y la frecuencia relativa, permitiendo evaluar el peso ecológico de cada taxón dentro de la comunidad. La combinación de estos parámetros ofrece una medida robusta de la influencia estructural y funcional de cada especie en el ensamble vegetal, permitiendo identificar elementos dominantes, codominantes y subordinados.

De manera complementaria, se calcularon los índices de diversidad Shannon–Wiener (H') y Simpson (1-D) para describir la complejidad del ensamble en términos de equidad y dominancia. La riqueza de especies se evaluó tanto en su forma observada como mediante estimadores no paramétricos de completitud utilizando la paquetería iNEXT en R. Con ello se generó la correspondiente curva de acumulación de especies, que permitió valorar la suficiencia del esfuerzo de muestreo, la tendencia hacia la asíntota y el número potencial de especies no detectadas mediante los estimadores Chao1/Chao2. Este enfoque proporciona una validación estadística de la representatividad del inventario.

Para la descripción estructural del conjunto arbóreo y arbustivo, se elaboraron histogramas de distribución diamétrica, agrupando los individuos en clases sucesivas de DAP. Estas distribuciones permiten caracterizar la estructura horizontal (densidad y dominancia por clases diamétricas) y, complementariamente, la estructura vertical mediante el análisis de alturas. Finalmente, todas las especies identificadas fueron contrastadas con la NOM-059-SEMARNAT-2010 con el propósito de detectar taxa en alguna categoría de riesgo (P, A, Pr o Sujeta a Protección Especial). Esta verificación es indispensable para definir la relevancia de conservación del sitio y fundamentar las recomendaciones de manejo, mitigación o restauración, especialmente en aquellos casos donde la presencia de especies protegidas implica consideraciones ambientales obligatorias.

El inventario del componente leñoso registró 263 individuos, pertenecientes a 18 especies, distribuidas dentro de la selva baja caducifolia del sitio de estudio. La estructura cuantitativa de la comunidad se evaluó mediante el Valor de Importancia Relativa modificado, integrando la densidad y la dominancia relativas calculada a partir del área basal total del ensamble.

Los resultados muestran un patrón estructural típico de rodales secundarios de selva baja: unas pocas especies concentran la mayor proporción de los individuos y del área basal, mientras que un conjunto amplio de taxa participa con abundancias reducidas. En particular, Senegalia gaumeri presentó el VIR más elevado, debido a su alta densidad y dominancia, seguida por *Prosopis juliflora* y *Pithecellobium dulce*, ambas especies ampliamente representadas y con diámetros consistentes. Otras especies como *Acacia pennatula* y *Havardia platyloba* también exhibieron contribuciones estructurales importantes. En contraste, especies como *Chloroleucon mangense, Mimosa distachya, Sabal yapa* y otras de baja densidad mostraron valores reducidos de dominancia y participación estructural, ubicándose como elementos subordinados del ensamble.

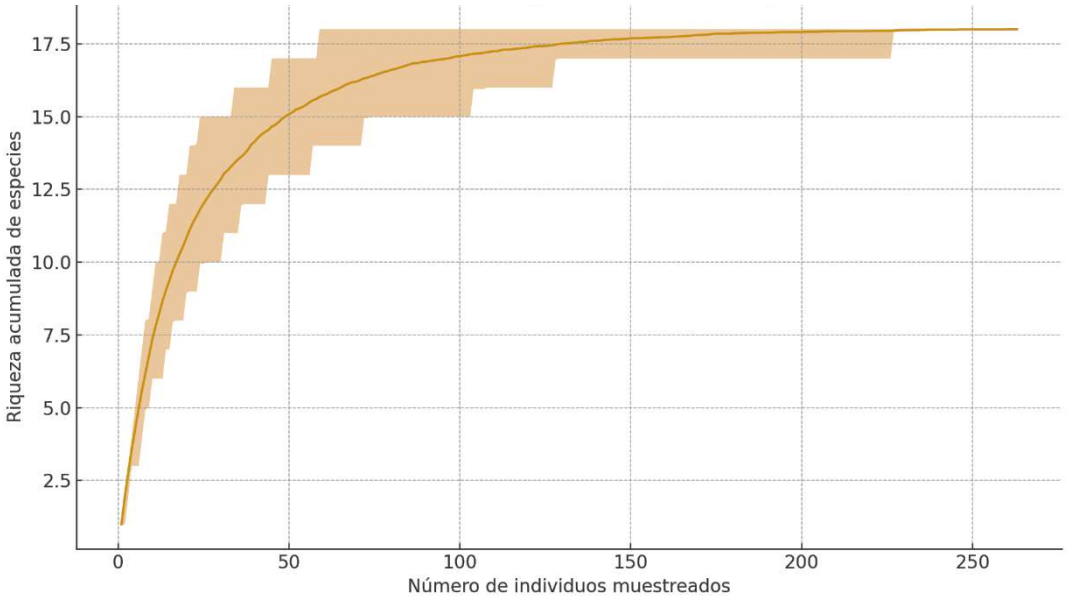
Análisis de diversidad en el área de estudio

Índice	Valor
Riqueza observada (S)	18
Shannon_H (ln)	2.651
Simpson_1-D	0.917

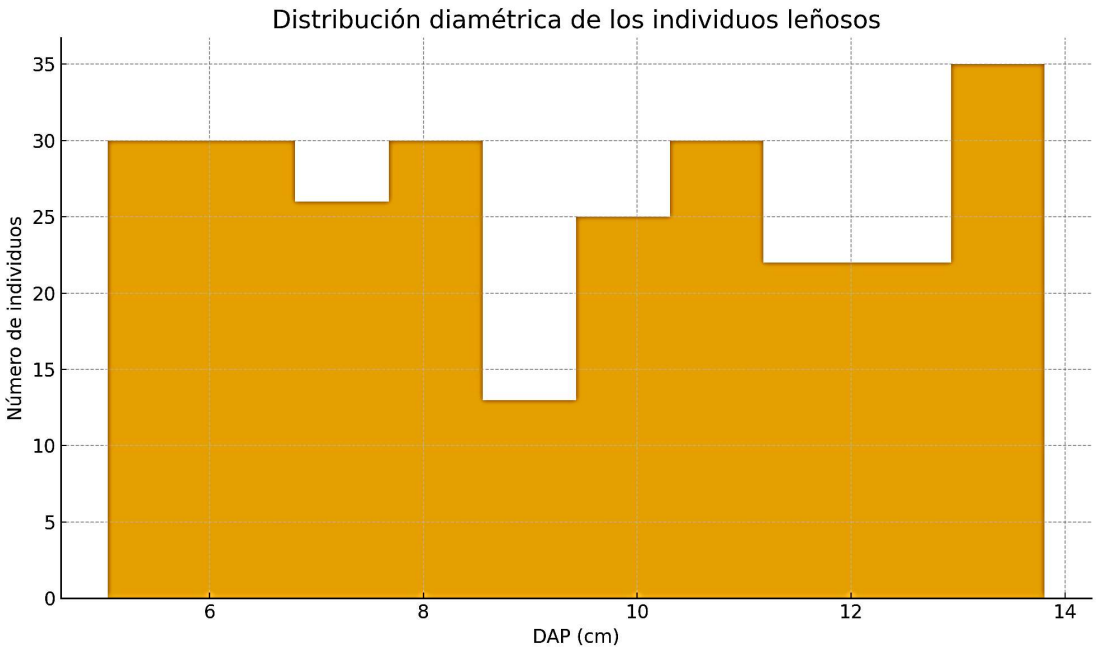
La diversidad alfa registrada en el sitio resultó relativamente elevada para un ecosistema de carácter estacional y sujeto a una marcada presión de disturbio. El índice de Shannon–Wiener obtuvo un valor de **H' = 2.65**, mientras que el índice de Simpson (**1−D**) alcanzó **0.92**, lo que evidencia una comunidad vegetal con una distribución de abundancias equilibrada y sin predominio marcado de una sola especie.

La riqueza observada fue de **18 especies**, y el estimador **Chao1** coincidió exactamente con este número, lo cual indica que no se presentaron especies con un único registro y que existe una proporción baja de especies raras. Este patrón sugiere que el inventario florístico es confiable y se encuentra muy cercano a la completitud esperada para este tipo de vegetación.

Curva de acumulación de especies leñosas



Histogramas de diámetros distribuyendo la abundancia de los individuos



Valor de Importancia Relativa (VIR) de las especies leñosas registradas en el sitio de estudio

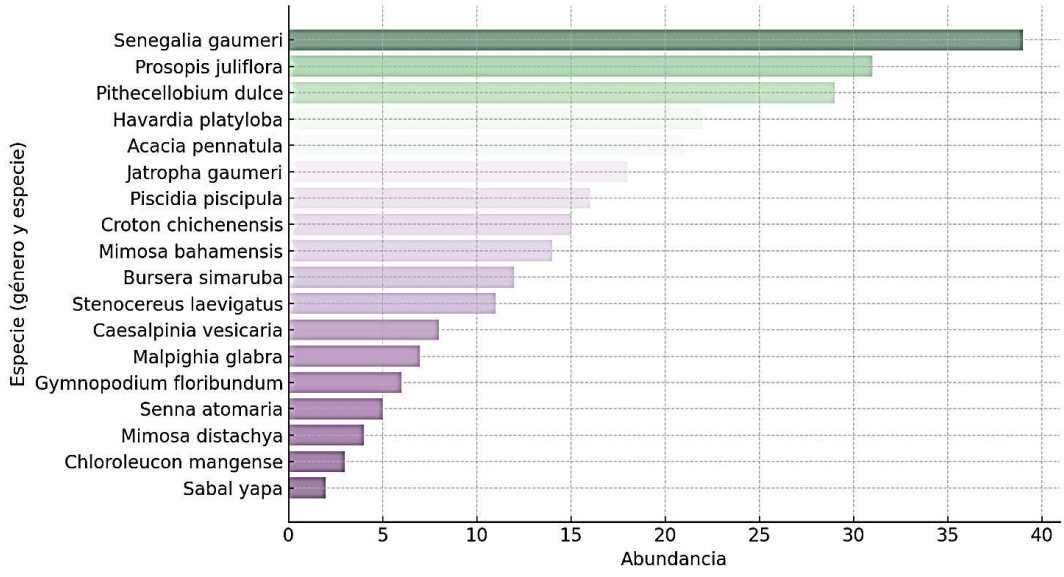
Especie	Abundancia	Densidad_rel_%	Dominancia_rel_%	VIR
Senegalia gaumeri (S. F. Blake) Britton & Rose	39	14.82889734	14.66464762	29.49354
Prosopis juliflora (Sw.) DC.	31	11.78707224	10.70554285	22.49262
Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.	29	11.02661597	11.23398327	22.2606
Acacia pennatula (Schltdl. & Cham.) Benth.	21	7.984790875	7.887824598	15.87262
Havardia platyloba (DC) Britton & Rose.	22	8.365019011	7.458078403	15.8231
Jatropha gaumeri Greenm.	18	6.844106464	5.93191818	12.77602
Piscidia piscipula (L.) Sarg.	16	6.08365019	6.396547049	12.4802
Mimosa bahamensis Benth.	14	5.323193916	6.63200821	11.9552
Croton chichenensis Lundell	15	5.703422053	5.591280062	11.2947
Bursera simaruba (L.) Sarg.	12	4.562737643	4.384931491	8.947669
Stenocereus laevigatus (Salm-Dyck) Buxb.	11	4.182509506	4.108766992	8.291276
Caesalpinia vesicaria L.	8	3.041825095	3.451471167	6.493296
Malpighia glabra L.	7	2.661596958	3.120055883	5.781653
Gymnopodium floribundum Rolfe.	6	2.281368821	2.527938652	4.809307

Senna atomaria (L.) H.S. Irwin & Barneby	5	1.901140684	1.732586241	3.633727
Mimosa distachya Cav.	4	1.520912548	1.723960913	3.244873
Chloroleucon mangense (Jacq.) Britton& Rose	3	1.140684411	1.698990809	2.839675
Sabal yapa C. Wright. ex Becc.	2	0.760456274	0.74946762	1.509924

La curva de acumulación de especies, construida mediante un proceso de rarefacción basado en individuos, mostró una clara tendencia hacia la estabilización alrededor de las 18 especies registradas. La coincidencia entre la curva observada, sus intervalos de confianza y el estimador Chao1 confirma que el esfuerzo de muestreo fue adecuado, logrando una representatividad superior al 90 %. Esto sugiere que es poco probable que existan especies adicionales relevantes que no hayan sido detectadas.

La estructura horizontal de la vegetación, evaluada a partir de la distribución de diámetros, evidenció que la comunidad está compuesta mayoritariamente por individuos de tallas pequeñas, concentrados principalmente entre 5 y 12 cm de DAP, con una ausencia casi total de clases diamétricas superiores. Al comparar la lista de especies con la NOM-059-SEMARNAT-2010, se determinó que ninguna se encuentra bajo alguna categoría de riesgo, aunque varias poseen un papel ecológico importante dentro de la selva baja caducifolia.

Gráfico de abundancia de las especies leñosas registradas



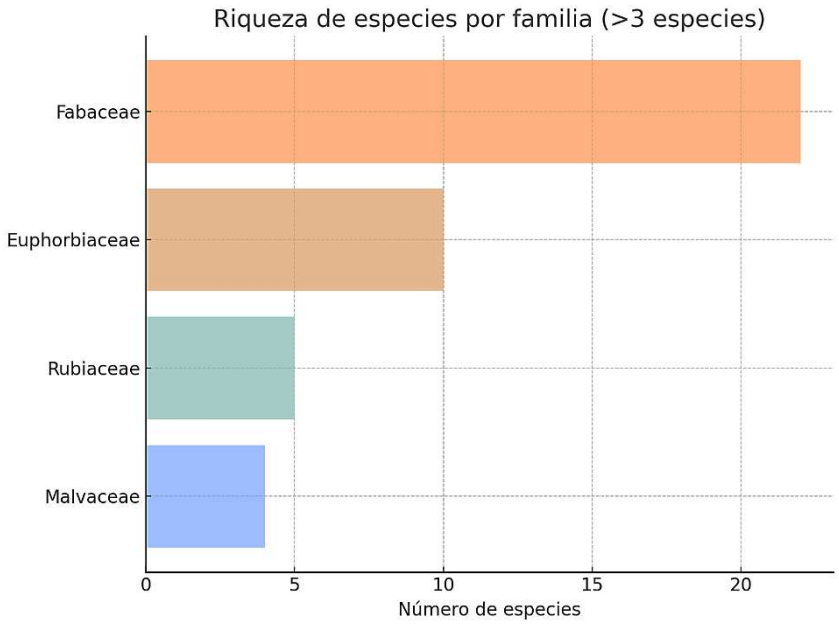
Senegalia gaumeri, Prosopis juliflora y Pithecellobium dulce especies dominantes.

Composición florística

La composición florística registrada en el área corresponde a una selva baja caducifolia secundaria con presencia de elementos espinosos, resultado de procesos de sucesión ecológica posteriores al uso intensivo del terreno para actividades agrícolas y ganaderas. La conformación actual refleja un ensamble característico de vegetación secundaria madura en la región norte de la Península de Yucatán, integrado por especies leñosas dominantes, acompañadas de lianas, hierbas anuales y perennes, así como un componente de plantas suculentas típico de zonas abiertas y con condiciones más secas.

En cuanto a la riqueza taxonómica, la familia Fabaceae destaca como la de mayor diversidad, aportando el número más elevado de especies al conjunto florístico, lo que coincide con su papel predominante en las selvas secas del Neotrópico. Le siguen las familias Euphorbiaceae, Rubiaceae y Malvaceae, que suelen aumentar su presencia en ambientes perturbados o en etapas sucesionales intermedias, lo cual concuerda con el historial de uso del predio. Otras familias relevantes —aunque con menor representatividad en número de especies— incluyen Cactaceae, Boraginaceae, Bromeliaceae, Polygonaceae y Rhamnaceae, todas propias de ecosistemas estacionales y suelos delgados sobre sustrato calizo.



La estructura biológica del ensamble está dominada por formas leñosas (A), que constituyen el grupo funcional más abundante dentro del registro florístico, seguidas por las hierbas (Her) y los arbustos (Ar). En menor proporción se encuentran las lianas (Li), lo cual es característico de selvas bajas perturbadas, donde la apertura de claros favorece su presencia. Las cactáceas (Cac) representan un componente reducido, aunque con relevancia ecológica, mientras que las epífitas (Epi) aparecen solo de manera marginal, acorde con las condiciones de baja humedad y la estructura abierta que define este tipo de vegetación.

Dentro del componente suculento destaca **Stenocereus laevigatus**, una cactácea columnar que, aunque registrada con baja abundancia, actúa como un elemento estructural notable del paisaje. Su presencia es indicativa de condiciones de mayor exposición solar y de suelos someros, características de los mosaicos de vegetación secundaria que suelen asociarse a antiguos potreros y áreas previamente destinadas a actividades agrícolas.

La flora documentada incluye cuatro especies endémicas de la Península de Yucatán. Si bien ninguna de ellas aparece catalogada dentro de alguna categoría de riesgo, su presencia constituye un indicador biogeográfico significativo, ya que evidencia que, a pesar de la perturbación histórica del predio, este conserva componentes florísticos representativos de la región. La permanencia de estas especies endémicas sugiere que los procesos sucesionales y

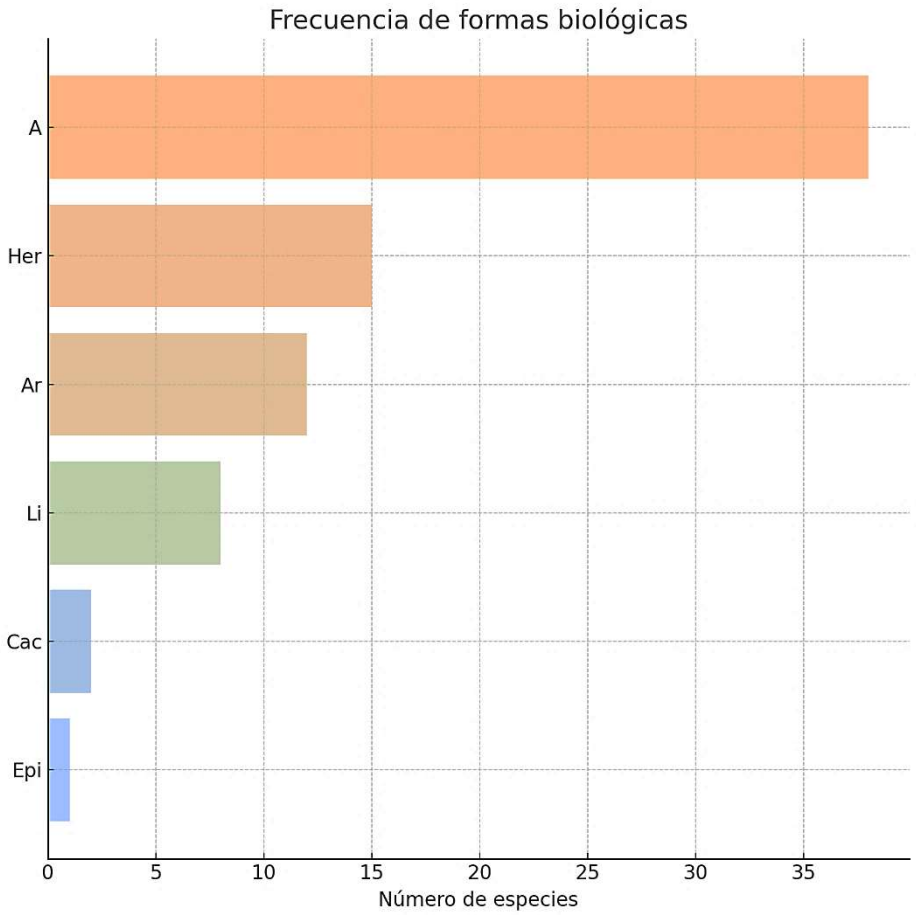
la heterogeneidad ambiental del sitio han permitido mantener parcialmente la identidad ecológica original del ecosistema.

Listado floristico del área de estudio organizados por familia botánica.

Familia	Especies	Forma Biológica	Endemismo
Asparagaceae	Agave angustifolia Haw. var. angustifolia	Her	
Asteraceae	Tridax procumbens L.	Her	
Asteraceae	Viguiera dentata (Cav.) Spreng.	Her	
Bignoniaceae	Arrabidaea floribunda (Kunth) Loes.	Li	
Boraginaceae	Bourreria pulchra (Millsp.) Millsp. ex Green.	A	
Boraginaceae	Cordia bullata var. globosa (Jacq.) Govaerts	Her	
Bromeliaceae	Bromelia karatas L.	Her	
Bromeliaceae	Tillandsia brachycaulos Schltdl.	Epi	
Burseraceae	Bursera simaruba (L.) Sarg.	A	
Cactaceae	Acanthocereus tetragonus (L.) Hummelinck	Cac	
Cactaceae	Stenocereus laevigatus (Salm-Dyck) Buxb.	Cac	
Capparaceae	Capparis incana Kunth	A	
Celastraceae	Semialarium mexicanum (Miers) Mennega	A	
Commelinaceae	Commelina elegans Kunth	Her	
Convolvulaceae	Ipomoea carnea Jacq.	Ar	
Convolvulaceae	Ipomoea crinicalyx S. Moore	Li	
Convolvulaceae	Merremia aegyptia (L.) Urb.	Li	
Ebenaceae	Diospyros salicifolia auct. non Humb. & Bonpl. ex Willd.	A	
Euphorbiaceae	Cnidoscolus aconitifolius (Mill.) I.M.Johnst.	Ar	
Euphorbiaceae	Croton chichenensis Lundell.	Ar	
Euphorbiaceae	Croton humilis L.	Her	
Euphorbiaceae	Euphorbia heterophylla L.	Her	
Euphorbiaceae	Euphorbia schlechtendalii Boiss	Ar	
Euphorbiaceae	Gymnanthes lucida Sw.	A	
Euphorbiaceae	Hura polyandra Baill.	A	

Euphorbiaceae	Jatropha gaumeri Greenm.	A	
Euphorbiaceae	Plumeria rubra L.	A	
Euphorbiaceae	Tragia yucatanensis Millsp.	Her	
Fabaceae	Acacia collinsii Saff.	A	
Fabaceae	Acacia gaumeri S.F.Blake	A	X
Fabaceae	Acacia pennatula (Schltdl. & Cham.) Benth.	A	
Fabaceae	Apoplanesia paniculata C.Presl	A	
Fabaceae	Bauhinia divaricata L.	Ar	
Fabaceae	Caesalpinia vesicaria L.	A	
Fabaceae	Caesalpinia yucatanensis Greenm.	A	
Fabaceae	Chamaecrista glandulosa (L.) Greene	her	
Fabaceae	Chloroleucon mangense (Jacq.) Britton& Rose	A	
Fabaceae	Havardia albicans (Kunth) Britton & Rose.	A	X
Fabaceae	Havardia platyloba (DC) Britton & Rose.	A	
Fabaceae	Indigofera suffruticosa Mill.	A	
Fabaceae	Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit	A	
Fabaceae	Lysiloma latisiliquum (L.) Benth.	A	
Fabaceae	Mimosa bahamensis Benth.	A	
Fabaceae	Mimosa distachya Cav.	Ar	
Fabaceae	Piscidia piscipula (L.) Sarg.	A	
Fabaceae	Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.	A	
Fabaceae	Prosopis juliflora (Sw.) DC.	A	
Fabaceae	Senegalia gaumeri (S. F. Blake) Britton & Rose	A	
Fabaceae	Senna atomaria (L.) H.S. Irwin & Barneby	A	
Fabaceae	Senna racemosa (Mill.) H.S.Irwin & Barneby	A	
Malpighiaceae	Bunchosia swartziana Griseb.	A	
Malpighiaceae	Malpighia glabra L.	A	
Malvaceae	Guazuma ulmifolia Lam.	A	
Malvaceae	Herissantia crispa (L.) Brizicky	Her	
Malvaceae	Sida rhombifolia L.	Her	
Malvaceae	Waltheria indica L.	Her	
Meliaceae	Azadirachta indica A.Juss.	A	
Menispermaceae	Cissampelos pareira L.	Li	
Myrtaceae	Eugenia axillaris (Sw.) Willd.	A	

Nyctaginaceae	Neea psychotrioides Donn.Sm.	Ar	
Nyctaginaceae	Pisonia aculeata L.	Ar	
Passifloraceae	Passiflora foetida L.	Li	
Poaceae	Lasiacis divaricata (L.) Hitchc.	Her	
Poaceae	Melinis repens (Willd.) Zizka.	Her	
Polygonaceae	Gymnopodium floribundum Rolfe.	A	
Polygonaceae	Neomillspaughia emarginata (H. Gross) S.F Blake.	A	X
Primulaceae	Bonellia macrocarpa (Cav.) B.Ståhl & Källersjö	Ar	
Rhamnaceae	Colubrina greggii S.Watson	A	
Rhamnaceae	Gouania lupuloides (L.) Urb.	Li	
Rhamnaceae	Karwinskia humboldtiana (Schult.) Zucc.	A	
Rubiaceae	Guettarda gaumeri Standl.	A	X
Rubiaceae	Hamelia patens L.	Ar	
Rubiaceae	Morinda royoc L.	Li	
Rubiaceae	Randia aculeata L.	Ar	
Rubiaceae	Randia obcordata S.Watson	Ar	
Sapindaceae	Paullinia pinnata L.	Li	



A = árboles; Her = hierbas; Ar = arbustos; Li = lianas; Cac = cactáceas; Epi = epífitas. Estas abreviaturas corresponden a las formas biológicas registradas en la composición florística del sitio.

Fauna Silvestre

La comunidad faunística registrada en el área de estudio refleja las condiciones ecológicas típicas de una selva baja caducifolia secundaria, un ecosistema que ha experimentado perturbaciones previas y procesos de regeneración natural. Estos ambientes, caracterizados por estructura vegetal abierta, estratos discontinuos y elevada incidencia de luz, suelen favorecer la presencia de fauna generalista, tolerante a disturbios y capaz de explotar recursos asociados a etapas tempranas de sucesión

vegetal. Con base en la caracterización biológica realizada, se describen a continuación los resultados para cada grupo taxonómico evaluado.

El grupo de aves fue el más diverso y abundante dentro del inventario, con un total de 17 especies y una abundancia acumulada de 94 individuos. El índice de diversidad de Shannon para este grupo alcanzó un valor de H’ = 2.55, lo que indica una estructura faunística bien distribuida y una composición representativa de ambientes semiabiertos o fragmentados. La avifauna registrada incluye tanto insectívoros como nectarívoros y omnívoros, todos característicos de mosaicos de vegetación secundaria. Especies como Mimus gilvus, Quiscalus mexicanus, Polioptila caerulea, Icterus auratus y Zenaida asiatica muestran una marcada afinidad por hábitats alterados, áreas ecotonales y claros generados por disturbio. Esta composición confirma que el sitio mantiene condiciones típicas de una matriz antrópica–natural, donde la regeneración de la selva baja convive con elementos de perturbación residual. Desde la perspectiva de conservación, se identificó únicamente Passerina ciris dentro de alguna categoría normativa, catalogada como Pr (Sujeta a Protección Especial) en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

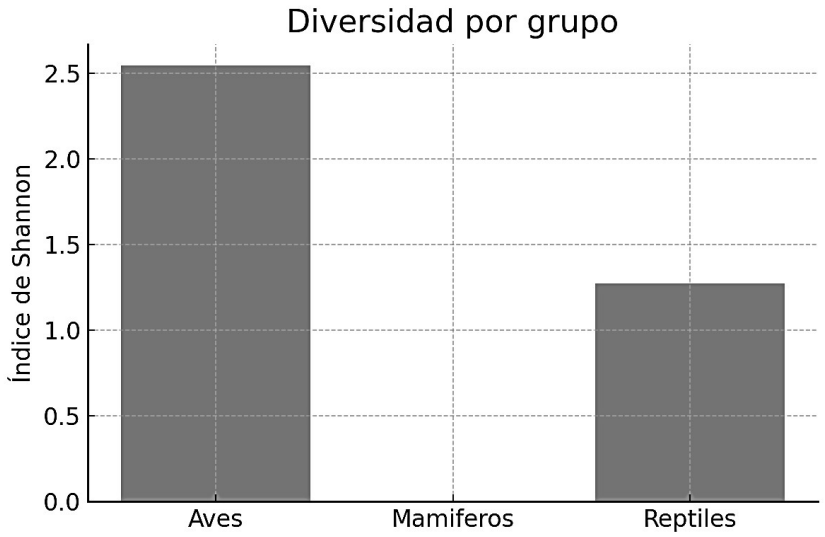
El ensamble de reptiles estuvo compuesto por 4 especies y un total de 9 individuos, lo cual refleja un nivel de diversidad menor (H’ = 1.28) respecto al grupo de aves. Este patrón es congruente con los microhábitats disponibles en una selva baja secundaria, donde la cobertura vegetal heterogénea y la estructura vertical simplificada limitan la disponibilidad de refugios termorregulatorios y territorios adecuados para especies más especializadas. Se registraron especies típicas de zonas cálidas y abiertas como Holcosus undulatus y Sceloporus chrysostictus, así como el lagarto Aspidoscelis angusticeps, que suele asociarse a áreas con suelos expuestos o vegetación rala. También se detectó Ctenosaura similis, categorizada como Pr (Sujeta a Protección Especial) en la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo una especie altamente dependiente de la presencia de árboles huecos, rocas y estructuras que faciliten la termorregulación.



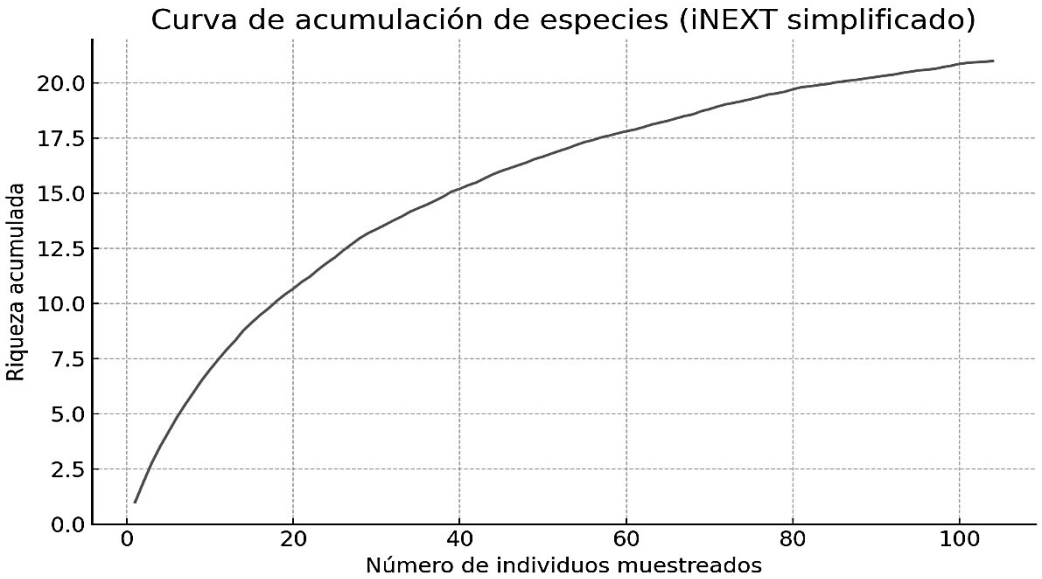
Herpetofauna presente en el área de estudio; A) Ctenosaura similis, B) Aspidoscelis angusticeps, C) Holcosus undulatus, D) Sceloporus chrysostictus

El grupo de mamíferos estuvo representado únicamente por Odocoileus virginianus, con un solo individuo registrado de manera indirecta a través de excretas. Dado que la presencia de una sola especie no permite el cálculo de índices de diversidad (H’ = 0), el resultado es consistente con los escenarios en los que la selva baja secundaria presenta uso humano histórico, fragmentación y una matriz paisajística que tiende a desplazar a especies medianas y grandes más sensibles a perturbaciones. La

detección del venado cola blanca confirma que el área funciona todavía como sitio de paso o forrajeo, pero no necesariamente como hábitat estable o de reproducción. En paisajes fragmentados con disturbio previo, esta especie suele usar parches secundarios en recuperación como corredores de movimiento entre áreas de mayor cobertura arbórea.



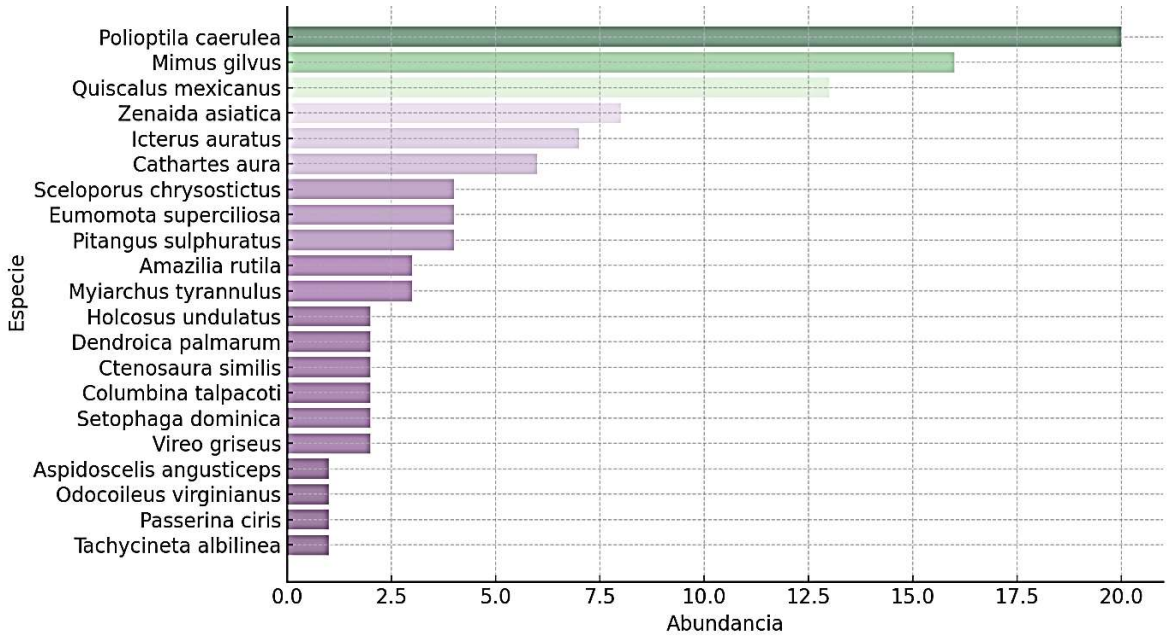
La curva de acumulación generada con base en la totalidad de los grupos y abundancias mostró una tendencia clara hacia la asintota, indicando que el esfuerzo de muestreo fue adecuado. Se obtuvo una riqueza observada (Sobs) de 21 especies y una riqueza esperada mediante el estimador Chao1 = 22.33 especies. La completitud del inventario alcanzó un valor de 94 %, dentro del rango esperado para muestreos en ecosistemas secundarios con estructura abierta y fauna generalista.



Listado de especies registradas en el área de estudio indicando su grupo biológico y estado de conservación.

Grupo	Especie	NOM-059-SEMARNAT-2010
Aves	Amazilia rutila	
Aves	Cathartes aura	
Aves	Columbina talpacoti	
Aves	Dendroica palmarum	
Aves	Eumomota superciliosa	
Aves	Icterus auratus	
Aves	Mimus gilvus	
Aves	Myiarchus tyrannulus	
Aves	Pitangus sulphuratus	
Aves	Polioptila caerulea	
Aves	Setophaga dominica	
Aves	Tachycineta albilinea	
Aves	Vireo griseus	
Aves	Passerina ciris	Pr
Aves	Polioptila caerulea	

Aves	Quiscalus mexicanus	
Aves	Zenaida asiatica	
Reptiles	Ctenosaura similis	Pr
Reptiles	Aspidoscelis angusticeps	
Reptiles	Holcosus undulatus	
Reptiles	Sceloporus chrysostictus	
Mamiferos	Odocoileus virginianus	



Distribución de la abundancia entre las especies registradas

4.3 Diagnóstico Ambiental Integrado y Problemática Detectada

Desde el punto de vista de la estructura forestal, el área corresponde a un paisaje secundario altamente fragmentado, en el que se identifica un mosaico de parches con

distintos niveles de regeneración sucesional, alternados con pastizales inducidos y vegetación arbustiva espinosa. Esta heterogeneidad es resultado de la dinámica del uso del suelo, en la cual predominan comunidades vegetales recuperándose tras perturbaciones pasadas. La configuración actual del paisaje deriva de un proceso de transformación histórica de origen agropecuario, principalmente por la conversión de la selva original en plantaciones de henequén y, posteriormente, por el uso ganadero de pastoreo continuo. El abandono de dichas actividades permitió la reactivación de los procesos de sucesión natural, generando la matriz de vegetación secundaria observada en la actualidad.

El diagnóstico ambiental indica que, si bien el sitio presenta problemáticas ambientales inherentes al sistema kárstico, estas no constituyen barreras insalvables para el desarrollo del proyecto. La viabilidad dependerá de la implementación rigurosa de medidas de mitigación y manejo forestal preventivo, así como de un diseño que se ajuste a las particularidades ecológicas y funcionales del ecosistema local.



Perspectiva de la dinámica de paisaje del área de estudio y su sistema ambiental

5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

En el presente capítulo se lleva a cabo la identificación, caracterización y clasificación de los efectos e impactos potenciales asociados al proyecto **“COSTA TELCHAC”**, considerando cada una de sus etapas de ejecución.

Cabe señalar que, de manera paralela al desarrollo de dichas etapas, se implementarán las medidas de prevención, mitigación y, en su caso, compensación correspondientes, mismas que serán responsabilidad total del promovente y estarán orientadas a evitar, minimizar o controlar los impactos ambientales identificados.

METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Un ecosistema está formado por diversos elementos denominados componentes ambientales. Cuando una actividad interactúa con el medio ambiente, dichos componentes se convierten en aspectos ambientales, cuyos efectos pueden generar consecuencias positivas o negativas tanto para el ser humano como para el entorno natural; al manifestarse estas consecuencias, se identifican como impactos ambientales.

Un efecto ambiental se entiende como cualquier alteración al ambiente derivada de una acción humana. Por su parte, un impacto ambiental se refiere a una alteración significativa, positiva o negativa, ocasionada por las actividades de un proyecto sobre el medio ambiente o alguno de sus elementos. En concordancia con ello, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) establece en su artículo 3°, fracción XX, que el impacto ambiental es “la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza”.

Estas definiciones permiten comprender que todo proyecto o actividad genera algún tipo de impacto ambiental, motivo por el cual deben someterse a un proceso de evaluación que permita determinar su naturaleza —positiva o negativa—, así como su magnitud, relevancia y grado de afectación.

Para poder identificar los impactos que pudiesen derivarse de este proyecto, se realizó un análisis de la información recolectada del proyecto **“COSTA TELCHAC"**, de manera directa e indirecta, a corto o mediano plazo; para con el medio ambiente durante sus diferentes etapas. En este análisis se mencionan las condiciones ambientales, el uso de suelo actual, las actividades que se realizarán durante el proyecto, y las condiciones naturales en las que se encuentra el sitio antes de comenzar con el desarrollo del proyecto.

Para esto, se determinaron los indicadores y criterios a considerar durante el análisis y se enlistan los posibles impactos que el proyecto generaría y los componentes ambientales que se verían afectados por estos.

Identificadores de impacto.

Se entiende por indicador de impacto aquel elemento del medio ambiente que resulta afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio. Dicho agente de cambio corresponde a las diversas actividades que integran el proyecto, las cuales pueden modificar las condiciones físicas, bióticas o socioeconómicas del entorno.

Bajo este enfoque, se consideran significativos —y, por tanto, se clasifican como impactos ambientales— aquellos efectos sobre el medio ambiente que superan los estándares de calidad ambiental, los criterios técnicos, las hipótesis científicas, las comprobaciones empíricas, el juicio profesional, o bien que resultan relevantes desde una valoración económica, ecológica o social, entre otros criterios aplicables.

A continuación, se muestra el listado de las actividades que se realizarán durante el desarrollo del proyecto **“COSTA TELCHAC"** y con base a esta lista, se analizarán los componentes físicos, químicos y bióticos; ambientales o socioeconómicos que pudieran ser afectados de alguna manera durante la puesta en marcha del proyecto.

Es importante recordar, como se ha mencionado ya en varias ocasiones, que estos indicadores y por consecuencia sus impactos, pueden ser tanto positivos como negativos y tienen la capacidad de variar dependiendo de la etapa del proyecto en la que nos encontremos. Por esto, el análisis se realizará por separado en cada una de estas etapas para una mayor precisión.

Lista indicativa de indicadores de impacto.

A continuación, se presenta un cuadro con los diferentes indicadores ambientales que se tomaron en cuenta para el análisis.

Indicadores de impacto.

COMPONENTE	INDICADOR

Abióticos (Físicos y Químicos)	● Calidad del aire ● Calidad del suelo ● Estabilidad del suelo ● Calidad de agua subterránea ● Generación de ruido
Bióticos (Flora y Fauna)	● Vegetación Terrestre ● Fauna Terrestre ● Hábitat Terrestre
Abióticos	● Estructura del paisaje ● Microclima ● Calidad sanitaria del ambiente
Socioeconómicos	● Empleo y mano de obra ● Infraestructura y servicios ● Calidad de vida ● Patrones de vida

Descripción de los indicadores ambientales

- *Calidad del aire:* emisiones de los vehículos automotores y maquinaria pesada utilizada en las diferentes etapas del proyecto, así como la dispersión del polvo producto de su circulación y el transporte de material pétreo.
- *Calidad del suelo:* daños producidos por el lixiviado de los residuos generados, cambios en el relieve por cortes o rellenos, contaminación por derrame de sustancias.
- *Estabilidad del suelo:* modificaciones que producirá el proyecto en relación a hundimientos y deslizamientos en el sitio.

- *Calidad del agua subterránea:* infiltraciones o vertidos accidentales de contaminantes, tales como: lixiviados, agua residual sin tratamiento, derrames de aceites o combustibles.
- *Generación de ruido:* ruido generado por los vehículos y maquinaria pesada utilizada durante las diferentes etapas del proyecto.
- *Vegetación terrestre:* efectos directos hacia la vegetación presente en la zona y adaptación de las especies a las nuevas condiciones del sitio.
- *Hábitat terrestre:* efectos directos sobre la fauna, su desplazamiento hacia otras zonas, muerte accidental de especies, reducción o deterioro de sitios de resguardo, etc.
- *Estructura del paisaje:* tomándolo en cuenta como una unidad espacial con patrones de distribución, funcionalidad y flujos de materia, energía e información; se analizarán las afectaciones que el proyecto genere sobre este.
- *Microclima:* Conjunto de afectaciones atmosféricas que caracterizan a un contorno o ámbito reducido. Se hace referencia a todas las modificaciones locales que afecten a pequeña o gran escala directamente a una comunidad.
- *Calidad sanitaria del ambiente:* evalúa las condiciones de servicios ambientales en la zona como: presencia de residuos sólidos y peligrosos, generación de olores o gases y proliferación de fauna nociva.
- *Empleo y mano de obra:* oportunidades de empleo que generará el proyecto. Se consideran únicamente empleos directos temporales o permanentes que puedan surgir.
- *Infraestructura y servicios:* servicios e infraestructura adicionales que se requiera contratar tales como: renta de sanitarios, recolección de basura, renta de maquinaria para mantenimiento, etc.
- *Calidad de vida:* condiciones socioeconómicas de los habitantes actuales y futuros de la región afectados por el proyecto. Toma en cuenta servicios básicos tales como electricidad, agua potable, drenaje o alcantarillado, servicios de salud y sanidad (recolección de basura, tratamiento de residuos, etc)
- *Patrones de vida:* modificaciones en la vida de los habitantes del sitio y colindancias.

Criterios y metodologías de evaluación.

Para la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), se propone un modelo de evaluación basado en el método de matrices causa y efecto, derivados de la matriz de Leopold con resultados cualitativos y del método del Instituto Batelle-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 (Fernández, V y Vitoria, 2000)

La valoración cuantitativa del impacto ambiental incluye la transformación de medidas de impacto 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, potencialmente, serán impactados, se realizarán matrices que relacionan dichos aspectos para así, obtener una valoración cualitativa de los impactos ambientales. Para su análisis se tomarán en cuenta los siguientes criterios de evaluación: carácter, magnitud, significado, grado de certidumbre, plazo en que aparece, duración, extensión, reversibilidad, tipo, etc.

En la siguiente tabla se describen dichos criterios de evaluación:

Criterios de evaluación.

	Denominación o significado del criterio	**Valor**	**Clasificación**	**Impacto**
(CI)	**Carácter del impacto.**			
	Se refiere al efecto	**(+)**	**Positivo.**	

	benéfico o perjudicial de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores ambientales considerados.	**(−)**	**Negativo.**	
		(X)	**Previsto.**	**Difícil de calificar sin estudios detallados, que reflejarán efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados a circunstancias externas al proyecto, cuya naturaleza (beneficiosa o perjudicial) no puede precisarse sin un estudio global de las mismas.**
(I)	**Intensidad del impacto.**			
	(Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.	**(1)**	**Baja.**	**Afectación mínima.**
		(2)	**Media.**	
		(4)	**Alta.**	
		(8)	**Muy alta.**	
		(12)	**Total**	**Destrucción casi total del factor.**
(EX)	**Extensión del impacto.**			
	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del	**(1)**	**Puntual.**	**Efecto muy localizado.**
		(2)	**Parcial.**	**Incidencia apreciable en el medio.**

	proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).	**(4)**	**Extenso.**	**Afecta una gran parte del medio.**
		(8)	**Total.**	**Generalizado en todo el entorno**
		(+4)	**Crítico.**	**El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía.**
(SI)	**Sinergia.**			
	Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.	**(1)**	**No sinérgico**	**Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor.**
		(2)	**Sinérgico**	**Presenta sinergismo moderado.**
		(4)	**Muy sinérgico**	**Altamente sinérgico**
(PE)	**Persistencia.**			
	Refleja el tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	**(1)**	**Fugaz.**	**(< 1 año).**
		(2)	**Temporal.**	**(De 1 a 10 años).**
		(4)	**Permane**	**(> 10 años).**

			nte.	
(EF)	**Efecto.**			
	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.	**(D)**	**Directo o primario.**	**Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.**
		(I)	**Indirecto o secundario.**	**Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.**
(MO)	**Momento del impacto.**			
	Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.	**(1)**	**Largo plazo.**	**El efecto demora más de 5 años en manifestarse.**
		(2)	**Mediano Plazo.**	**Se manifiesta en términos de 1 a 5 años.**

		(4)	**Corto Plazo.**	**Se manifiesta en términos de 1año.**
		(+4)	**Crítico,**	**Si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.**
(AC)	**Acumulación.**			
	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	**(1)**	**Simple.**	**Es el impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de sinergia.**
		(4)	**Acumulativo.**	**Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente**

				su gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.
(MC)	**Recuperabilidad.**			
	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iníciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana.	**(1)**	**Recuperable de inmediato.**	**El efecto puede recuperarse parcialmente.**
		(2)	**Recuperable a mediano plazo.**	
		(4)	**Mitigable.**	
		(8)	**Irrecuperable.**	**Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana.**
(RV)	**Reversibilidad.**			
	Posibilidad de	**(1)**	**Corto**	**Retorno a las condiciones iníciales**

	regresar a las condiciones iníciales por medios naturales. **Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales.**		**plazo.**	**en menos de 1 año.**
		(2)	**Mediano plazo.**	**Retorno a las condiciones iníciales en entre 1 y 10 años.**
		(4)	**Irreversible.**	**Imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años.**
(PR)	**Periodicidad.**			
	Regularidad de manifestación del efecto. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	**(1)**	**Irregular.**	**El efecto se manifiesta de forma impredecible.**
		(2)	**Periódica.**	**El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente.**
		(4)	**Continua.**	**El efecto se manifiesta constante en el tiempo.**
Valoración cuantitativa del impacto				
(IM)	**Importancia del efecto.**			
	Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios	**IM = ±[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]**		

	explicados anteriormente			
(CLI)	**Clasificación del impacto.**			
	Partiendo del análisis del rango de la variación del mencionado importancia del efecto (IM).	**(CO)**	**COMPA TIBLE**	**Si el valor es menor o igual que 25**
		(M)	**MODER ADO**	**si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50**
		(S)	**SEVERO**	**si el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75**
		(C)	**CRITICO**	**Si el valor es mayor que 75**

Una vez definidos los criterios utilizados para valorar los impactos dentro de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), se procede a asignarles puntajes en función del impacto analizado. Esta asignación tiene como objetivo otorgar un valor cuantificable y verificable a cada impacto, lo que permite evaluar con mayor precisión su magnitud y relevancia.

Por ejemplo, si uno de los criterios corresponde a la magnitud del impacto, es posible emplear una escala numérica que exprese el nivel de alteración ambiental asociado. La utilización de estos valores posibilita la medición y comparación entre distintos impactos, favoreciendo un análisis más objetivo y sustentado.

En síntesis, la asignación de puntajes a los criterios constituye una base cuantitativa que facilita la comparación y el estudio de los impactos ambientales, permitiendo a los evaluadores y al promovente comprender con mayor claridad la magnitud y las implicaciones de cada impacto identificado.

Caracterización de los impactos

La caracterización de los impactos ambientales parte del reconocimiento de que estos constituyen consecuencias derivadas de la intervención humana en el entorno, resultado de la acumulación de efectos con distintas magnitudes y alcances. Es fundamental considerar que cada medio receptor, en el cual se desarrollarán las actividades del proyecto, posee una capacidad específica para absorber o responder a los cambios que dichas actividades generan.

Los impactos pueden diferir en intensidad y relevancia, manifestándose como modificaciones parciales en la salud, el bienestar o el entorno humano, producto de la interacción entre las actividades humanas y los sistemas naturales. Tanto las características propias del proyecto —como la magnitud, duración y métodos constructivos— como las particularidades del sitio donde se ejecutará —por ejemplo, presencia de áreas protegidas, importancia ecológica, tipo de vegetación, estructura del paisaje o hábitats— son elementos esenciales para su evaluación.

Respecto a la naturaleza de los efectos, estos se clasifican en:

1. **Positivos:**
   Son aquellos que generan beneficios ambientales, como acciones de restauración, saneamiento o mejoras en áreas previamente degradadas.

2. **Negativos:**
   Se identifican cuando la alteración ocasionada produce deterioro o daño a los componentes ambientales o al ecosistema en general.

Los efectos se consideran negativos y se clasifican como impactos cuando exceden los estándares de calidad ambiental, los criterios técnicos, las hipótesis científicas, la evidencia empírica, el juicio profesional o las valoraciones económicas, ecológicas o sociales, entre otros criterios aplicables.

COMPONENTES	**FACTORES**	**IMPACTOS**	
		Calidad del suelo	_

ABIÓTICO (FÍSICOS Y QUÍMICOS)	SUELO		
		Estabilidad del suelo	_
		Erosión costera	-
		Capacidad de filtración	_
	AGUA	Calidad de agua subterránea	_

	ATMÓSFERA	Capacidad de recarga	_
		Calidad del aire	_
		Generación de ruido	_
BIÓTICO	FLORA / FAUNA	Diversidad y abundancia de especies de flora	_
		Diversidad y abundancia de especies (aves y terrestres)	_
		Especies Protegidas	_
		Hábitats Terrestres	_

ABIÓTICO	PAISAJE	Estructura de paisaje	_
		Calidad sanitaria del ambiente	_
BIÓTICO	ÁREA / RESERVA NATURAL PROTEGIDA	Área natural protegida	_
SOCIOECONÓMICO	POBLACIÓN Y ECONOMÍA	Empleo y mano de obra	+
		Prestación de servicios e infraestructura	+
		Reactivación económica	+

Impactos del proyecto.

SUBSISTEMAS	FACTORES MEDIO AMBIENTALES	IMPACTOS IDENTIFICADOS	ETAPA DE OCURRENCIA

FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICOS	Calidad del Aire	La entrada y salida de los vehículos y maquinarias del personal generan la incorporación de polvos y partículas hacia la atmósfera.	PS - C - O
		Se generarán emisiones a la atmósfera tales como gases de combustión.	PS - C - O
	Calidad del suelo	Se consideran las afectaciones de los lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	PS - C
		Posible afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.	PS – C- O
	Estabilidad del Suelo	Se afectará la estabilidad del suelo durante los trabajos de excavación y nivelación, se disminuirá la cubierta natural en la superficie a utilizar.	PS- C
	Calidad de Agua Subterránea	Debido a la infiltración el manto es vulnerable a la contaminación por fugas o derrames accidentales de aceites, combustibles y otros residuos.	PS - C - O
	Generación de ruido	La construcción generará emisiones sonoras.	PS - C
FACTORES BIÓTICOS	Vegetación terrestre	Existirá remoción de la cubierta vegetal.	PS

	Fauna Terrestre	Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas.	PS - C
	Hábitat Terrestre	Se creará una modificación del hábitat por la construcción del proyecto.	PS – C -- O
FACTORES ABIÓTICOS	Estructura de paisaje	Creará un paisaje modificado que cambiará la calidad visual de la zona.	PS - C - O
	Microclima	Se afectará al microclima de la zona ya que se implantará una nueva característica inexistente anteriormente.	PS - C - O
	Calidad sanitaria del ambiente	Se generarán residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).	PS - C - O
		Residuos de la vivienda generados en la etapa de operación.	O
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	Empleo y mano de obra	Se necesitará mano de obra durante la ejecución de los trabajos.	PS - C - O
	Infraestructura y servicios	Durante algunas etapas se requerirán los servicios de empresas especializadas en el manejo y transporte de residuos fisiológicos, ya que se instalarán letrinas móviles para el uso de	PS - C - O

		los empleados	
		Durante la etapa de operación se requerirá los servicios de Recolección de basura	O
	Calidad de vida	Ganancias económicas por el empleo temporales de los trabajadores	PS - C - O
	Patrones de vida	Afectaciones mínimas en cambios y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos a la obra	PS - C – O

Evaluación de los impactos.

Una vez identificados los principales impactos ambientales, sociales y económicos para cada una de las etapas del proyecto **"COSTA TELCHAC"** se procede a la evaluación ambiental, con base en los valores que fueron proporcionados en la tabla anterior, siguiendo los pasos que se describen a continuación:

1. Se analizará cada factor impactado asignándole un valor numérico a cada criterio de análisis (mencionados en la tabla anterior)
2. Tomando en cuenta la sumatoria de todos los criterios, se sortearán dichos factores de impacto en las siguientes clasificaciones:
    - *Compatibles (CO):* sumatoria menor o igual a 25.
    - *Moderado (M):* sumatoria entre 25 y 50.
    - *Severo (S):* sumatoria mayor a 50 y menor a 75.
    - *Crítico (C):* valores mayores a 75.

La metodología utilizada se deriva del modelo de Fernández, V y Vitoria, (2000), publicado en su libro *"Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental"* unificamos las 3 matrices (por etapa del proyecto) y analizamos los factores dentro de la misma matriz asignando valores diferentes para cada etapa del proyecto, de esta manera podemos ponderar qué impacto es más significativo para cada etapa y desarrollar un plan de acción específico para mitigar el impacto o minimizarlo.

A continuación, se presenta la tabla de análisis de los factores de impacto en sus diferentes etapas:

Factores de impacto en las distintas etapas del proyecto.

FACTOR IMPACTADO	ETAPA EN LA QUE SE GENERARÁ EL IMPACTO	VALORIZACIÓN POR CRITERIO											
		CI	**I**	**EX**	**SI**	**PE**	**EF**	**MO**	**AC**	**RC**	**RV**	**PR**	**IM**
CALIDAD DEL AIRE	Preparación del sitio	-1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	**-15**
	Construcción	-1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	**-17**
	Operación y Mantenimiento	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	**-16**
CALIDAD DEL SUELO	Preparación del sitio	-1	2	2	2	1	1	2	1	4	1	1	**-23**
	Construcción	-1	2	4	2	2	1	1	1	4	2	1	**-28**
	Operación y Mantenimiento	-1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	**-17**
ESTABILIDAD DEL SUELO	Preparación del sitio	-1	2	1	2	2	1	2	1	4	4	1	**-25**
	Construcción	-1	4	4	2	4	1	2	1	4	4	1	**-39**
	Operación y Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
CALIDAD DE LA	Preparación del sitio	-1	2	1	1	1	1	2	1	4	1	1	**-20**

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	Construcción	-1	2	4	2	2	1	4	1	4	1	1	**-30**
	Operación y Mantenimiento	-1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	**-17**
GENERACIÓN DE RUIDO Y SUPERFICIE AFECTADA	Preparación del sitio	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	**-16**
	Construcción	-1	2	1	1	1	1	4	1	1	1	1	**-19**
	Operación y Mantenimiento	-1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	**-14**
COBERTURA DE VEGETACIÓN	Preparación del sitio	-1	2	2	2	2	1	4	1	4	4	1	**-29**
	Construcción	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	Operación y Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
DISTRIBUCIÓN DE LA FAUNA	Preparación del sitio	-1	1	2	2	4	1	4	1	4	4	1	**-28**
	Construcción	-1	1	2	2	4	1	4	1	4	4	4	**-31**
	Operación y Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
IMPACTO AL HÁBITAT	Preparación del sitio	-1	2	2	1	4	1	4	1	4	4	1	**-30**
	Construcción	-1	2	2	1	4	1	4	1	4	4	4	**-33**
	Operación y Mantenimiento	-1	1	1	1	4	1	2	1	1	1	1	**-17**
CALIDAD SANITARIA DEL PAISAJE	Preparación del sitio	-1	2	1	2	1	1	4	1	4	1	4	**-26**
	Construcción	-1	2	1	2	1	1	4	1	4	1	1	**-23**
	Operación y Mantenimiento	-1	1	1	1	2	1	2	1	4	1	4	**-21**
CALIDAD ESTÉTICA DEL PAISAJE	Preparación del sitio	-1	2	2	2	2	1	4	1	4	4	4	**-32**
	Construcción	-1	4	2	2	2	1	4	1	4	4	4	**-38**
	Operación y Mantenimiento	-1	1	1	2	2	1	4	1	2	2	2	**-21**
ECONOMÍA LOCAL Y GENERACI	Preparación del sitio	1	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	**20**
	Construcción	1	2	1	2	2	1	2	1	1	1	4	**22**

ÓN DE EMPLEO	Operación y Mantenimiento	1	1	2	2	2	1	2	1	2	2	4	**23**
CALIDAD DE VIDA Y BENEFICIOS SOCIALES	Preparación del sitio	1	2	1	2	1	1	4	1	1	1	1	**20**
	Construcción	1	2	1	2	4	1	4	1	1	1	4	**26**
	Operación y Mantenimiento	1	2	1	2	4	1	4	1	2	2	4	**28**
PATRONES DE VIDA SOCIAL	Preparación del sitio	1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	**17**
	Construcción	1	2	1	2	4	1	4	1	1	1	4	**26**
	Operación y Mantenimiento	1	1	1	2	4	1	4	1	2	2	4	**25**

Una vez analizados estos valores, como se mencionó anteriormente, se realizó una ponderación y un cálculo de promedios para determinar el nivel de incidencia de cada impacto por etapa del proyecto. En la siguiente tabla se resumen dichos promedios.

Promedios.

SUBSISTEMA	**FACTOR**	**ETAPA DEL PROYECTO**			**VALOR DEL IMPACTO**	
		PREPARACIÓN DEL SITIO	**CONSTRUCCIÓN**	**OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**	**PROMEDIO DEL FACTOR**	**PROMEDIO DEL SUBSISTEMA**
ABIÓTICO	CALIDAD DEL AIRE	-15	-17	-16	-16.0	-19.2
	CALIDAD DEL SUELO	-23	-28	-17	-22.7	

	ESTABILIDAD DEL SUELO	-25	-39	0	-21.3	
	CALIDAD DE LA HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	-20	-23	-17	-20.0	
	GENERACIÓN DE RUIDO Y SUPERFICIE AFECTADA	-16	-19	-13	-16.0	
BIÓTICO	COBERTURA DE VEGETACIÓN	-29	0	0	-9.7	-15.2
	DISTRIBUCIÓN DE LA FAUNA	-28	-34	0	-20.7	
AMBIENTAL	IMPACTO AL HÁBITAT	-30	-34	-20	-28.0	-28.6
	CALIDAD SANITARIA DEL PAISAJE	-26	-23	-26	-25.0	
	CALIDAD ESTÉTICA DEL	-32	-40	-26	-32.7	

	PAISAJE					
SOCIOECONÓMICO	ECONOMÍA LOCAL Y GENERACIÓN DE EMPLEO	20	26	27	24.3	25.3

Analizando los números arrojados por estas matrices, se puede concluir que el subsistema ambiental es el que contará con mayor impacto negativo por la puesta en marcha del proyecto; principalmente la calidad estética del paisaje, ya que el proyecto contempla la implementación de un desarrollo inmobiliario en el predio en cuestión y la construcción de vialidades. Aunado a esto, la cobertura de la vegetación se verá impactada en igual forma, debido a las labores de limpieza del predio; sin embargo, es importante mencionar que únicamente se impactará las zonas del predio absolutamente necesarias para el proyecto.

Del mismo modo es necesario destacar que, el subsistema socioeconómico será el más impactado positivamente, con la generación de nuevos empleos para las comunidades cercanas, así como opciones nuevas de vivienda y desarrollo social.

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

En este capítulo se darán a conocer el diseño y el programa de ejecución o aplicación de las medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, eliminar, reducir y compensar los impactos adversos que el proyecto **“COSTA TELCHAC"** pueda tener en la etapa de desarrollo.

Se presentarán medidas preventivas o protectoras para evitar o minimizar los impactos que pueda conllevar el desarrollo del proyecto, antes de que se lleguen a producir.

Las medidas mitigadoras por otro lado son aquellas que se utilizarán para subsanar los daños que inevitablemente se ocasionarán durante todas las etapas del desarrollo del proyecto, de manera que sea posible concretar las acciones sobre las causas que las han originado.

El conjunto de las medidas mencionadas en el presente capítulo se deberá poner en práctica en todas las fases del proyecto, es decir, preparación, construcción y operación del sitio.

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS Y/O PROGRAMAS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

La aplicación de las medidas preventivas contempla el diseño y la ejecución de obras y actividades implicadas para prevenir los posibles impactos negativos que el desarrollo de este proyecto podría llegar a generar sobre el entorno humano y natural.

Para este proyecto, se han establecido una serie de medidas que podrán ser aplicadas para evitar dichos impactos negativos durante sus diferentes etapas.

A continuación, se presenta un listado de las medidas propuestas.

- ***Medida Preventiva #1***

Nombre: Plática informativa a los empleados del proyecto.

Descripción: Se impartirán diferentes pláticas informativas a los empleados del proyecto para asegurar su participación activa y la puesta en marcha de las demás medidas preventivas y las etapas en las que éstas se llevarán a cabo.

Durante dicha plática se le presentará a los empleados el listado de medidas que se tomarán para prevenir y/o minimizar el impacto de la obra al medio ambiente. Parte de los lineamientos y medidas que se tomarán en cuenta son las siguientes:

- El uso de los sanitarios portátiles es obligatorio. Se sancionará a la persona que se le sorprenda realizando sus necesidades fisiológicas en las inmediaciones del proyecto.
- La basura generada durante las diferentes etapas del proyecto, así como los residuos urbanos que desechen los trabajadores deberá ser depositada en los sitios indicados; sean estos contenedores o áreas designadas para su depósito temporal y próxima recolección.

- Está estrictamente prohibida la caza, captura o agresión a cualquier tipo de animal que se encuentre dentro o a los alrededores del predio. Las acciones a realizar en caso de encontrarse con uno serán: reubicación del mismo o ahuyentarlo hacia áreas que no serán afectadas.
- Está estrictamente prohibido el uso de fuego para cualquier uso, principalmente la quema de vegetación y/o basura.
- El mantenimiento de los vehículos y/o maquinaría está prohibido dentro del área del proyecto.

Objetivo: Con esta medida evitamos la aplicación errónea de medidas de prevención por parte de los empleados, así como la omisión de estas por falta de conocimiento, y se contribuye a una puesta en marcha más eficiente y una disminución considerable de los impactos negativos.

Impactos ambientales a prevenir: Distribución de Fauna, Cobertura Vegetal, Erosión y pérdida de la calidad del suelo y calidad sanitaria del paisaje.

Indicador de eficiencia: Se realizarán rondas de vigilancia y evaluación de que dichas medidas se están llevando a cabo.

Etapa en la que se realizará y duración: la junta formativa se llevará a cabo previo comienzo del proyecto, sin embargo, el monitoreo y la puesta en marcha se espera se realice durante todas las etapas del proyecto.

- ***Medida preventiva #2***

Nombre: Establecimiento del reglamento para el uso y mantenimiento de la maquinaria y vehículos.

Descripción: Se establecerá un reglamento para el uso y mantenimiento de la maquinaria y los vehículos que se utilicen durante el proyecto, el cual será de común conocimiento para que tanto trabajadores como las empresas externas tomen en cuenta al momento de participar en el proyecto. De igual manera, la maquinaria y/o vehículo que vaya a tener acceso al proyecto deberá pasar, previamente, por un taller especializado en el que se le realizará la verificación y afinación necesaria para su correcta operación.

Parte del reglamento indicará que:

- Se prohíbe dar cualquier tipo de mantenimiento a vehículos o maquinaria dentro del sitio del proyecto. Para eso, deberán ser trasladados al sitio establecido para mantenimiento y compostura.
- El sitio de resguardo para la maquinaria y vehículos se establecerá en una zona lejana a la costa. Dicha zona contará con lonas para evitar derrames en la arena.
- No podrá encenderse maquinaria que no se encuentre en uso en ese momento.
- Para el transporte y circulación, tanto de la maquinaria como de los vehículos, únicamente podrán utilizarse los caminos previamente establecidos, tanto fuera como dentro del sitio del proyecto.
- La maquinaria únicamente podrá ser operada por personal autorizado y debidamente capacitado para evitar accidentes.
- Se establecerán horarios para el uso de la maquinaria, los cuales no afecten a la dinámica de la población cercana ni generen descontento por el ruido.

Objetivo: Prevenir mayores impactos al ambiente por el uso y operación de maquinaria.

Impacto ambiental a prevenir: Calidad y estabilidad del suelo y subsuelo, calidad del aire, generación de ruido, calidad sanitaria del ambiente, empleo y mano de obra.

Indicador de eficiencia: 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.

Etapa en la que se realizará y duración: La inspección de la maquinaria se llevará a cabo previa al inicio de las actividades del proyecto, sin embargo, su mantenimiento periódico y las medidas de prevención de derrames y ruido se llevarán a cabo durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.

- ***Medida preventiva #3***

Nombre: Manejo y disposición de residuos.

Descripción: 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 prohibirá la introducción de alimentos en la zona de trabajo del proyecto.
- Se establecerá un área específica para la alimentación y descanso de los trabajadores.
- 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.
- Los contenedores de residuos deberán encontrarse en zonas alejadas de la fauna nociva y en espacios impermeabilizados (con lona) para evitar derrames a la arena.

Objetivo: Procurar la correcta disposición de los residuos, así como evitar la contaminación del predio, generar plagas y atraer fauna nociva.

Impacto ambiental a prevenir: Calidad sanitaria del paisaje.

Indicador de eficiencia: Registro de presencia de residuos sólidos urbanos dentro del predio y fuera de los contenedores durante las visitas de inspección.

Etapas en las que se realizará: Esta medida se llevará a cabo durante las tres etapas del proyecto, ya que se espera que los futuros dueños del proyecto cuenten con contenedores de residuos sólidos.

- ***Medida preventiva #4***

Nombre: Manejo y disposición de residuos fisiológicos y aguas residuales.

Descripción: Esta medida se dividirá en dos etapas, la primera engloba las fases de preparación del sitio y construcción del proyecto; y la segunda etapa contempla la operación del proyecto.

Durante la primera etapa 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.

Objetivo: 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; de igual manera evitamos la contaminación del predio, la proliferación de enfermedades e infecciones, y mantenemos un sitio de trabajo higiénico.

Impacto ambiental a prevenir: Pérdida de la calidad sanitaria del paisaje, calidad del aire (malos olores), calidad del agua subterránea, disponibilidad de agua, calidad de vida.

Indicador de eficiencia: Durante las visitas de inspección se verificará que se estén utilizando correctamente los sanitarios, así como la presencia de heces fecales en las inmediaciones del predio.

Etapas en las que se realizará: Preparación del sitio, construcción y operación.

- ***Medida preventiva #5***

Nombre: Reubicación de especies

Descripción: Con el fin de proteger y salvaguardar la flora y fauna de la zona, se realizará una inspección previa al inicio de la obra para identificar la presencia de flora y/o fauna significativa, la cual será reubicada para evitar posibles daños. Junto con esto se presentan las siguientes normas:

- Se prohíbe la caza o captura de cualquier ejemplar de flora y/o fauna que se encuentre dentro del predio y/o sus inmediaciones.
- Está prohibido matar o dañar cualquier especie de flora y/o fauna que se encuentre dentro del predio y/o sus inmediaciones.

Objetivo: Con esta medida se busca salvaguardar la población faunística y florística del medio, así como evitar mayores impactos al área del proyecto.

Impacto ambiental a prevenir: Vegetación, fauna y hábitat terrestre.

Indicador de eficiencia: Se entregarán reportes escritos con el listado de las especies que se encuentren a lo largo del proyecto.

Etapas en las que se realizará: La inspección se realizará previo inicio de obra, sin embargo, las medidas de reubicación se mantendrán durante todo el proyecto.

Tomando en cuenta que este proyecto, al ser una actividad antropogénica, generará impactos negativos sobre el medio ambiente a los cuales no se nos será posible aplicar medidas preventivas, sin embargo, para esta clase de impactos se aplicarán medidas de mitigación y minimización que consistirán en el diseño y ejecución de actividades cuyo objetivo se centre en contrarrestar dichos impactos. Dichas actividades podrán ayudarnos tanto a minimizar el impacto, así como a implementar medidas de rehabilitación o restauración que amortigüen su gravedad.

- ***Medida de mitigación #1***

Nombre: Saneamiento del terreno de los residuos sólidos.

Descripción: 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.

Objetivo: Dar una correcta recolección, manejo y disposición a los residuos sólidos; y mantener el ambiente libre de contaminación.

Impacto ambiental a mitigar: Contaminación del suelo, subsuelo, cuerpos de agua; y calidad estética e higiénica del paisaje.

Etapa en la que se realizará: Se llevará a cabo durante todas las etapas del proyecto.

- ***Medida de mitigación #2***

Nombre: Manejo de sustancias que podrían contaminar el suelo

Descripción: En el supuesto de que ocurriese un derrame de alguna sustancia contaminante en el suelo, por alguna fuga accidental, se suspenderán las actividades de la maquinaria afectada y se tratará, de manera cuidadosa, transportar dicho vehículo fuera del área del proyecto para su traslado a un taller mecánico especializado. En cuanto al derrame, se utilizarán materiales absorbentes para retener la mayor cantidad de la sustancia y se retirará la arena afectada; ambos siendo dispuestos temporalmente como residuos peligrosos con el debido manejo que estos requieren para posteriormente ser recolectados por una empresa autorizada.

Objetivo: Evitar la contaminación del suelo, subsuelo y agua por infiltración de sustancias contaminantes. Dar un debido manejo a los residuos.

Impacto ambiental a mitigar: Contaminación del suelo, subsuelo y agua.

Etapa en la que se realizará: Esta medida se llevará a cabo durante la etapa de construcción del proyecto.

5.2 IMPACTOS RESIDUALES.

Se entiende por impacto residual, el efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. En las siguientes líneas se presentan los impactos residuales que se consideran para cada componente ambiental.

Suelo: Debido a que las medidas preventivas y de mitigación, están enfocadas a mantener el suelo libre de residuos sólidos para que mantenga sus características físicas y químicas; no se prevé que se generen impactos residuales.

Aire: No se considera impacto residual.

Agua: No se prevé impacto residual al agua del manto freático, debido a que las medidas preventivas y de mitigación, están enfocadas a mantener libres de residuos sólidos u otro tipo de contaminantes para que mantengan su calidad, además de que no habrá perforación del suelo.

Paisaje: El paisaje tendrá impacto residual, ya que se integrarán nuevos elementos que no había antes como atractivos visuales para el futuro proyecto que, si bien mejorará el aspecto del sitio, no volverá a tener las condiciones que tenía antes del cambio de uso de suelo.

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

En este apartado se realiza una proyección de los posibles los resultados de las medidas preventivas y de mitigación presentadas en el capítulo anterior; esto, considerando la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas.

Describiremos las condiciones actuales del sitio, las actividades que se pretenden realizar y se comparan con la proyección de los resultados de las medidas correctivas y de mitigación.

7.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.

El predio del proyecto se encuentra en una zona en la que se han desarrollado diversas actividades agropecuarias, lo que ha ocasionado que el paisaje se modifique de diferentes maneras.

Dentro del área, se observó que la vegetación está compuesta principalmente por arbustos y plantas herbáceas, generando un paisaje claramente fragmentado, aunque en un proceso de recuperación. También se identificó la presencia de cactáceas erectas, las cuales, aunque no figuran en la NOM-059-SEMARNAT-2010, deberían considerarse en las recomendaciones de conservación, dado que representan un elemento significativo para este ecosistema en particular.

En lo que respecta a la comunidad de fauna, se observa una abundancia notable, indicando una gradual recolonización del ecosistema. Se han identificado especies de gran valor

ecológico y emblemático para la región, lo cual destaca la necesidad de implementar un plan de rescate y reubicación. El objetivo es asegurar la supervivencia de estos ejemplares en un entorno que favorezca su desarrollo.

Por ende, y siendo que el proyecto **“COSTA TELCHAC"** como se ha descrito, contempla la lotificación del tablaje que nos atañe en lotes vendibles, vialidades, áreas verdes y de conservación; se entiende que el uso es adecuado con lo previsto en la UGA en comento.

Una vez analizados los componentes bióticos y abióticos del proyecto, al igual que su descripción, se realizará una proyección de los resultados de la aplicación de las medidas de mitigación sobre los impactos ambientales, resultando con mayor relevancia los siguientes:

- Generación de residuos sólidos
- Modificación del paisaje
- Calidad del suelo
- Impacto al hábitat.
- Impacto social.

Siendo los primeros cuatro impactos negativos, debido a que la puesta en marcha del proyecto conlleva actividades que modifiquen el paisaje para poder adecuar el predio para el proyecto, la calidad del suelo, por las actividades constructivas y de circulación de los vehículos durante su puesta en marcha; la generación de residuos sólidos, principalmente en la etapa de construcción, por los trabajadores que nos apoyarán con la puesta en marcha de este; y el impacto al hábitat, ya que, como se mencionó anteriormente, el proyecto impactará el paisaje y por lo tanto a la vegetación y fauna presente del proyecto. Sin embargo, se tomarán medidas de prevención, mitigación y minimización de dichos impactos para reducir y/o evitar su afectación.

El impacto social resultó ser el que obtuvo una connotación positiva tomando en cuenta la generación de empleo temporal y permanente para los habitantes de las comunidades cercanas.

La guía para presentar el manifiesto de impacto ambiental en su modalidad particular, indica realizar una proyección en la que se registre el resultado de la aplicación de las medidas de mitigación sobre los impactos ambientales.

Cabe destacar que, la realización correcta y oportuna de las medidas preventivas y de mitigación ya propuestas, jugará un papel importante en la prevención y reducción de los impactos ya que estas previenen el desarrollo de las condiciones en que se presentan dichos impactos al ambiente; así como aquellas medidas enfocadas en revertir los daños del factor ya afectado.

Un ejemplo puntual sobre la proyección del resultado de las medidas propuestas sería el siguiente:

- *Impacto:* generación de residuos sólidos durante el proyecto.
- *Medidas propuestas:*
    - Pláticas de concientización a los empleados sobre el correcto manejo y disposición de residuos.
    - Instalación de basureros y contenedores rotulados en áreas estratégicas del predio.
- *Proyección:* se espera la disminución en la generación de residuos sólidos, así como su correcto manejo y la disposición dentro de los contenedores previamente mencionados. Esto resultará en la limpieza del predio, prevención de la proliferación de fauna feral y correcta recolección por parte del municipio (ya que los residuos se encontrarán en el lugar establecido para esta)

Con el adecuado manejo y disposición de los residuos, no solamente estaremos salvaguardando la higiene y la estética del paisaje, sino que además se prevendrán modificaciones a la composición, textura y color del suelo (evitando derrames de lixiviados o contaminación por residuos) lo que resultará en una recuperación paulatina de este posterior a las actividades constructivas.

Durante el proceso de operación del proyecto ¨**COSTA TELCHAC"** el paisaje irá mejorando de manera gradual, esto gracias a la conservación y cuidado de las áreas verdes y de

conservación que se establecieron al inicio del proyecto. Igualmente tomando en cuenta que solamente se perturbarán las áreas destinadas al proyecto, sin excepción.

Otro ejemplo de la proyección del resultado de las medidas propuestas sería el siguiente:

- *Impacto:* derrame de lixiviados o sustancias peligrosas (aceite, combustible) y degradación del suelo.
- *Medidas propuestas:*
    - La recarga de combustible deberá realizarse fuera del predio, en estaciones de recarga autorizadas.
    - La zona sobre la que estará la maquinaria cuando esta no esté utilizándose será protegida con plástico para evitar que algún derrame contamine el suelo.
    - Se le pedirá a la empresa encargada de la maquinaria, comprobantes de mantenimiento periódico para asegurar el mínimo riesgo a derrames de combustible, aceites o cualquier otro residuo peligroso proveniente de ellas.
    - Los vehículos que estén transitando en la zona del proyecto, igualmente necesitarán contar con comprobantes de mantenimiento periódico y tendrán una zona establecida para ser estacionados.
- *Proyección:* aplicando estas medidas se prevendrá la contaminación del suelo y un posible cambio en su composición, color y textura; ya que se reducirá la probabilidad de que se generen derrames de combustibles y/o aceites, así como otros residuos que puedan provenir de la maquinaria o vehículos.

En el aspecto socioeconómico, las medidas que se implementarán al contrario de “prevenir” impactos, ayudarán a potencializar el impacto positivo que el proyecto tendrá para con la sociedad. Comenzando por un incremento en el nivel y calidad de vida de las comunidades cercanas mediante el ofrecimiento de empleo permanente y temporal. Estas medidas y sus respectivos impactos permanecerán durante todas las etapas del proyecto.

En conclusión, con base en las condiciones ambientales que el predio presenta actualmente, además de tomar en consideración los resultados obtenidos durante esta evaluación y valoración de los impactos ambientales potenciales identificados, se puede decir que no existirán impactos críticos por parte del proyecto hacia la flora y fauna del mismo. Es importante

mencionar que todas las actividades que se implementen en el proyecto estarán apegadas a las regulaciones ecológicas presentes en los lineamientos y ordenamientos jurídicos establecidos.

7.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

Como parte de las medidas para garantizar el cumplimiento de los principios ambientales, el apego a la legislación aplicable y la puesta en marcha de las indicaciones y medidas que se elaboraron a partir de esta evaluación de impacto ambiental; se presenta este programa de vigilancia, el cual se define como "un sistema que garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas elaboradas para la mitigación y reducción de impactos"

Para este proyecto se presenta el Programa de Vigilancia Ambiental siguiente:

- Nombre: Programa de Vigilancia Ambiental "**COSTA TELCHAC".**
- Objetivos del programa:
    - Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas.
    - Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en las actuaciones proyectadas de índole ambiental.
    - Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
    - Informar de manera sistemática a las autoridades implicadas sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Objetivos específicos del programa:
    - Verificar que todos los empleados que participen en el proyecto conozcan las medidas de prevención y mitigación, al igual que sepan cómo llevarlas a cabo.
    - Lograr una correcta disposición de los residuos sólidos y fisiológicos por parte de los trabajadores.
    - Evitar que la maquinaria utilizada produzca emisiones a la atmósfera o ruido excesivo.

- ***Levantamiento de la información***

Con el motivo de recabar la información necesaria para cumplir con los objetivos del programa, se realizarán visitas de inspección periódicas con un técnico capacitado en el proceso de inspección o auditoría ambiental, quién en compañía de la persona que designe el promovente, realice un recorrido del predio, verificando que se lleve a cabo el cumplimiento de las medidas mitigación, a las que el promovente se compromete en este estudio.

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

Los puntos principales a tomar en cuenta en las visitas de inspección serán los siguientes:

- Se verificará con ayuda de un dispositivo GPS que las actividades del proyecto se están realizando en las áreas y tiempos definidos previamente en la Autorización Ambiental.
- Se examinará a los empleados acerca de su conocimiento sobre las medidas de prevención y mitigación que se llevarán a cabo.
- Se evaluarán que las letrinas y los botes de basura sean instalados y funcionando de manera correcta, es decir, se verificará que el área permanezca limpia y libre de basura.
- Se verificará que la maquinaria se encuentre en perfecto estado.
- Se verificará que ninguna especie de fauna haya sido lastimada directamente por las labores de los empleados o la maquinaria.

Al término del recorrido por las instalaciones, luego de leídas las anotaciones y escritas las observaciones que fueren necesarias, las hojas de registro serán firmadas en original y copia por el responsable de la supervisión ambiental y la persona que designe el promovente, como responsable para vigilar el seguimiento a las recomendaciones que emita el supervisor, quedando el original en poder de ésta última.

- ***Interpretación de la información:***

En un lapso no mayor a cinco días naturales posteriores a la visita de supervisión, se hará llegar al suscrito, un informe técnico escrito derivado de las visitas. El informe incluirá una valoración del grado de cumplimiento de las medidas y condicionantes ambientales estipuladas. En este informe se señalará el cumplimiento y se sugerirá las medidas que deberán ser adoptadas para corregir los incumplimientos de las mismas, para minimizar o prevenir el efecto negativo sobre el ambiente. De igual manera se harán las recomendaciones convenientes al promovente con la finalidad de que este tome las medidas pertinentes al respecto.

Este, contará con un lapso de cinco días hábiles para llevar a cabo las recomendaciones y sugerencias señaladas en el informe técnico. La empresa responsable de la supervisión ambiental elaborará informes de acuerdo a la periodicidad que se haya establecido.

A continuación, se enlistan los indicadores que se utilizarán para verificar que la información recabada en las visitas, cumpla con los establecido para la prevención y mitigación de los impactos que podría ocasionar el desarrollo del proyecto **"COSTA TELCHAC"**. Las actividades del proyecto se realizan de acuerdo a lo estipulado en tiempos y áreas definidos en la Autorización Ambiental.

- Los empleados conocen las medidas de prevención y mitigación que propone el proyecto y la manera de realizarlas adecuadamente.
- No hay evidencia de una inadecuada disposición de residuos sólidos urbanos. Éstos se almacenan de manera temporal en los botes de basura y después son trasladados al sitio de disposición final del municipio.
- La maquinaria se encuentra en perfecto estado.

- ***Retroalimentación de resultados:***

De acuerdo a los resultados de la interpretación de la información, se verificará y se evaluará la efectividad de las medidas de mitigación hacia los componentes afectados en el medio en el que se desarrolla el proyecto.

En el caso de que se detecte que las medidas de mitigación propuestas no fueron las adecuadas, se realizará el replanteamiento de nuevas medidas, para asegurar que el daño ambiental que ocasionará el proyecto, sea reducido en la medida de lo posible.

7.3 CONCLUSIONES.

Una vez analizada toda la información recopilada y evaluada a lo largo de este documento sobre el proyecto **“COSTA TELCHAC"** se concluye lo siguiente:

Al hacer el análisis de la legislación aplicable para el desarrollo del proyecto en la zona, podemos observar que no se contrapone con alguno de los programas de ordenamientos que tienen competencia en la región, además que durante las etapas del proyecto se procurará cumplir con cada una de las Normas Oficiales Mexicanas, decretos y reglas administrativas aplicables y que han sido mencionadas en el documento.

El proyecto **“COSTA TELCHAC"** no requerirá de extracción de materiales, ya que todos aquellos que serán utilizados serán transportados del exterior del sitio del proyecto, por lo tanto, no habrá perforación del suelo en el polígono. Aunado a eso **“COSTA TELCHAC"** contará con los servicios necesarios para su auto sustentabilidad, además de colindar con acceso directo desde una vialidad principal.

Por otro lado, y si bien, como se desprende de capítulos anteriores, el proyecto significará impactos negativos en el medio ambiente, también lo es que se han propuesto las medidas de prevención y mitigación necesarias para poder contrarrestar dichas posibles afectaciones.

El generar un desarrollo socioeconómico sustentable, es un impacto positivo para este proyecto; **“COSTA TELCHAC"** para esto es necesario integrar la información socioeconómica de las comunidades locales y la conservación de la riqueza ecológica con el fin de llegar a la sustentabilidad. Esto con el fin de ayudar a la conservación del medio ambiente y contribuir en la economía y el desarrollo de las poblaciones locales cercanas al proyecto, el cual se puede aprovechar de manera sustentable la vocación y el potencial de los recursos naturales y su capacidad para transformarse en oferta turística productiva, creando servicios y destinos competitivos, brindando empleo, desarrollo y bienestar para los individuos de las comunidades receptoras urbanas, rurales o costeras, así como para las empresas sociales y privadas.

Resumiendo, todos los capítulos anteriores, se encuentra que el generar un desarrollo socioeconómico sustentable, es un impacto positivo para este proyecto; **"COSTA TELCHAC"** es ambientalmente viable, cumpliendo con los criterios de regulación ecológica, restricciones y normas oficiales aplicables para la región.

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

8.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN.

Se entrega un ejemplar de la Manifestación de Impacto Ambiental. Así mismo, como ANEXO 1, se entrega todo el estudio grabado en memoria magnética en 3 memorias USB, incluyendo imágenes, planos e información en formato PDF.

8.1.1 Planos definitivos.

Se integra, como ANEXO 2, los planos utilizados para el presente estudio.

- Plano definitivo.
- Cronograma de actividades.

OTROS ANEXOS.

Documentos legales. En el ANEXO 3 se presentan los siguientes documentos legales:

- INE Y CIF del promovente.
- Factibilidad Urbano Ambiental emitida por la Secretaría de Desarrollo Sustentable.
- Solicitud de prórroga de la FUA en comento ante la Secretaría de Desarrollo Sustentable.

En el ANEXO 4 se presenta la Cédula Profesional del responsable del estudio.
En el ANEXO 5 se presenta el Resumen Ejecutivo del estudio y plan de Manejo de Residuos Sólidos del proyecto.

- Ficha técnica de los sistemas a implementar, así como del sistema de cloración.

8.2 BIBLIOGRAFÍA.

- Bautista, F., Palacio-Aponte, G., Quintana, P., y Zinck, J. A. (2011). Spatial distribution and development of soils in tropical karst areas from the Peninsula of Yucatan, Mexico. Geomorphology, 135(3), 308-321.
- Brokaw, N., Bonilla, N., Knapp, S., MacVean, A., Ortiz, J. J., Peña-Chamorro, M., . & Tun-Garrido, J. (2011). Árboles del mundo maya. Natural History Museum, Mérida.
- Calderón R., Bahena B., Calmé S. (2005). Anfibios y reptiles de la reserva de la biosfera de Sian Ka´an y zonas aledañas. Fondo para el medio ambiente mundial. Quintana Roo, México. 111p
- Centro De Investigaciones Científicas De Yucatán. (s.f). *Flora de la península de Yucatán. https://www.cicy.mx/sitios/flora%20digital/indice_busqueda.php*
- Cervantes, M. (2007). Conceptos fundamentales sobre ecosistemas acuáticos y su estado en México. Perspectivas sobre conservación de ecosistemas acuáticos en México. Instituto Nacional de Ecología-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, DF, México, 37-67.
- Chan-Vermont C., Rico-Gray V. y Flores J.S. (2002). Guía Ilustrada de la Flora Costera Representativa de la Península de Yucatán. Programa Etnoflora Yucatanense. Fascículo No. 19. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.
- Duch Gary, J. (1988). La conformación territorial del estado de Yucatán: los componentes del medio físico. Universidad Autónoma de Chapingo, Centro Regional de la Península de Yucatán.
- Fernández, V y Vitora (2000). Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental". Segunda edición. Madrid, España.
- Flores, S. J. y Espejel, C. I. 1994. Tipos de vegetación de la península de Yucatán. Fasc. 3. UADY. 135 p.
- Flores-Guido, J. S., & Espejel-Carvajal, I. (1994). Tipos de vegetación de la península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, México. Fascículo, 19733(10).Friedman, J. B. (2009). Adaptación a los impactos del cambio climático en los humedales costeros del Golfo de México. Volumen II. Instituto Nacional de Ecología.

- Flores-Guido, J. S., & Espejel-Carvajal, I. (1994). Tipos de vegetación de la península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, México. Fascículo, 3(10).
- García, E. (). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Kopen, para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Reporte Técnico, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

- García-Gil, G., & Graniel-Castro E. 2010. Geología. En Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán, Durán García R. y M. Méndez , (eds.). Mérida [Yucatán]: Centro de Investigación Científica de Yucatán.
- Guadarrama P., Salinas P.L, Ramos Z.J., Castillo A.S., Bonilla V. L., Chiappa C.X. 2016. Métodos de estudio en comunidades vegetales costeras de Yucatán y guía de campo. Universidad Nacional Autónoma de México. Programa de apoyo a proyectos para la innovación y mejoramiento de enseñanza (PAPIME). Mérida, Yucatán. 171 p.
- Hubp, J. L., Quesado, J. F. A., y Pereño, R. E. (1992). Rasgos geomorfológicos mayores de la península de Yucatán. Revista mexicana de ciencias geológicas, 10(2), 143-150.
- J.S. Flores, R. Durán y J.J. Ortiz-Díaz. (2010). Comunidades vegetales terrestres. R.D. Yucatán, M. Méndez (Eds.), Biodiversidad y desarrollo humano, CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA (2010), pp. 125–129.
- Llamosa N. E., Rodríguez M. G., (2011). Aves comunes de la península de Yucatán. Editorial Dante. Mérida Yucatán. 144p.
- López-Ramos, E. (1973). Península de Yucatán Geología Superficial. Heidi and Ward eds. Carbonate Rocks. Pág, 3.
- Macías Medrano, J. M., y Avendaño García, A. (2014). Climatología de tornados en México. Investigaciones geográficas, (83), 74-87.
- Matteucci. D. s., Colma A. (1982). Metodología para el estudio de la vegetación. Monografía 22. Serie biología. Secretaria general de la organización de los estados americanos, programa regional de desarrollo científico y tecnológico, Washington D.C.
- Miller TE., Gornish E.S. y Buckley H.L. (2010). Climate and coastal dune vegetation: disturbance, recovery and succession. Plant ecology 206:97–104.
- Mueller–Dombois D. y Ellenberg H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley, Nueva York. 547 p.

- Orellana R., Balam K.M., Bañuelos I., García M.E. ,–Iturbe J.A., Herrera C.F. y Vidal L.J. 1999. Evaluación climática. En: García de Fuentes A. y Córdoba–Ordoñez J. Eds. Atlas de Procesos Territoriales de Yucatán, pp.163–182 Universidad Autónoma de Yucatán, México.
- Pennington T.D. y Sarhukán J. 1998. Arboles tropicales de México. Universidad Nacional Aútonoma de México y Fondo Cultural. México, D.F. 52 1 p.
- Pla, Laura. (2006). Biodiversidad: Inferencia basada en el índice de Shannon y la riqueza. Interciencia, 31(8), 583-590. Recuperado en 10 de agosto de 2021, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S037818442006000800008&lng=es&tlng=es
- Secretaría de desarrollo sustentable. (S. F.). Bitácora ambiental, Programa del Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Yucatán. https://bitacoraordenamiento.yucatan.gob.mx/index.php
- Tun-Dzul, F. y Manzanilla-Domínguez, H. (2005). Los Huracanes: Su Impacto en la Península de Yucatán en los últimos 100 años.
- UNAM. (2010). Servicio Mareográfico Nacional. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geofísica. www.mareografico.unam.mx.

OTRA LITERATURA CONSULTADA

- Centro Nacional de Prevención de Desastres. (2019). *Vientos del sur, Surada*. Gobierno de México https://www.gob.mx/cenapred/articulos/vientos-del-sur-surada
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2016). Estudio de información integrada del acuífero cárstico Península de Yucatán. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825086886_1.pdf
- Protección Civil. (s.f.) Informe Ejecutivo, Atlas de Peligros por Fenómenos Naturales del Estado de Yucatán. Servicio Geológico Mexicano. Gobierno del Estado de Yucatán. http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/swbcalendario_ElementoSeccion/535/II__INFORME_EJECUTIVO_ATLAS_DE_PELIGROS_POR_FEN_MENOS_NATURALES_DEL_ESTADO_DE_YUCAT_N.PDF