AUREA

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTA

20

MIGUEL ANGEL MORALES BOJORQU

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.

AUREA.

Ubicación del proyecto

1.1.2. Tablajes catastrales

42272 y 51017

1.1.2.1. Localidad.

Dzibilchaltún.

1.1.2.2. Municipio

Mérida.

1.1.2.3. Entidad Federativa.

Yucatán.

1.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

Se estima un tiempo de vida útil de 99 años siempre y cuando el proyecto cuente con el mantenimiento periódico adecuado.

1.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

1.2.1. Nombre o Razón Social.

MIGUEL ANGEL MORALES BOJORQUEZ

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.

1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

1.3.3. Nombre del Responsable Técnico del Estudio.

1.3.4. Dirección del Responsable Técnico del Estudio.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1.1. Naturaleza del proyecto.

El proyecto **"AUREA"**, implica la construcción y operación de un complejo multifamiliar y locales comerciales, dentro de los tablajes catastrales 42272 y 51017 de la localidad de Dzibilchaltún, municipio de Mérida. El proyecto en comento, constará de las siguientes áreas:

Tabla de superficies		
Concepto	**m2**	**%**
Área verde	751.31	12.15%
Área permeable	619	10.01%
Town House	2279.31	36.87%
Departamentos	148.55	2.40%
Locales	208.34	3.37%
Área común	58.75	0.95%
Cisterna	90	1.46%
DLD	138.84	2.25%
Barda perimetral	292.84	4.74%
Vialidad	1594.74	25.80%
Superficie total	6181.68	100.00%

El desarrollo de este proyecto se ajustará y será compatible con los criterios del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Yucatán, ya que este se encuentra dentro de la **UGA 053-APROV-MER.** De igual forma, es importante mencionar que el proyecto se encuentra dentro de la **UGA MER04-SEL_AP2** del Programa de Ordenamiento de la Zona Costera del Estado de Yucatán.

Los métodos de construcción utilizados para este proyecto, procurarán la conservación de la flora y fauna existente en la región y se pondrán en marcha medidas de mitigación, minimización y prevención de impactos desde el inicio del proyecto para evitar, en manera de lo posible, las afectaciones al medio ambiente, flora y fauna de la zona.

2.1.2. Selección del sitio.

El sitio sobre el que se pretende llevar a cabo el proyecto "**AUREA"**, se encuentra ubicado en los tablajes catastrales 42272 y 51017 de la localidad de Dzibilchaltún, municipio de Mérida, Yucatán.

A continuación, se presenta una foto vista aérea del polígono, así como el cuadro con las coordenadas del proyecto.

Vista satelital del predio.



Cuadro coordenadas UTM del polígono general.

V	X	Y
1	227592.9	2336123.8
2	227492.7	2336099.7
3	227497.6	2336079.2
4	227496.4	2336069.8
5	227492.0	2336040.1
6	227599.5	2336064.4
7	227597.4	2336094.2

Para la selección del sitio se tomaron en cuenta varios factores, entre los que se encuentran, principalmente:

- Condiciones del sitio.
- Tipo y estado de la vegetación actual de la zona.
- Aptitud de la zona.
- Impactos en las áreas del sitio.
- Aprovechamiento de las condiciones actuales del sitio

Aunado a estos factores, igualmente se tomaron en cuenta criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos que hacen que el sitio sea un lugar óptimo para la puesta en marcha del proyecto. A continuación, se describen dichos criterios:

- ***Criterios Ambientales:***

Se tomaron en cuenta los criterios establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán, el cual indica que, de acuerdo con la ubicación del proyecto, éste se encuentra dentro de la **UGA 053-APROV-MER.**

La **UGA 053-APROV-MER** cuenta entre sus usos de suelo compatibles con:

- 1. Acuacultura de agua dulce
- 2. Acuacultura salobre
- ***6. Asentamientos humanos***
- 10. Industrial
- 11. Infraestructura
- 18. Turismo convencional
- 19. Turismo de naturaleza

De igual manera, y en relación con el Programa de Ordenamiento de la Zona Costera del Estado de Yucatán, la **UGA MER04-SEL_AP2** cuenta, entre sus ***usos compatibles con Desarrollos Inmobiliarios.***

- ***Criterios Técnicos.***

A. No se violenta ningún programa de Desarrollo Urbano.

El sitio sobre el que se llevará a cabo el proyecto **"AUREA"** se encuentra en el municipio de Mérida. En dicho tenor, se recalca que, el proyecto que nos atañe respeta los lineamientos previstos en la normativa y planes aplicables. En el apartado correspondiente, se realiza la vinculación con el Programa de Desarrollo Urbano de Mérida, siendo que el uso solicitado considerado de ***MEDIANO IMPACTO COMERCIAL Y HABITACIONAL***, resulta ***PERMITIDO*** en la ***ZONA 3 DE REGENERACIÓN Y DESARROLLO SUSTENTABLE*** respecto de una ***VIALIDAD DE CIUDAD TIPO C***.

B. Metodología para el transporte de materiales y suministro.

Para la etapa de construcción del proyecto **"AUREA"** se requerirá del transporte de materiales hacia el sitio del proyecto. Las medidas de mitigación relacionadas con el eventual impacto que se genere y que las actividades de construcción lleguen a causar, serán puestas en marcha para minimizar cualquier afectación al medio ambiente. Dichas medidas se mencionan en capítulos siguientes. Para el transporte se utilizarán vehículos especializados para esta tarea, los cuales serán subcontratados por los contratistas y la empresa encargada de llevar a cabo la construcción del proyecto.

- ***Criterios socioeconómicos.***

Para fines del proyecto **"AUREA"** se generará un desarrollo socioeconómico sustentable, para lo cual se necesita integrar la información socioeconómica de las comunidades locales y la conservación de la riqueza ecológica a fin de llegar a la sustentabilidad. Esto, con el objetivo de contribuir a la preservación del entorno natural, así como optimizar los beneficios económicos y sociales de las comunidades para mejorar las condiciones de vida, obteniendo opciones de empleo, desarrollo y bienestar para los habitantes de las comunidades receptoras y aledañas, rurales o costeras, así como para las empresas sociales y privadas.

En dicho orden de ideas, se propone que los trabajos de preparación y operación del sitio sean ejercidos por gente de esa zona y generar así un beneficio social y económico para la zona del proyecto.

2.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.

El sitio sobre el que se pretende llevar a cabo el proyecto **"AUREA",** se encuentra ubicado en los tablajes catastrales 42272 y 51017 de la localidad de Dzibilchaltún, municipio de Mérida, Yucatán. A continuación, se presentan las coordenadas del predio y del área de conservación, junto con una foto vista aérea del polígono.

Vista satelital del polígono.



Cuadro de coordenadas generales del polígono.

V	X	Y
1	227592.9	2336123.8
2	227492.7	2336099.7
3	227497.6	2336079.2
4	227496.4	2336069.8
5	227492.0	2336040.1
6	227599.5	2336064.4
7	227597.4	2336094.2

2.1.4. Inversión requerida.

La inversión del proyecto **"AUREA"** ubicado en los tablajes catastrales 42272 y 51017 de la localidad de Dzibilchaltún, municipio de Mérida, Yucatán; será de 20,000,000 de pesos, moneda nacional.

Dimensiones del proyecto.

Tabla de superficies		
Concepto	**m2**	**%**
Área verde	751.31	12.15%
Área permeable	619	10.01%
Town House	2279.31	36.87%
Departamentos	148.55	2.40%
Locales	208.34	3.37%
Área común	58.75	0.95%
Cisterna	90	1.46%
DLD	138.84	2.25%
Barda perimetral	292.84	4.74%
Vialidad	1594.74	25.80%
Superficie total	6181.68	100.00%

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

El proyecto se encuentra dentro de las **UGA MER04-SEL_AP2** del Programa de Ordenamiento de la Zona Costera del Estado de Yucatán; por su parte, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán, el proyecto se encuentra dentro de la **UGA 053-APROV-MER.** Tomando en cuenta los usos de las UGAS referidas con anterioridad, el proyecto **"AUREA"** no agrava el uso actual y/o compatible del predio, ya que la naturaleza de este no se encuentra prohibida en las aludidas UGA´s.

2.1.6. Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos, demostrando la autosustentabilidad del proyecto.

El proyecto se encuentra ubicado dentro de la localidad de Dzibilchaltún, dentro del municipio de Mérida, Yucatán. A continuación se describen los puntos por los cuales se determina la autosustentabilidad del proyecto que nos atañe.

- **Accesibilidad:** El proyecto colinda directamente con una vialidad, la cual conecta con la carretera Dzibilchaltún. Esta carretera vinculará al proyecto con otros desarrollos inmobiliarios y asentamientos humanos, de igual manera dicha carretera se integra con la carretera federal Mérida-Progreso.



Vista satelital de medios de acceso al predio.

- **Tratamiento de aguas residuales:** Debido a las dimensiones del proyecto se propone la instalación de sistemas de tratamiento de aguas residuales DLD 14 de 1,300 L/día por cada una de las viviendas, locales y caseta de acceso, todos para el correcto tratamiento de dichas aguas, así como su correspondiente sistema terciario de cloración; se anexa ficha técnica.

2.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

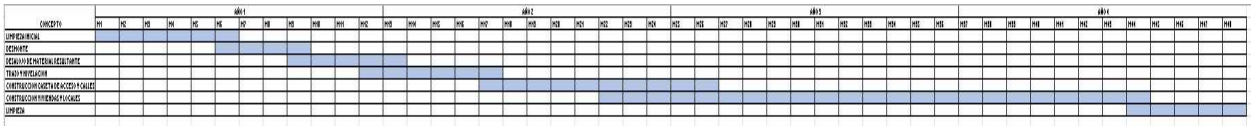
2.2.1. Programa general de trabajo

Se espera que la construcción del proyecto se realice en un tiempo aproximado de 48 meses y su operación dure, dependiendo del mantenimiento que el propietario le de, un aproximado de 90 años.

Con este proyecto se dará apoyo de 70-80 personas en total:

- 20 personas para limpieza, desmonte, extracción de excedentes y excavación.
- 50 personas para la construcción de vialidades y edificios.
- 10 personas para seguridad.

A continuación, se presenta el cronograma de construcción con los tiempos de cada etapa del proyecto. ***Es importante mencionar que el cronograma en comento se anexa en digital al presente Manifiesto para mejor visualización.***



2.2.2. Preparación del sitio

La zona sobre la cual se pretende llevar a cabo el proyecto **"AUREA"** cuenta, en su mayoría, con vegetación secundaria.

Para la preparación del sitio se realizarán trabajos preliminares de limpieza, desmonte y despalme en las áreas que se utilizarán para el proyecto y sea absolutamente necesario retirar.

- **<u>Limpieza del sitio:</u>** 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 para su disposición final.

- **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 la zona de las viviendas, locales comerciales 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.

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.

Se considera la realización de conexión de servicios de agua potable y de toda instalación necesaria para proporcionar de energía eléctrica, así como del tratamiento de aguas residuales.

2.2.5. Descripción de las áreas a construir dentro del proyecto.

Dentro del proyecto se contempla la construcción de 17 unidades de vivienda, locales comerciales, departamentos, vialidades, áreas verdes, permeables, todo dentro de una superficie de 6,182.06 m2.

La huella de construcción del proyecto se verá dividida de la siguiente manera:

- 17 Townhouses: la superficie total que estos ocuparán es de 2,279.31 m2.
- Locales comerciales: con 208.34 m2 totales de ocupación.
- Departamentos: 148.55 m2
- Vialidades: 1594.74 m2
- Área permeable de 619 m2, consistente en adopasto.
- Zona de área verde con 751.31 m2.

Especificaciones constructivas.

a. **Construcción (obra civil):** Las actividades de construcción, se refiere a las propias de obra civil, en las que se incluye la edificación de las unidades de vivienda, locales y departamentos. Las actividades de obra civil contemplan la construcción y habilitación de todas las áreas que conforman el proyecto.

- Elementos verticales: consta de castillos de 15x15 cm de concreto F'c=200 klg/cm2, reforzado con armex de 15 x 15 -4 y en algunas ocasiones añadiendo 4 varillas de ½"; también se cuenta con una columna circular de 30 cm de diámetro de concreto F'c=250 kg/cm2, reforzado con 6 varillas de ½" y estribos de 3/8" a cada 20 cm .

- Elementos horizontales: consta de cadenas de nivelación de 15x15 cm de concreto F'c=200 kg/cm2 reforzado con armex de 15x15-4; losa de entrepiso y azotea a base de viga 12-5 y bovedilla de concreto 15x25x56 cm en planta baja y bovedilla de

poliestireno de 15x61x120 cm, ambas reforzadas con malla electrosoldada 6-6/10-10 y concreto premezclado de F'c=200 kg/cm2 a 5 cm de grosor.

- Albañilería: son todas las actividades relacionadas con los acabados, recubrimientos, mesetas , muretes.

b. <u>Instalaciones:</u>

- Sanitaria: Este tipo de actividad consta en la instalación de los servicios sanitarios para uso de W.C. , lavabos, área de regaderas y fregaderos ubicados en baños y cocina, en los cuales se generan aguas negras y jabonosas , y las cuales deben ser canalizadas por medio tuberías de PVC sanitario con medidas estandarizadas (2 ", 3" y 4" para uso doméstico) , y teniendo como depósito final los sistemas de tratamiento de aguas propuestos.

- Eléctrica e iluminación: Esta actividad consta de las instalaciones necesarias para proveer energía eléctrica a terminales de contacto 110 v y 220 v , a la iluminación de las unidades de vivienda y caseta , o cualquier equipo que requiera energía eléctrica , como bombas sumergibles , flotadores eléctricos, salidas de climas y ventilación. La instalación eléctrica se logra mediante al tendido de cablera específica y protegida por ductería específica para el uso que se le de.

2.2.6. Etapa de operación y mantenimiento.

2.2.6.1. Operación

Durante la etapa de operación se darán los servicios correspondientes al desarrollo que nos atañe. La adecuada operación del proyecto en comento, recaerá, de acuerdo al régimen legal

correspondiente, en el promovente del proyecto, así como en los futuros propietarios o posesionarios respecto de sus bienes.

2.2.6.2. Mantenimiento

La implementación del presente proyecto prevé dos etapas de mantenimiento. La primera se realizará durante las actividades de preparación del sitio y construcción, en la cual se le deberá dar mantenimiento preventivo a toda la maquinaria y vehículos empleados en el proyecto, esta será responsabilidad del promovente del proyecto o del contratista encargado de la obra. Es importante mencionar que, no se permitirá el mantenimiento de ningún vehículo, maquinaria o equipo dentro del predio del proyecto, estos deben ser enviados a sitios autorizados para estas actividades.

En la segunda etapa de mantenimiento se contempla se lleva a cabo únicamente durante la etapa de operación del proyecto. Los mantenimientos de esta etapa serán los relacionados con el mantenimiento de la infraestructura, por lo que se prevé que los mantenimientos sean de tipo correctivo y preventivo, lo cual contribuirá ampliar el tiempo de vida útil del proyecto. El mantenimiento preventivo, consistirá principalmente en revisiones periódicas de todas las instalaciones, y en caso necesario se realizarán las reparaciones y/o reemplazo de piezas de las instalaciones, mientras que el mantenimiento correctivo se prevé llevar a cabo en caso de la descompostura de alguna instalación o deterioro de la infraestructura, por lo que estos se realizarán de acuerdo a las necesidades del proyecto. El mantenimiento del proyecto, de acuerdo con el régimen legal correspondiente, será responsabilidad de los futuros propietarios respecto de sus bienes.

2.2.7. Descripción de obras asociadas al proyecto.

No se contempla el requerimiento de obras asociadas.

Durante las actividades de preparación del sitio y construcción, no se requerirá de energía eléctrica, dado que la maquinaria y equipo que se implementará en la obra, opera con combustible y todas las labores se realizarán en horarios diurnos aprovechando así la luz solar.

El combustible para la operación de la maquinaria deberá ser facilitado a través de las estaciones de servicios cercanas según el consumo de la maquinaria y deberán ser transportados en contenedores de 200 litros en vehículos dotados con extinguidores, en ningún momento se almacenará combustible dentro del predio del proyecto.

Para la etapa de operación, se prevé que el suministro de energía eléctrica sea a través de la red de la Comisión Federal de Electricidad, por lo que, se llevarán a cabo las actividades necesarias para dotar a las residencias de la infraestructura necesaria y poder llevar a cabo las interconexiones con la red del sitio. El suministro de agua potable será por medio de la red de agua potable de la autoridad competente en materia de agua.

Por otro lado, el tratamiento de las aguas residuales será por medio de sistemas de tratamiento de aguas residuales DLD 14 de 1,300 L/día por cada una de las viviendas a construir, así como para los locales comerciales y departamentos.

Los registros de absorción de aguas pluviales se proyectan a lo largo de todo el desarrollo para evitar inundaciones o encharcamientos sobre las vialidades, se proyecta una pendiente media para un correcto funcionamiento. De igual forma, se propone el uso de materiales permeables en amplias zonas del desarrollo, como lo es el adopasto.

2.2.8. Etapa de abandono del sitio.

No se contempla el abandono del proyecto.

2.2.9. Uso de explosivos.

No se utilizarán explosivos durante ninguna etapa del proyecto.

2.2.10. 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 de 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, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos 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.

Para efectos del proyecto, no se contempla la generación de residuos de manejo especial en los procesos operativos, sin embargo, se generarán en la etapa de Obra civil, la disposición de estos será responsabilidad de la empresa prestadora del servicio.

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 transfieran a otro sitio.

Para el proyecto, no se contempla la generación de residuos peligrosos. Ahora, en caso de generarse, se estará con lo establecido en la legislación aplicable y se dará aviso a esta Secretaria.

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 esta Ley como residuos de otra índole.

Para el caso del proyecto, se generarán residuos sólidos urbanos de tipo orgánico e inorgánico, mismos que se describen a continuación:

Residuos orgánicos: Durante las actividades del proyecto, se generarán residuos resultantes de la alimentación de los empleados, tales como restos de comida o fecales. Para los restos de comida se colocarán botes con tapa en lugares estratégicos especiales para este tipo de residuo, los cuales serán recolectados cada tres días y trasladados al sitio de disposición final del municipio. En cuanto a los residuos fecales de los empleados, se instalarán letrinas portátiles con relación de 1 por cada 5 empleados; mismas que serán instaladas y posteriormente desmanteladas por una empresa autorizada.

Residuos inorgánicos: Aunque en un volumen muy bajo, se contempla la generación de residuos urbanos como bolsas de plástico, latas, entre otros. Para ello se colocarán botes con tapa en lugares estratégicos especiales para este tipo de residuos, los cuales serán recolectados cada tercer día y trasladados al sitio de disposición final de residuos que será el basurero municipal.

Manejo de combustibles y aceites: En la etapa de construcción los combustibles como gasolina y aceites lubricantes se prevé adquirirlos de alguna empresa que los expenda y transporte en vehículos de la propia empresa expendedora, observando todas las medidas de seguridad, hasta el sitio del proyecto en las cantidades diarias que sean requeridas. Los volúmenes de combustibles serán definidos por la empresa constructora que se contrate para realizar los diferentes trabajos. No se almacenarán combustibles o sus derivados en el área del proyecto. En cuanto a la etapa operativa los combustibles y aceites se utilizarán solo en caso de ser necesario en las maquinarias, por lo que se encontrarán almacenadas en una cantidad mínima en una bodega cerrada, con piso de concreto y con las condiciones adecuadas que la Ley establece.

Aguas residuales: Se generarán de las letrinas que utilicen los trabajadores en todas las etapas del proyecto; de igual forma, en la etapa operativa el proyecto contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales DLD 14 de 1,300 L/día, con tratamiento terciario de cloración,

por cada una de las viviendas, y uno de estos sistemas por los locales comerciales y departamentos.

En caso de generarse fugas, se deberá evitar la contaminación del manto freático, colectando la sustancia y realizando la compostura de la fuente generadora. Los cambios de aceite serán realizados al exterior del sitio del proyecto, por lo que no serán cantidades considerables en el predio. Se tendrá como medida preventiva, el mantenimiento frecuente que permita el funcionamiento correcto de la maquinaria y de esta manera, evitar fugas.

Todo residuo generado será recolectado y almacenado en tambos metálicos de 200 litros, los cuales deberán cerrarse herméticamente e identificarse con una leyenda que prevenga y señale el contenido. El manejo y disposición final deberá ser realizado por una empresa autorizada registrada ante la SEMARNAT. Todo lo anterior, en caso que se generen estos residuos dentro del proyecto.

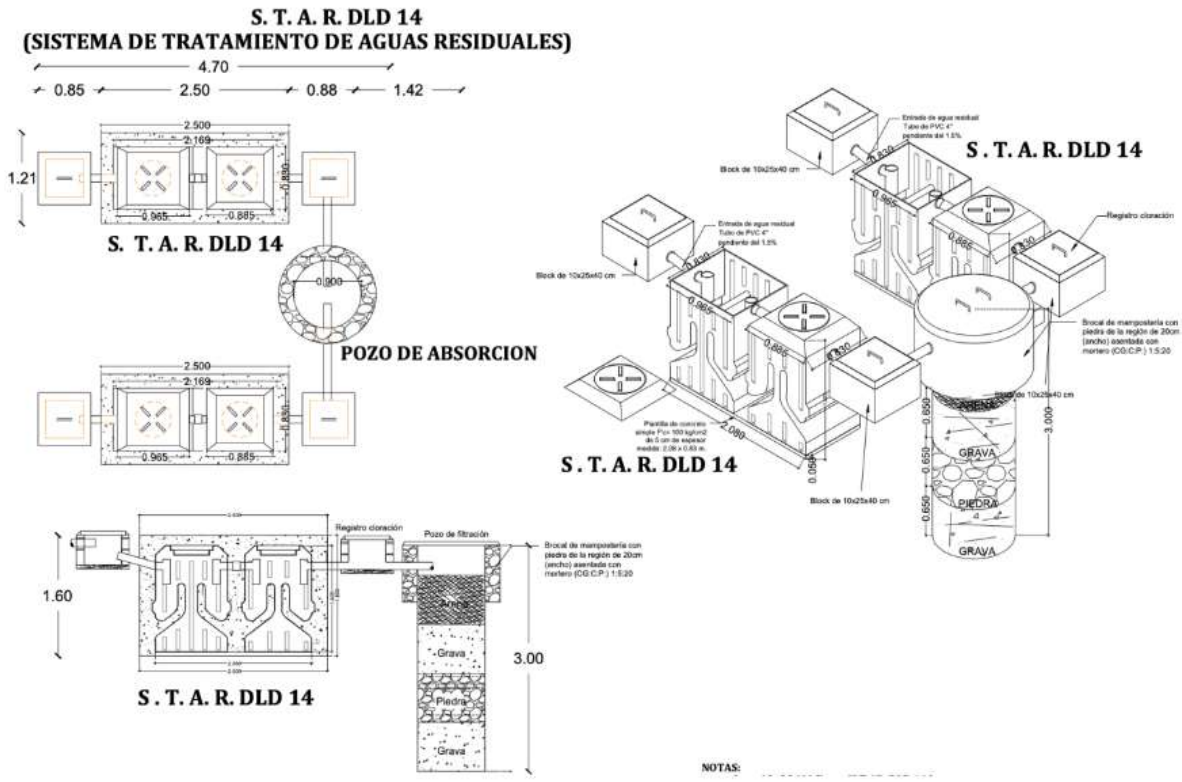
2.2.11. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Se realizará la instalación de letrinas portátiles para los empleados de la obra en relación de una letrina 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 los residuos que se generen con su uso. Para los residuos sólidos urbanos, se colocarán botes de basura para su recolección, los cuales serán trasladados cada tercer día al sitio de disposición final de residuos de la población.

Para la disposición de cualquier residuo peligroso que se pudiese generar durante las etapas del proyecto, se contará con el servicio de empresas establecidas para su traslado y disposición final, haciendo entrega posterior del manifiesto de recopilación, transporte y recepción de los residuos correspondientes.

Para el tratamiento de las aguas residuales durante la etapa de operación del proyecto, se instalará un sistema de tratamiento de aguas residuales DLD 14 con capacidad de 1,300 L/día,

con tratamiento terciario de cloración, por cada una de las viviendas a construir, así como uno de estos sistemas por los locales comerciales y departamentos. ***Se anexa ficha técnica.***



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 **"AUREA"** con los ordenamientos, legislaciones y regulaciones correspondientes tanto a la zona sobre la que se encuentra, como con sus objetivos y características. El principal objetivo de este proyecto es el fomento al desarrollo económico de la región, por lo cual procurará que sea una obra de alta calidad y que mantenga la sustentabilidad del medio ambiente.

El proyecto, como su nombre lo indica, se ubicará en la población de Mérida, Yucatán; zona que se encuentra regulada por el Programa de Ordenamiento del Territorio del Estado de Yucatán (POETY) en la **UGA 053-APROV-MER**. Es importante recalcar que, el proyecto también se

encuentra en la **UGA MER04-SEL_AP2**, del Programa de Ordenamiento de la Zona Costera del Estado de Yucatán.

El Programa de Ordenamiento del Territorio del Estado de Yucatán (POETY) es un instrumento de política ambiental diseñado con el objetivo de regular o inducir el uso de suelo, así como de las actividades económicas en el estado. Lo anterior a fin de proteger el medio ambiente, preservarlo y aprovecharlo de manera sustentable. Se considera que este instrumento es el más adecuado para armonizar las actividades humanas y el medio ambiente, preservarlo y aprovecharlo de manera sustentable.

Entre las directrices que marcan los diferentes instrumentos normativos y de planeación, se establece que el desarrollo urbano es un proceso de adecuación y ordenamiento del territorio, que debe contribuir a la calidad de vida de los habitantes y que encierra un sistema complejo de aspectos relevantes de la vida económica y social bajo unidades de convivencia.

3.1. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS.

- ***Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)***

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 a rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger al 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 ecosistemas costeros

Congruencia: este proyecto, tiene como objetivo la construcción de un complejo multifamiliar con locales comerciales en el municipio de Mérida, lo que lo ubica dentro de la zona regida por POETCY; por lo cual requiere, de una Autorización en Materia de Impacto Ambiental para su puesta en marcha; tomando esto en cuenta, se presenta este documento para su revisión y posterior aprobación.

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.

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 ésta, en un plazo no mayor a 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.

Congruencia: se presenta este documento para su revisión y posterior aprobación como Manifestación de Impacto Ambiental, habiendo realizado los análisis y estudios pertinentes de la zona y los objetivos del proyecto.

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.

Congruencia: el sitio del proyecto se encuentra regulado por el POETCY, cuya vinculación con el proyecto se encuentra más adelante. De igual manera, se vinculará con la normativa aplicable estatal y municipal.

ARTÍCULO 35 BIS 1: 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.

Congruencia: se anexa carta protesta de decir verdad por parte la persona encargada de prestar el servicio de impacto ambiental, en la cual se establece que se utilizan las mejores técnicas y métodos para la realización de la presente manifestación de impacto ambiental.

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, destinado a 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 aprobación 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 y 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 de trato digno y respetuoso a las especies animales, con el propósito de evitar la crueldad en contra de éstas.
IX. El desarrollo de actividades productivas alternativas para las comunidades rurales, y
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 en que habiten.

Congruencia: el presente documento se entrega como Manifiesto de Impacto Ambiental, el cual se realiza con el fin de desarrollar el proyecto que en él se describe; para eso se llevará a cabo una evaluación con el fin de detectar las áreas de oportunidad dentro del mismo e incluir un área específica para la conservación y preservación.

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

I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas.
II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que estos mantengan su integridad física y su capacidad productiva.
III. Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos.

IV. En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural;

V. En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas y ,

VI. La realización de obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.

Congruencia: tomando en cuenta lo dispuesto por los ordenamientos que competen a la zona en la que se llevará a cabo el proyecto, se encontró que el objetivo de este y el uso de suelo actual y permitido de dichas zonas, no son incompatibles tanto en vocación como en uso, y por lo tanto, no se interponen con lo dispuesto en dichos instrumentos.

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

I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y

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.

Congruencia: las emisiones a la atmósfera serán temporales, las cuales, serán en su mayoría móviles ya que provendrán de la maquinaria y los vehículos utilizados. Es importante mencionar que todos los equipos, maquinaria y vehículos que se utilicen durante la etapa de construcción contarán con el mantenimiento y la verificación necesaria para garantizar que la calidad del aire no se vea afectada.

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

IV.- Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo:

Congruencia: las aguas residuales que se generen durante las etapas de preparación del sitio y construcción serán depositadas en sanitarios portátiles por lo que su tratamiento estará a cargo de la empresa prestadora del servicio. Durante la etapa de operación, se efectuará su tratamiento a base de sistemas de tratamiento de aguas residuales DLD 14.

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.

Congruencia: las aguas residuales del proyecto pasarán por sistemas de tratamiento de aguas residuales DLD 14 de 1,300 L/día.

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.

Congruencia: se tomarán medidas de prevención, reducción y mitigación para los diferentes impactos que el proyecto pudiese generar en cuanto a la contaminación del suelo. Entre ellas se encuentran: colocar basureros con tapa debidamente identificados, no se realizará recarga de combustible dentro del sitio, se colocarán letrinas portátiles para evitar que los trabajadores realicen sus necesidades.

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.

Congruencia: se instalarán contenedores de basura con tapa y debidamente identificados con el fin de recolectar y disponer temporalmente de los residuos que se generen durante las primeras dos etapas del proyecto. Los referidos residuos serán trasladados al basurero municipal correspondiente.

ARTÍCULO 151: La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate 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.

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 éste pueda ser destinado a algunas de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.

Congruencia: el proyecto no contempla la generación de residuos peligrosos, sin embargo, en caso de generarse, se llevarán a cabo los procedimientos necesarios para su correcto manejo, traslado y disposición, así como el trámite de los permisos y avisos correspondientes a la Secretaría.

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.

Congruencia: durante la etapa de construcción se prevé la generación de ruido, el cual no superará los niveles máximos permitidos dentro de la NOM-080-SEMARNAT-2001, de igual forma se llevarán a cabo medidas preventivas necesarias para cumplir con el presente artículo, dichas medidas se encuentran en el cap. 6 del presente documento.

- ***Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.***

EN MATERIA 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, con excepción de:

a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas.
b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil.
c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

Congruencia: se presenta este documento con el fin de dar cumplimiento al inciso Q del artículo 5 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental.

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

I. Regional
II. Particular

Congruencia: se presenta este documento en su modo particular.

EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERA

ARTÍCULO 28: Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría en coordinación con la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial y de Energía, Minas e Industria Paraestatal, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud.

Congruencia: los vehículos automotores que se utilicen en todas las etapas del proyecto se mantendrán en buen funcionamiento para evitar las emisiones a la atmósfera, teniendo el mantenimiento apropiado y contando con la verificación continua de los mismos.

- ***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.

Congruencia: la zona del proyecto contará con abastecimiento de agua potable por parte de la autoridad competente.

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 esta 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 Autoridad del Agua", 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 concesiones

en los términos de la Ley. En el reúso de aguas residuales, se deberán respetar los derechos de terceros relativos a los volúmenes de éstas que estén inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua.

Congruencia: el proyecto contará con abastecimiento de agua potable, la cual será utilizada responsablemente y tratada mediante el multicitado sistema de tratamiento de aguas residuales DLD 14.

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"

Congruencia: Se propone la implementación de sistemas de tratamiento de aguas residuales DLD 14 para el tratamiento de estas aguas.

- ***Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.***

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:

> I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera;
>
> VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

ARTÍCULO 20: La clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, sujetos a planes de manejo se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan en las

normas oficiales mexicanas que contendrán los listados de los mismos y cuya emisión estará a cargo de la Secretaría.

ARTÍCULO 26: Las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias y en coordinación con la Federación, deberán elaborar e instrumentar los programas locales para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, de conformidad con esta Ley, con el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos y demás disposiciones aplicables.

ARTÍCULO 28: Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda:

> III. Los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en residuos sólidos urbanos o de manejo especial que se incluyan en los listados de residuos sujetos a planes de manejo de conformidad con las normas oficiales mexicanas correspondientes; los residuos de envases plásticos, incluyendo los de poliestireno expandido; así como los importadores y distribuidores de neumáticos usados, bajo los principios de valorización y responsabilidad compartida.

ARTÍCULO 99: Los municipios, de conformidad con las leyes estatales, llevarán a cabo las acciones necesarias para la prevención de la generación, valorización y la gestión integral de los residuos sólidos urbanos.

ARTÍCULO 100: La legislación que expidan las entidades federativas, en relación con la generación, manejo y disposición final de residuos sólidos urbanos podrá contener las siguientes prohibiciones:

> I. Verter residuos en la vía pública, predios baldíos, barrancas, cañadas, ductos de drenaje y alcantarillado, cableado eléctrico o telefónico, de gas; en cuerpos de agua; cavidades subterráneas; áreas naturales protegidas y zonas de conservación ecológica; zonas rurales y lugares no autorizados por la legislación aplicable;

II. Incinerar residuos a cielo abierto, y

III. Abrir nuevos tiraderos a cielo abierto.

Congruencia: en todas las etapas del proyecto se generarán residuos sólidos urbanos y en obra civil se generarán residuos de manejo especial, referentes a excedentes de material de construcción, desechos de los trabajadores, etc., los cuales estarán sujetos a un plan de manejo y disposición final, para la prevención y gestión integral por medio de programas establecidos en el plan.

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.

Congruencia: el proyecto no contempla la generación de residuos peligrosos en ninguna de sus etapas.

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

Congruencia: en cumplimiento a los artículos antes mencionados, se presenta este documento para realizar el trámite de autorización correspondiente, ya que el proyecto tendrá un impacto ambiental y social significativo, para el cual se aplicarán medidas de prevención, manejo y cuidado 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.

Congruencia: 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.

Congruencia: Como se mencionó anteriormente, se solicitará a la empresa arrendadora de maquinaria y vehículos, comprobantes de 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.

Congruencia: durante el periodo de preparación del sitio y construcción del proyecto, se instalarán letrinas portátiles para uso de los trabajadores; cuyas aguas residuales serán tratadas y dispuestas por la empresa arrendadora del servicio. En la etapa de operación se implementarán sistemas de tratamiento de aguas residuales DLD 14 de 1,300 L/día por cada una de las viviendas a construir así como para los locales comerciales y la caseta de acceso para el correcto tratamiento de estas aguas.

- ***Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Mérida (PMDUM).***

El Programa Municipal de Desarrollo Urbano, es un instrumento estratégico y normativo con visión al 2040 que establece las bases para gestionar las acciones urbanísticas en los Asentamientos Humanos y Centro de Población con mayor orden y sostenibilidad.
De acuerdo al PMDUM vigente, el proyecto se ubica en la **ZONA 3.- DE REGENERACIÓN Y DESARROLLO SUSTENTABLE** y en colindancia con una **VIALIDAD DE CIUDAD TIPO C**. Ahora, respecto de la clasificación y nivel de impacto, se procedió a analizar el *Anexo N.02 Tabla de Usos, Destinos y Giros según Nivel de Impacto del Programa en comento*, y se concluyó que la propuesta corresponde a los usos denominados **HABITACIONAL** y **COMERCIO**, los cuales a su vez pertenecen a los usos **MULTIFAMILIAR DE 2 A 100 UNIDADES** y **LOCALES COMERCIALES** se considera como uso de **MEDIANO IMPACTO.**
Bajo esta premisa, y de conformidad con el Anexo *N-03 Tabla de Compatibilidades con Usos y Destinos de Suelos*, se advierte que el uso denominado **HABITACIONAL** es **PERMITIDO.** Ahora bien, el multicitado programa en su *anexo 2.6.2.* del nivel normativo establece que debido a la jerarquización de la vialidad, siendo esta **VIALIDAD DE CIUDAD TIPO C** se concluye que el uso denominado **COMERCIAL** es **PERMITIDO.**

Congruencia: El proyecto, considera los criterios de desarrollo urbano establecidos en el PMDUM, para promover mejores y nuevas condiciones de habitar en un sitio de crecimiento urbano. Convirtiendo un sitio armónico e integral en la zona, al mismo tiempo considerando los criterios ecológicos para el manejo de los residuos sólidos urbanos. Se generarán oportunidades de empleo con condiciones ambientalmente responsables, durante las etapas de preparación del sitio y operación; así mismo se anexa a este documento Factibilidad Urbano Ambiental demostrando la viabilidad de este con la zona.

- ***Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Yucatán (POETY)***

Puesto que el proyecto se llevará a cabo dentro del Estado, es necesario seguir la normativa dictaminada en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial correspondiente, con el objetivo de mantener el orden que se le haya asignado al territorio y, de esta manera, reducir el impacto ambiental potencial a la entidad. Dentro de este programa se encuentran los lineamientos de regulación de uso de suelo, aprovechamiento de suelo y recursos, actividades productivas compatibles e incompatibles, entre otros lineamientos.

El POETY, considera dentro de sus lineamientos, aspectos ambientales, sociales y económicos, así como la opinión pública para definir la zonificación del Estado, así como su uso más apropiado. Dicha zonificación dio como resultado la creación de Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) en las cuales se dividió el territorio del Estado.

Tomando esto en cuenta, el proyecto **"AUREA"** se encuentra dentro de la **UGA 053-APROV-MER.** 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.

UGA	USOS	COMPATIBILIDAD

UGA 053	Compatible 1. Acuacultura de agua dulce. 2. Acuacultura salobre. **6. Asentamientos humanos.** 10. Industrial 11. Infraestructura. 18. Turismo convencional. 19. Turismo de naturaleza.	Debido a que *Asentamientos Humanos* se encuentra como uso compatible con la UGA, se puede concluir que el proyecto respeta lo previsto por este ordenamiento.
	Condicionado: 8. Energía fotovoltaica 12. Milpa maya	
	Incompatible: 3. Agricultura tecnificada 4. Agricultura extensiva 5. Apicultura 7. Energía eólica 9. Forestal	

	13. Minería no metálica 14. Pecuario bovino 15. Pecuario avícola 16. Pecuario porcino 17. Pesca 20. Turismo de sol y playa	

No.	**Criterios ecológicos generales (CG)**
	Criterios y Recomendaciones
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 previsto en este numeral. Tal y como se desprende de este documento, se proponen sistemas de tratamiento de aguas residuales DLD 14 de 1,300 L/día por cada una de las viviendas, así como para la zona comercial y los departamentos, todos estos para el tratamiento de las aguas negras. Se anexa la ficha técnica del sistema en comento, así como su correspondiente sistema terciario de cloración.	

El proyecto contará con drenaje pluvial cumpliendo con las determinaciones previstas en este criterio general, encontrándose separado del drenaje sanitario.	
2.	Todo proyecto, obra o actividad que genere residuos sólidos urbanos (RSU), deberán contar con la infraestructura apropiada y con un programa de manejo integral para su recolección, tratamiento o disposición final, ya sea por cuenta propia, contratación de servicios especializados o a través de los servicios públicos municipales.
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 anexa Programa de Manejo Integral de Residuos. Tal y como se encuentra previsto, se reportará a la autoridad competente la generación de estos residuos y las estrategias para su manejo de conformidad con 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.
No se afectará la profundidad prevista. El proyecto contará con la Factibilidad de Agua Potable por parte de la autoridad competente.	

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 proyecto no presenta oquedades.	
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, tal y como se desprende del capítulo 4 de este 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.
Se contará con pozos de absorción de agua de lluvia necesarios a lo largo del desarrollo.	
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.
El polígono que nos atañe se encuentra en una zona destinada al crecimiento urbano del municipio. Se proponen zonas verdes y permeables, promoviendo así la conectividad del	

ecosistema.	
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.
El proyecto propondrá medidas que permitan mitigar esta obra o actividad.	
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.
Tal y como se desprende del capítulo 4, el polígono que nos atañe se encuentra en zona urbana. Aunado a lo anterior, se proponen zonas verdes y permeables, promoviendo así la conectividad, y disminuyendo la fragmentación de corredores biológicos.	
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.	
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 y como se desprende de este documento, en la etapa de operación se propone la instalación de sistemas de tratamiento de aguas residuales DLD 14; ello, con la finalidad de minimizar el riesgo de que las aguas residuales fluyan 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.

- ***Se remitió a los atlas de riesgos y peligros para la planeación del proyecto, encontrando que ese no se encuentra en un área vulnerable ante evento hidrometeorológicos extremos.***

- ***Se ubican las zonas del polígono con mayor afectación en la vegetación, buscando implementar en dicha área, zonas verdes, proponiendo a esta honorable autoridad, su enriquecimiento con especies nativas.***

- ***Se promueve el libre paso de fauna, y la no fragmentación de ecosistemas.***

- ***Se proponen áreas verdes y permeables con la finalidad de preservar la cobertura vegetal y la permeabilidad del suelo.***

- ***Se pretende adaptar las zonas de acceso en este Estudio, en la medida de lo posible, a la topografía del terreno.***

- ***El proyecto contempla el uso de materiales que permitan la absorción del agua y su infiltración al subsuelo. Aunado a ello, se propone la implementación de pozos de absorción de agua de lluvia a lo largo de todo el desarrollo.***

- ***El proyecto no cuenta con cavernas.***

● ***Se implementará un diseño y estructura que disminuya la vulnerabilidad.***	
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.
En el capítulo correspondiente, se abordan las medidas propuestas de dicha naturaleza.	

No.	**Criterios del sector Asentamientos humanos**
	Criterios y Recomendaciones
1.	Se supeditará la aprobación de proyectos de construcción y operación de desarrollos inmobiliarios, conjuntos habitacionales, fraccionamientos, lotes urbanizables, establecimientos de hospedaje turísticos e infraestructura urbana a la presentación de una estrategia dirigida a: a)Minimizar la expansión urbana desordenada. b)Minimizar la vulnerabilidad específica del acuífero. c)Prevenir la fragmentación de hábitats naturales. d) Satisfacer la demanda de manejo de residuos sólidos y líquidos, y la dotación de servicios urbanos.
● ***El proyecto se encuentra en zona urbana del municipio de Mérida y con acceso por***	

	diversos caminos y vialidades. Por ende, el proyecto se encuentra en una zona óptima para el crecimiento urbano. ● ***Se proponen sistemas de tratamiento de aguas residuales DLD 14 que permitan minimizar la vulnerabilidad del acuífero.*** ● ***Se promueve el libre paso de fauna, y la no fragmentación de ecosistemas.*** ● ***Al presente documento se anexa Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos.***
2.	Los proyectos de urbanización, establecimientos de hospedaje turísticos e infraestructura urbana deberán establecerse preferentemente en: a) Vacíos urbanos de las áreas urbanas actuales. b) Reservas territoriales definidas en los programas de desarrollo urbano; o c) Áreas que aseguren el acceso a las redes de servicios públicos de drenaje y alcantarillado, manejo de residuos, energía eléctrica y comunicaciones.
	● ***El proyecto se implementará en una zona destinada al crecimiento urbano y específicamente un polígono en vacío.*** ● ***El predio se encuentra en UGA de Aprovechamiento de conformidad con los programas aplicables.*** ● ***El proyecto se encuentra en la cabecera del municipio con acceso a diversos caminos y vialidades.***
3.	Los proyectos de plantas desalinizadoras no podrán descargar sus aguas de rechazo en el suelo o cuerpos de agua, por lo que deberán contar con los medios necesarios para inyectarla al manto salino, considerando su concentración y volumen, de modo que se

	minimice el impacto ambiental.
El proyecto no implica una planta desalinizadora.	
4.	Los proyectos de construcción y operación de desarrollos inmobiliarios y de turismo convencional que requieran consumo de agua, deberán contemplar medidas para la reducción del consumo como pueden ser captación de agua de lluvia, reuso de agua residual tratada (aguas grises) en riego de áreas verdes y otros usos que no requieran agua potable, instalación de sistemas ahorradores de agua, empleo de vegetación nativa con bajo requerimiento de agua en sus áreas verdes.
Se promoverá contemplar medidas para la reducción del consumo de agua.	
5.	Los asentamientos humanos (vivienda, fraccionamientos, servicios, etc) deberán mantener los humedales libres de obras de edificación, con el objeto de mantener sus procesos hidrodinámicos naturales.
El proyecto se encuentra en la zona costera del Estado, más no cercano a esta, por lo que los humedales no se verán afectados por la instalación del proyecto.	
6.	Se deberán mantener libres de obras, temporales o permanentes, las dunas incipientes o embrionarias y las dunas en estuarios, con el objeto de evitar la afectación a integridad funcional del sistema playa-duna costera.
El proyecto se encuentra en la zona costera del Estado, más no cercano a esta, por lo que las dunas embrionarias no se verán afectadas por la instalación del proyecto.	
7.	El aprovechamiento de las zonas colindantes a las playas se restringirán a instalaciones piloteadas (tipo palafito o andadores) de madera o materiales degradables, las cuales deberán ser ubicadas detrás de la cara posterior del primer cordón de duna, evitando la ocupación de la corona o cresta de la misma. El pilotaje deberá ser superficial (hincado

	a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Las dunas que formen barreras o diques que interrumpan el drenaje se excluirán para la construcción de instalaciones de edificaciones por ser zonas de vulnerables a inundaciones.
El proyecto no se encuentra colindante a las playas.	
8.	Se considera la playa como zona potencial de anidación de tortugas marinas y se deberán adoptar las medidas precautorias señaladas en la normativa aplicable, incluyendo: a) Conservar la vegetación nativa y restringir la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación. b) Propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación. c) Retirar de la playa cualquier objeto movible que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías durante la temporada de anidación. d) Reorientar, modificar o desinstalar cualquier equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina. e) Implementar el uso de luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas, focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente, y fuentes de luz de coloración amarilla o roja, (tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión) que disminuyan los impactos por la iluminación nocturna de la playa. f) Prohibir el tránsito vehicular particular o recreativo en la playa durante la temporada de anidación. g) Vigilar que los animales domésticos no perturben o lastimen a las hembras, las nidadas y las crías. h) Vigilar los niveles de ruido de fuentes antropogénicas en las playas de anidación

	para que no sobrepase el nivel establecido en la norma. i) El manejo de las tortugas marinas solo podrá realizarlo el personal que acredite estar capacitado.
El proyecto no se encuentra colindante a las playas, por lo que su instalación no afectará a las tortugas marinas.	
9.	La construcción de edificaciones permanentes en dunas terciarias se restringirá a las zonas consolidadas, detrás de las crestas de la duna. Para asegurar la resiliencia del sistema de dunas, la orientación, tipo y densidad de las edificaciones deberá minimizar la superficie de choque del viento y sujetarse a la capacidad de carga del sistema, y se deberá minimizar la pérdida de conectividad de hábitat mediante corredores biológicos.
El proyecto no se encuentra en ecosistema de dunas, tal y como se desprende en el capítulo 4 del presente proyecto.	
10.	Se deberán excluir las playas y las dunas como sitios aptos para la disposición de los residuos (arenas y sedimentos) del dragado de canales de puertos, bocas de lagunas y lagunas costeras.
El proyecto no se encuentra cercano a las playas, así mismo se anexa programa integral de manejo de residuos.	
11	La construcción y operación de todo desarrollo que requiera suministro de energía eléctrica (incluyendo conjuntos habitacionales, fraccionamientos, establecimientos de hospedaje turísticos, oficinas, plazas comerciales, industria) deberán privilegiar la implementación de diseños bioclimáticos y la utilización de tecnologías para la optimización del consumo de energía asociada a la iluminación, los electrodomésticos y la ventilación y el aire acondicionado. Asimismo, se recomienda presentar un programa de generación de energías limpias para satisfacer al menos el 10% de su consumo energético, conforme a las disposiciones normativas aplicables.

Se incitará a los futuros usuarios del proyecto la implementación de diseños bioclimáticos y la utilización de tecnologías para la optimización del consumo energético.	
12.	La construcción y operación de infraestructura residencial, comercial, o turística en la zona costera deberá mantener entradas y pasos libres y bien definidos para que la población tenga acceso a las playas y la zona federal marítimo terrestre.
El proyecto se encuentra en la zona costera del estado, más no cercano a la costa, por lo que este criterio no aplica.	
13	Los conjuntos habitacionales, fraccionamientos, lotes urbanizables, establecimientos de hospedaje turístico e infraestructura urbana, deberán remitirse a los atlas de riesgos o peligros estatal y municipal vigentes para evitar que se desarrollen en ubicaciones inapropiadas, las cuales incluyen: a) Zonas de aluviones naturales recientes, profundos o superficiales. b) Relleno artificiales en barrancos, humedales y terraplenes o en general terrenos no consolidados, inestables con agrietamientos y sensibles a asentamientos diferenciales o hundimientos. c) Áreas susceptibles a derrumbes o deslizamientos, sobresaturación hidráulica, sobrepeso, o movimientos vibratorios. d)Áreas por debajo del nivel máximo de mareas. e)Áreas susceptibles a inundación. f)Bancos de materiales abandonados. g) Áreas elevadas que al ser deforestadas generan escurrimientos que agravan inundaciones en zonas bajas.
• ***Se remitió a los atlas de riesgos y peligros para la planeación del proyecto.***	

- ***El polígono no se encuentra en zonas de aluviones, rellenos artificiales, áreas susceptibles a derrumbes o hundimientos, áreas por debajo del nivel de las mareas, áreas susceptibles a inundación, bancos de materiales abandonados, ni áreas elevadas que agraven inundaciones en zonas bajas.***

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

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) es un instrumento de política ambiental diseñado con el objetivo de regular o inducir el uso de suelo, así como las actividades económicas en el Territorio Costero del Estado. Lo anterior, a fin de proteger el medio ambiente, preservarlo y aprovecharlo de manera sustentable. Se considera que este instrumento es el más adecuado para armonizar las actividades humanas y el medio ambiente, asegurando la sustentabilidad del territorio a corto, mediano y largo plazo.

El predio sobre el cual se desarrollará el proyecto se encuentra ubicado dentro de la **UGA MER04-SEL_AP2**. A continuación, se presentan las diferentes actividades y usos de suelo presentes, compatibles e incompatibles de dicha UGA.

UGA	Usos	Compatibilidad
	Actuales: ● 2. Aprovechamiento doméstico de flora y fauna. ● 3. Apicultura. ● 8. Agricultura tradicional (milpa) y ganadería de ramoneo. ● 9. Agricultura de plantaciones Perennes	La naturaleza del proyecto recae sobre el uso compatible **"Desarrollos inmobiliarios"**, por lo

	(Henequén, coco, frutales) ● 10. Agricultura semiintensiva (horticultura, floricultura, pastos de ornato). ● 12. Ganadería estabulada tipo granja (bovinos, porcinos, aves) ● 16. Extracción artesanal de piedra o sascab sin uso de maquinaria o explosivos. ● 17. Extracción industrial de piedra o sascab. ● 18. Industrial no contaminante del manto freático y de bajo consumo de agua. ● 19. Industria semipesada y pesada. ● 23. Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, venta de artesanías y servicios conexos). ● 24. Campos de golf. ● 25. Desarrollos inmobiliarios. ● 28. Aprovechamiento forestal maderable y no maderable.	que éste no se contrapone con lo establecido en el POETCY.
	<u>Compatible:</u> ● 1. Área para el cuidado y preservación de las condiciones naturales protegidas. ● 2. Aprovechamiento doméstico de flora y	

	fauna. ● 3. Apicultura. ● 4. Unidades de manejo de vida silvestre y aprovechamiento cinegético. ● 6. Acuacultura artesanal o extensiva. ● 7. Acuacultura industrial o intensiva. ● 8. Agricultura tradicional (milpa) y ganadería de ramoneo. ● 9. Agricultura de plantaciones Perennes (Henequén, coco, frutales) ● 10. Agricultura semiintensiva (horticultura, floricultura, pastos de ornato). ● 11. Ganadería extensiva (bovinos, ovinos) en potreros. ● 12. Ganadería estabulada tipo granja (bovinos, porcinos, aves) ● 16. Extracción artesanal de piedra o sascab sin uso de maquinaria o explosivos. ● 17. Extracción industrial de piedra o sascab. ● 18. Industria ligera no contaminante del manto freático y de bajo consumo de agua. ● 19. Industria semipesada y pesada.	

	• 20. Turismo de muy bajo impacto (pasadía, palapas, senderos, pesca deportiva en mar o ría, observación de aves, fotografía, acampado) • 21. Turismo alternativo (hoteles y servicios ambientales compatibles) • 22. Vivienda unifamiliar. • 23. Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, venta de artesanías y servicios conexos). • 24. Campos de golf. • **25. Desarrollos inmobiliarios.** • 26. Sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos. • 28. Aprovechamiento forestal maderable y no maderable. • 29. Industria eoloeléctrica.	
	<u>Incompatible:</u> • 5. Pesca de consumo doméstico o pesca deportiva. • 13. Extracción artesanal de sal o artemia. • 14. Extracción industrial de sal.	

	• 15. Extracción de arena. • 27. Desarrollos portuario-marinos y servicios relacionados.	

CLAVE	CRITERIOS ECOLÓGICOS	CONGRUENCIA
7	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 16 l/s con pozos ubicados a distancias definidas en las autorizaciones emitidas por la Comisión Nacional del Agua. Este criterio podría incrementarse hasta 20 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, en los términos de lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales.	Se estará con lo establecido en este criterio y las determinaciones de la autoridad competente en materia de agua.
10	Se deberá promover la elaboración de programas de desarrollo urbano para planear y regular la expansión de los asentamientos humanos, regularizar los existentes, evitar invasiones en	El municipio dentro del cual se pretende realizar el proyecto ya cuenta con un programa de desarrollo urbano.

	zonas federales de ciénagas, prever la creación de centros de población, y delimitación de fondos legales y reservas de crecimiento. Asimismo se promoverá la coordinación de los municipios conurbados en los términos de lo establecido en la Ley General de Asentamientos Humanos y la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Yucatán.	
11	De acuerdo con lo establecido en los artículos de la Ley General de Vida Silvestre, cuando se requiere delimitar los terrenos particulares, fuera de zonas urbanas y los bienes nacionales que hayan sido concesionados, con previa autorización de la autoridad competente, esta delimitación se deberá realizar garantizando el libre paso de las especies y que no fragmenten el ecosistema.	La delimitación de los terrenos no se interpondrá con el libre paso de las especies ni fragmentará el ecosistema existente, esto debido a que, se pretende que la barda perimetral cuente con accesos para el libre paso de la fauna.
13	El uso recreativo de cavernas, cenotes y manantiales requerirá para su funcionamiento de una manifestación de impacto ambiental.	El proyecto no implica el uso recreativo de cavernas, cenotes y manantiales.
25	Los desarrollos urbanos y turísticos sometidos a autorización de la autoridad competente deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos.	Se anexa al presente documento el Plan de Manejo de Residuos.
28	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	El proyecto no implica actividades de este giro.

	de agroquímicos. Se privilegian aquellas actividades que favorezcan la producción orgánica. Se recomienda la adopción de prácticas de roza, tumba y reincorporación 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.	
29	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 la naturaleza, miradores y torres para observación de aves.	El proyecto no considera el desarrollo de este tipo de actividades.
35	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.	En el proyecto no se manejarán especies exóticas, únicamente especies nativas de la zona dentro de las áreas verdes.

39	La construcción de nuevos caminos así como el ensanche, cambio de trazo y pavimentación de los caminos existentes requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental en los términos de lo establecido en las leyes federales y estatales correspondientes excepto en el caso que conlleve acciones de restauración de flujos hidráulicos en el caso de zonas inundables extendidas en sabanas, lagunas y manglares. A reserva de que los estudios hidráulicos en el trazo vial determinen especificaciones precisas, en carreteras existentes o futuras, se deberá procurar que exista al menos un 30% del área libre de flujo y deben realizarse sobre pilotes y/ó puentes en los cauces principales de agua.	Se estará con lo establecido en la normativa aplicable. Se solicita la autorización de las vialidades del proyecto, descritas en este documento.
40	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 empleará el uso de fuego, sin embargo, en caso de presentarse la necesidad, se cumplirá con lo establecido en la normativa aplicable.
41	Se considera que el aprovechamiento de especies silvestres será compatible con la protección de este ecosistema siempre y cuando sea en unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre, cuyo programa de manejo sea autorizado por la secretaría de medio ambiente y recursos naturales.	El proyecto no contempla el aprovechamiento de especies silvestres.
43	Esta zona se considera apta para el pastoreo abierto de bovinos y ovinos sobre la vegetación natural; actividades turísticas de bajo impacto y	El proyecto no implica ninguna de las actividades referidas en este criterio.

	la extracción artesanal de piedra superficial, sin introducir maquinaría de perforación para evitar afectación al acuitardo (capa impermeable que confina y somete a presión al acuífero). Se restringen la ganadería extensiva en potreros con pastizales inducidos, la agricultura y la acuacultura. En el caso de las áreas naturales protegidas, este criterio se aplicará de acuerdo con lo establecido en los programas de manejo. No se permite el cultivo de organismos genéticamente modificados (transgénicos).	
45	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 manteniendo 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).	No existen ranchos en las inmediaciones del proyecto. Por otro lado, el proyecto no implica el cultivo de organismos modificados.
46	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	El proyecto no implica ninguna de estas actividades.

	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.	
52	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 implica el aprovechamiento cinegético de especies.
54	En la práctica de actividades acuáticas en los manantiales o cenotes, sólo podrán usarse bloqueadores, bronceadores y repelentes de origen natural.	El proyecto no implica ninguna de estas actividades.
55	No se permiten las descargas de aguas residuales de ningún tipo, según lo dispuesto en el artículo 121 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	El proyecto considera la implementación de sistemas de tratamiento de aguas residuales DLD 14 de 1,300 L/día por cada una de las viviendas así como para los locales comerciales y departamentos.
57	Los proyectos de construcción de viviendas,	El proyecto considera la

	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.	implementación de sistemas de tratamiento de aguas residuales DLD 14 de 1,300 L/día por cada una de las viviendas así como para los locales comerciales y departamentos.
58	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.	El proyecto no implica el uso de fertilizantes químicos y herbicidas.
60	Se recomienda que las autoridades correspondientes antes de otorgar las autorizaciones para la construcción de rellenos sanitarios y estaciones de transferencia sometan a minuciosa valoración los resultados de estudios hidrológicos, de mecánica de suelos y geofísicos.	El proyecto no consta con un relleno sanitario o estación de transferencia.
62	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 100 m.	El proyecto no contempla 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 100 m. Se anexa al presente documento, el Plan de manejo de residuos correspondiente.
	Para el desarrollo de la industria eléctrica fotovoltaica y eólica, se deberá presentar un	El proyecto no contempla el desarrollo de industria eléctrica

65	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, quirópteros, aves y rutas migratorias a 50 km 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.	fotovoltaica y eólica.

- ***Normas Oficiales Mexicanas:***

<u>En materia de Aguas Residuales.</u>

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

NOM-003-SEMARNAT-1997. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.

Congruencia: Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se emplearán letrinas portátiles para los trabajadores. Las aguas sanitarias generadas de esta forma, serán colectadas y tratadas por parte de la empresa prestadora del servicio (arrendadora de letrinas), por lo que no se realizarán afectaciones al agua subterránea durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

Para realizar el tratamiento de las aguas residuales generadas por la operación se efectuará a través de sistemas de tratamiento de aguas residuales DLD 14 con capacidad de 1,300 L/día por cada una de las viviendas a construir así como para los locales comerciales y departamentos.

En materia de Emisiones a la Atmósfera

NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible.

NOM-045-SEMARNAT-2017. Esta Norma establece los niveles máximos permisibles de capacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel 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.

Congruencia: Las camionetas utilizadas en obra contarán con el tarjetón de verificación vehicular respecto a la emisión de gases contaminantes. Esta norma no es aplicable a la maquinaria, aunque se verificará que la maquinaria cuente con mantenimiento periódico. Los camiones de volteo y la maquinaria que se utilizará para la construcción deberán contar con el mantenimiento periódico requerido para evitar el desajuste de la alimentación del combustible al motor, entre otros aspectos, necesario para prevenir y controlar las emisiones de opacidad del humo.

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.

Congruencia: Las camionetas utilizadas en obra serán objeto de mantenimiento mayor periódicamente que incluya el ajuste o cambio de piezas sueltas u obsoletas, para minimizar la generación de ruido durante su operación. Esta norma no es aplicable a la maquinaria que se utilizará para la construcción (equipo pesado).

Es importante mencionar que se deberá cumplir cuando menos con la Norma Oficial Mexicana NOM-080-STPS-1993 relativa a la determinación del nivel sonoro continuo equivalente, al que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo, así también se considera que los niveles de ruido no rebasarán los límites máximos permisibles (68 dB(A) de las 6:00 a 22:00, 65 dB(A) de las 22:00 a 6:00) establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los Límites Máximos Permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

En materia de Recursos Naturales

NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental, especies nativas de México de flora y fauna silvestres, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio, lista de especies en riesgo.

Congruencia: El predio en donde se pretende realizar el proyecto no se registraron especies en la norma, sin embargo se promoverá el cuidado de la flora y fauna presente en este; y en caso de presentarse alguna especie enlistada en aludida NOM se notificará a las autoridades y se realizará el correspondiente programa de reubicación y rescate.

- ***Decretos, programas y/o acuerdos de vedas forestales.***

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

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

En el presente capítulo se muestran los factores físicos y naturales del ecosistema donde se pretende desarrollar el proyecto **"AUREA"**, con la finalidad de identificar las condiciones actuales, así como, la vocación del territorio para el soporte del desarrollo o deterioro.

4.1 Delimitación del predio

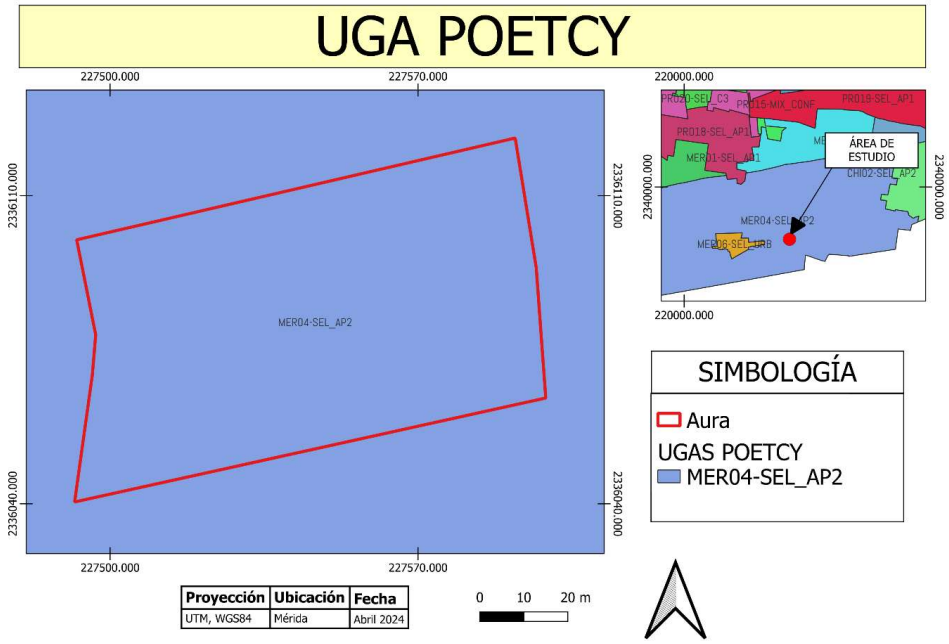
El área de estudio se localiza al norte de la ciudad de Mérida, específicamente en la localidad de Dzibilchaltún, perteneciente al municipio antes mencionado.



Ubicación del predio.

De acuerdo con el Programa De Ordenamiento Ecológico Del Territorio Costero Del Estado De Yucatán (POETCY), el área de estudio se encuentra inmersa en Unidad De Gestión Ambiental (UGA) **MER04-SEL_AP2**, la cual de acuerdo con dicho ordenamiento, presenta un paisaje cuya vegetación original está integrada por la selva baja caducifolia o por selva mediana subperennifolia, sin embargo, actualmente se puede apreciar vegetación de tipo secundario derivada de la selva baja caducifolia, excepto en aquellas zonas que son utilizadas para la ganadería o la implementación de cultivos agrícolas.

La política ambiental aplicable para esta UGA es de aprovechamiento sustentable de intensidad media, en esta zona se permite el desarrollo de todo tipo de actividades siempre y cuando sean sustentables en términos de intensidad y sistemas tecnológicos empleados.



Ubicación del área de estudio respecto al sistema de UGAS del POETCY

De acuerdo con la clasificación de UGA's correspondientes al POETY, el terreno se encuentra dentro de la **UGA 053-APROV-MER**, la cual se encarga de propiciar el aprovechamiento sustentable de 62.691 km2 para el desarrollo de las actividades compatibles. Propiciar el aprovechamiento para el establecimiento de asentamientos humanos de manera ordenada y en superficies que ya cuenten con los servicios básicos municipales y la infraestructura necesaria para su desarrollo y de movilidad sustentable. Con esto se entiende que, al encontrarse como compatible el uso *asentamiento humanos*, y la zona en la que se instalará el proyecto ya cuenta con los servicios básicos municipales, es que el proyecto va en total acuerdo con lo establecido dentro de este programa, apegándose a los lineamientos sustentables que se expresan en el.

4.1. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

De acuerdo a la bibliografía de la Secretaría, se define el sistema ambiental como el área susceptible de ser impactada directa o indirectamente por las acciones de un proyecto. También se describe como la interacción entre el ecosistema, que incluye componentes

abióticos y bióticos, y el subsistema socioeconómico de la región donde se pretende llevar a cabo el proyecto.

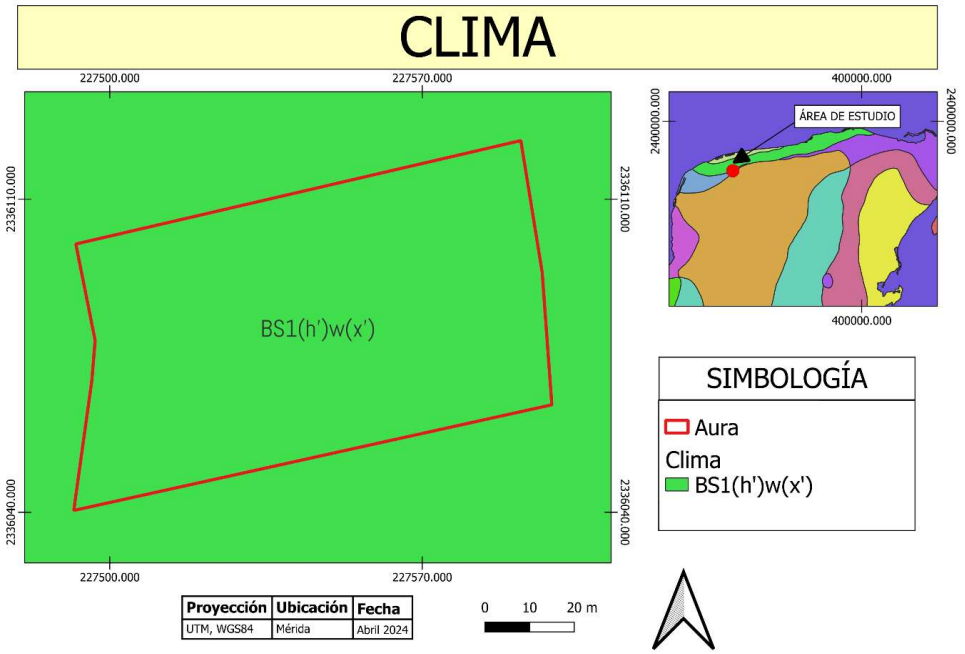
En los siguientes puntos, se abordarán a profundo detalle estos componentes, considerando a la entidad federativa Yucatán como representante de los aspectos abióticos y la superficie total del terreno de estudio como los elementos bióticos. Esto garantiza una delimitación más precisa del sistema ambiental, la cual asegurará un conocimiento adecuado de las condiciones, pudiendo generar así un diagnóstico completo del área de estudio, creando un proyecto adecuado a las condiciones encontradas.

4.1.1. Aspectos Abióticos.

A continuación, se presenta la descripción de los diferentes factores abióticos que se presentan en la zona de estudio y cómo estos influyen en la conformación del sistema ambiental.

Clima

El tipo de clima predominante en la zona de estudio es de tipo BS1 (h´) w (x´), la cual de acuerdo con la clasificación de Köppen y modificado por García (1987), este clima va de semicálido a semi templado, temperatura media anual mayor a los 18°c, y lluvias durante el verano, así como inviernos templados.



Climograma del área de estudio

Temperatura

La temperatura media anual en la zona de estudio es mayor a los 26°c, los meses más cálidos son junio, julio y agosto con una temperatura promedio entre los 26° y los 28°c, por su parte los meses más fríos son diciembre, enero y febrero, con una temperatura promedio que va de los 20 a los 21 °c.

Frecuencia de eventos climáticos extremos

En la península de Yucatán son muy comunes diversos eventos climáticos extremos, entre ellos podemos mencionar a los nortes, los ciclones tropicales, la temporada de secas y la temporada de lluvias.

- ***Nortes:*** se presentan durante el otoño como masas de aire polar provenientes del norte de que al pasar sobre el golfo de México se cargan de humedad y al entrar al continente se condensa provocando lluvias de ligeras a fuertes y un descenso en las temperaturas llegando alcanzar hasta los 12°c este tipo de fenómenos se presenta en sobre la península con una frecuencia anual durante los meses de agosto a enero.

- ***Ciclones tropicales:*** la península de Yucatán en general es considerada como una zona de alta incidencia de fenómenos meteorológicos como los ciclones tropicales. Este tipo de fenómenos se forman en el mar Caribe, el golfo de México y el Atlántico favorecidos por los sistemas de baja presión alrededor de la cual se forman nubes que se desplazan en espiral. Generan vientos muy violentos, lluvias torrenciales, olas altas, y algunos casos mareas de tempestad que conllevan a inundaciones costeras.

Se clasifican en función de los vientos máximos sostenidos de la siguiente manera:

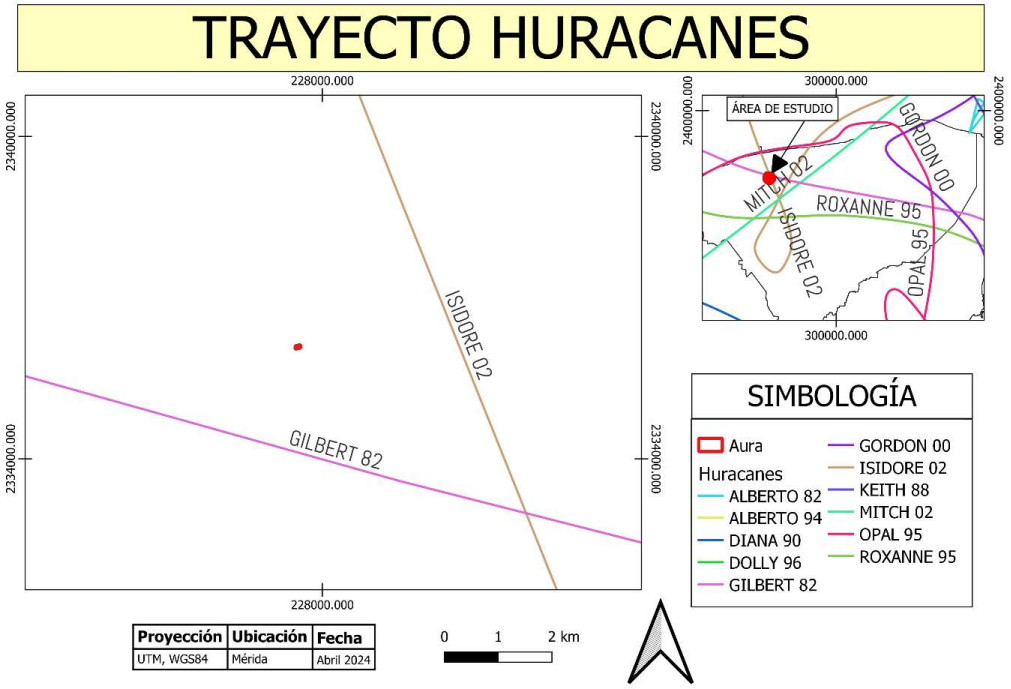
- Depresión tropical: la velocidad de los vientos sostenidos desde hasta 63 km/h

- Tormenta tropical: la velocidad de los vientos sostenidos es mayor a alo 63km/h, generalmente a las tormentas tropicales se les asigna un nombre

- Huracán: la velocidad de los vientos sostenidos es mayor de 116 Km/h llegando a tener velocidades de hasta 260 km/h. de acuerdo con la escala Saffir-Simpson, los huracanes se clasifican según su fuerza en cinco categorías;
    - Huracán categoría 1: son aquellos cuyos vientos máximos sostenidos tienen una velocidad de entre 119-153 km/h
    - Huracán categoría 2: presenta vientos sostenidos de entre 154 a 177 km/h
    - Huracán categoría 3: son aquellos que registran velocidades sostenidas de entre 178 a 209 km/h
    - Huracán categoría 4: la velocidad de los vientos se mantiene entre los 210 y 249 km/h
    - Huracán categoría 5: los vientos máximos sostenidos superan los 249 km/h

La temporada de ciclones tropicales comienza en el mes de mayo y finaliza en el mes de noviembre, sin embargo, se tiene una mayor incidencia durante los meses de agosto y octubre, registrando hasta el 80% de las incidencias. Los huracanes más importantes que han impactado en la península de Yucatán son: Gilberto (1988), Isidoro (2002), Emily (2005), Wilma (2005), Dean (2007) y Dolly (2008).

- ***Vientos:*** en la región se reconocen dos sistemas principales el primero se presenta durante la primavera y el verano, dominado por los vientos del sureste, con una fuerte influencia de vientos del este, producto del desplazamiento hacia el norte de la zona intertropical de convergencia y la zona subtropical de alta presión ocasionando lluvias durante el verano y el parte del otoño, al que se le añaden la influencia ciclónica.



Trayectorias de huracanes recientes en el estado de Yucatán

Geología

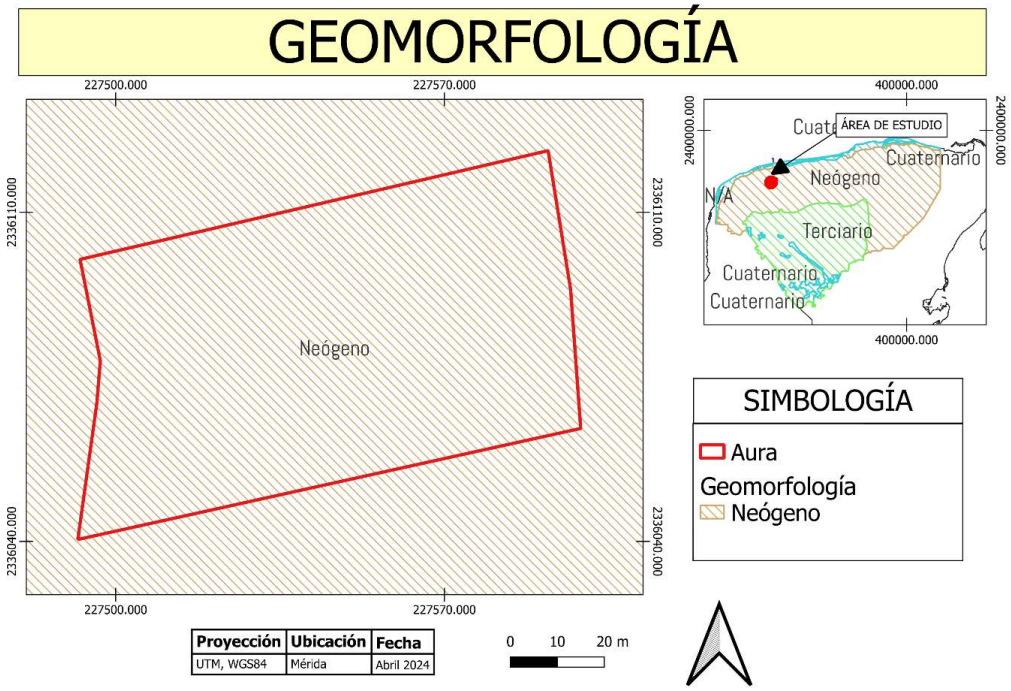
La península de Yucatán está constituida en su mayoría por sedimentos calcáreos de origen marino durante el terciario y cuaternario. Las rocas más antiguas se localizan al sur del estado de Yucatán y corresponden al Paleoceno y Eoceno, en esta zona se pueden encontrar dolomitas de sílice o cristalizadas conocidas como evaporitas, caliche de yeso anhidrita y halita con un espesor entre los 100 y 350m.

La estructura geológica del estado tiene su origen a partir de dos eventos, el primero ocurrido durante el Eoceno el cual dio origen a las ondulaciones del relieve de la porción sur del estado, y el segundo se trató de un proceso distensivo cuya ocurrencia se calcula entre el Mioceno y el Plioceno, originando dos sistemas de fracturas.

Geomorfología

La unidad geomorfológica en la que se ubica el área de estudio se caracteriza por ser una planicie estructural baja, conformada por Carso en su expresión superficial, presenta depresiones someras, grietas y dolinas corrosivas. En la zona no existen fallas ni fracturas de

relevancia que pudieran comprometer las condiciones del proyecto, la región no es considerada susceptible a movimientos sísmicos o telúricos, tampoco se tiene registro de deslizamientos, derrumbes o actividades volcánicas.



Área del proyecto y su geomorfología

Suelo

En la zona del área de estudio sobresalen se consideran calcáreos y pedregosos, formados principalmente por material formado principalmente por material calizo y calcíferas y de una capa vegetal superficial de entre 5 a 20 cm de profundidad.

En la zona abundan los leptosoles, los cuales se puede describir como los suelos conformados por rocas y por material no consolidado con menos del 10% de tierra fina, están limitados por una roca continua y dura en los primeros 25 cm, o por un material con más del 40% de equivalente en carbonato cálcico con un horizonte Mólico.

Hidrología superficial

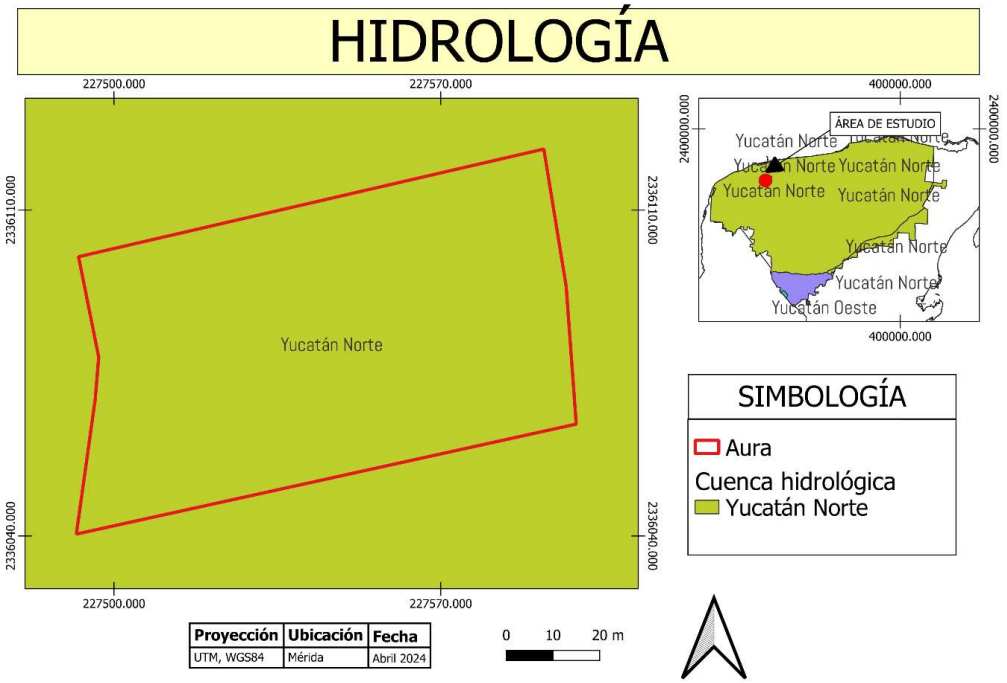
En el estado de Yucatán no se encuentran corrientes superficiales de agua, sin embargo, son muy frecuentes las corrientes subterráneas, las cuales forman una red o sistema de vasos que

desembocan en el mar, en ocasiones, estos acuíferos quedan expuestos por el desplome de la bóveda calcárea y se les denomina cenotes, rejolladas y aguadas.

En este sentido, el subsuelo es la única fuente permanente de agua dulce en la entidad, siendo de vital importancia para la agricultura y la ganadería. Por otra parte la renovación del acuífero se lleva a cabo por la abundante precipitación pluvial, y esta agua es extraída del subsuelo para el suministro a la población a través de la red de agua potable.

El área de estudio se encuentra ubicada sobre la Región Hidrológica 32 denominada Yucatán Norte, y sobre la cuenca hidrológica de regiones costeras.

Cuencas



hidrológicas

4.1.2 Medio biótico

Flora

Para caracterizar la comunidad vegetal del área de estudio, se establecieron muestreos directos para lo cual se establecieron 3 transectos en banda de 10 metros de ancho y 50 metros de

largo. Lo anterior generó una superficie de muestreo de 1,500 metros los cual es equivalente al 24.26% de la superficie de muestreo.

A lo largo de cada transecto, se contabilizó e identificaron hasta el nivel taxonómico de especie a cada uno de los ejemplares considerados árboles (diámetro a la altura de pecho mayor a los 10 cm). Es importante aclarar que previo a la identificación, se dividió la comunidad vegetal en tres estratos (árboles, arbustos y hierbas), esto con la finalidad de hacer un análisis bastante significativo en términos estadísticos.

En cada una de las unidades de muestreo se contabilizó el número de individuos de árboles, arbustos y herbáceas, se clasificaron por especies y familias, así mismo se midió la altura de la vegetación y se determinó la cobertura, en el caso de los elementos del estrato arbóreo se determinó el diámetro a la altura de pecho (DAP) o en su caso a 1.3m de altura.

Coordenadas de las bandas de muestreo

COORDENADAS UTM				
Transecto	Coordenadas inicio		Coordenadas final	
	X	Y	X	Y
T1	227509.9525	2336089.778	227558.787	2336101.024
T2	227525.0263	2336076.046	227575.928	2336086.394
T3	227518.1082	2336056.717	227571.3733	2336068.067

Adicionalmente, a los ejemplares se les determinó el diámetro mayor y menor de copa, el Diámetro a la altura de pecho (DAP) y se calculó la altura. Con los datos recabados se establecieron los parámetros estructurales que se describen a continuación;

- *Riqueza:* número de especies presentes en el área (s)

- *Abundancia relativa (densidad):* porcentaje de individuos de una especie con respecto al total de individuos de la comunidad

- *Frecuencia o presencia*: número de unidades muéstrales en las que se encontró una especie considerando que de acuerdo con lo descrito anteriormente el número de unidades muéstrales para el estrato arbóreo es de dos transectos mientras que para el estrato herbáceo-arbustivo es de seis cuadrantes.

- *Frecuencia relativa*: es la frecuencia de una especie referida a la frecuencia total de todas las especies

- *Dominancia relativa*: es la dominancia de una especie referida a la dominancia de todas las especies.

    - Para el caso del estrato arbóreo se estima con la siguiente formulación

$$\textbf{Dominancia de la especie X} = \frac{\text{Área basal de la especie X} * 100}{\text{Área basal total de todas las especies}}$$

    - Para el estrato arbustivo y herbáceo se aplica la siguiente fórmula

$$\textbf{Dominancia de la especie X} = \frac{\text{Cobertura de la especie X} * 100}{\text{Cobertura total de todas las especies}}$$

- *Valor de importancia:* se obtiene sumando los valores relativos de densidad, dominancia, y frecuencia.

Para finalizar se elaboró un listado de las especies encontradas en el predio y cada una fue clasificada en familias y formas de vida, así mismo se compararon con la lista de especies protegidas de la NOM-059-SEMARNAT-2010, con la finalidad de determinar su categoría de protección.

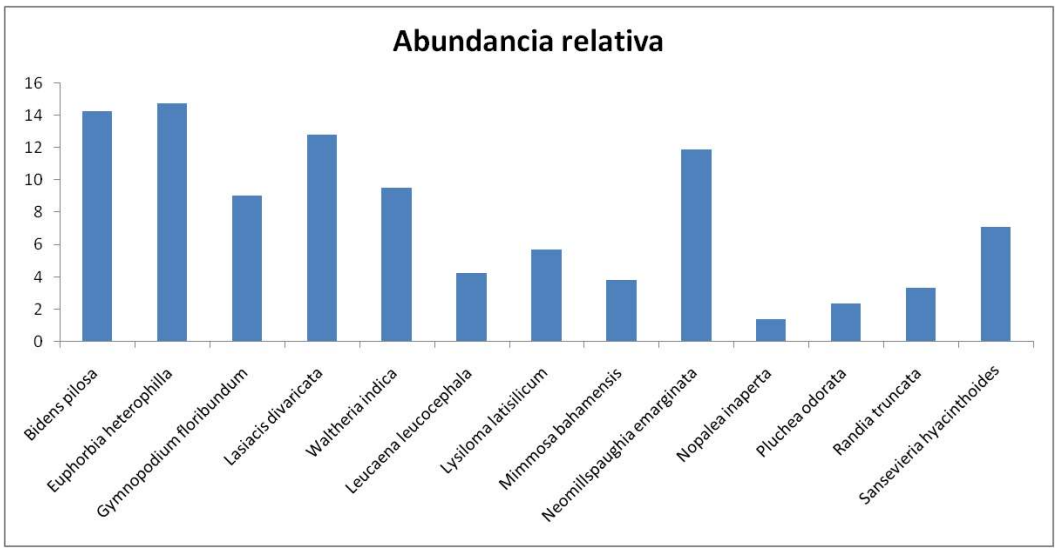


Aspecto general de la vegetación del predio.

Resultados:

En el predio se reconocieron un total de 15 especies distribuidas en 10 familias. De todas las especies encontradas ninguna se encuentra enlistada en la NOM-59-SEMARNAT-2010.

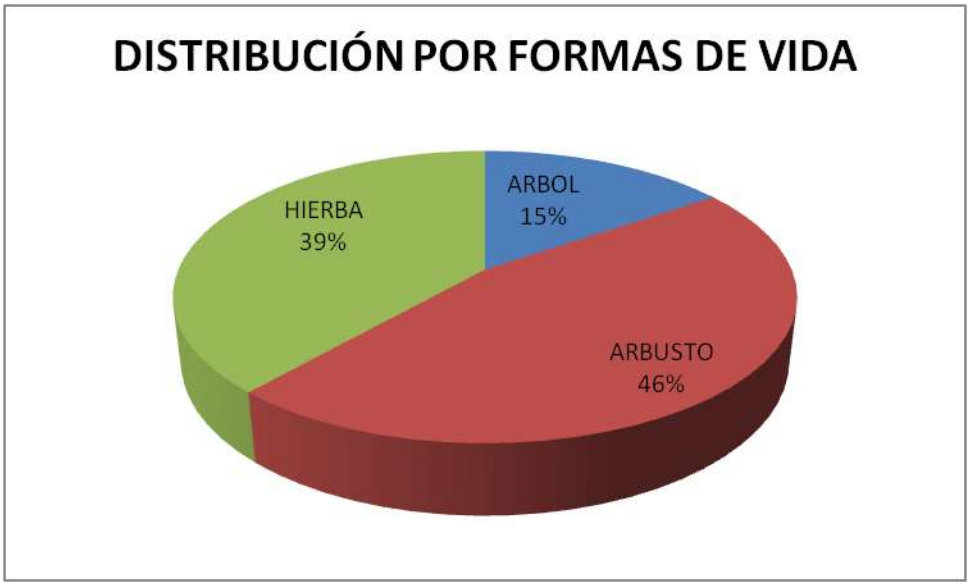
Las especies más abundantes fueron, Bidens pilosa, Euphorbia heterophylla y Neomillspaughia emarginata.



Abundancia relativa de especies arbustivas en el área de estudio.

Por su parte la familia mejor representada fue Fabaceae con cuatro especies, seguida de Polygonaceae y Asteraceae con dos especies, el resto de las familias presentó una especie cada una.

La forma de vida mejor representada en el predio son los arbustos y hierbas, en esta comunidad podemos encontrar especies como Leucaena l*eucocephala, Lysiloma latisiliquum*, *Piscidia piscipula* etc., en diferentes fases de desarrollo, estas especies se caracterizan por crecer en sitios que anteriormente ha habido un disturbio.



Dominancia por formas de vida.

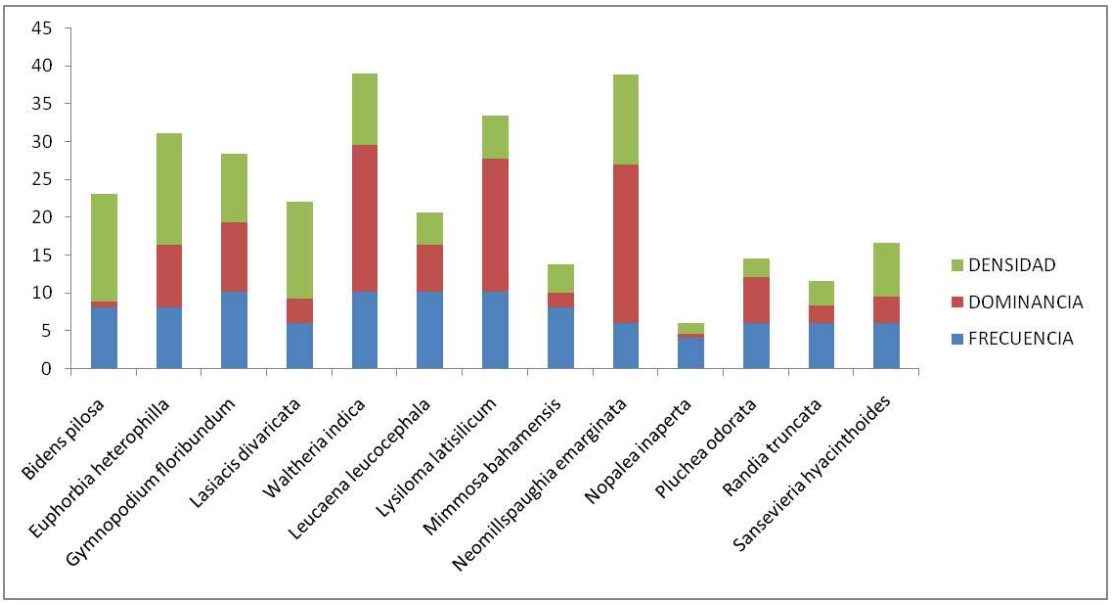
En la siguiente tabla se presenta el listado de especies registradas en el predio.

Listado de especies identificadas en el predio del proyecto

FORMA DE VIDA	FAMILIA	ESPECIE
HIERBA	ASTERACEAE	*Bidens pilosa*
HIERBA	EUPHORBIACEAE	*Euphorbia heterophylla*
ARBUSTO	POLYGONACEAE	*Gymnopodium floribundum*
HIERBA	POACEAE	*Lasiacis divaricata*
HIERBA	MALVACEAE	*Waltheria indica*
ARBUSTO	FABACEAE	*Leucaena leucocephala*
ABUSTO	FABACEAE	*Lysiloma latisiliquum*
ARBUSTO	FABACEAE	*Mimosa bahamensis*
ARBUSTO	POLYGONACEAE	*Neomillspaughia emarginata*
ARBUSTO	CACATACEAE	*Nopalea inaperta*
HIERBA	ASTERACEAE	*Pluchea odorata*
ARBUSTO	RUBIACEAE	*Randia truncata*
HIERBA	ASPARAGACEAE	*Sansevieria hyacinthoides*

Valor de importancia

De acuerdo con los análisis realizados en el estrato arbóreo, la especie con el valor de importancia más alto fue *Bursera simaruba*, mientras que para el estrato Herbáceo-arbustivo fue *Neomillspaughia emarginata y Walteria indica,* esto indica una comunidad en recuperación después de varios disturbios, por lo que es importante realizar las acciones de prevención y mitigación de impactos para garantizar y fomentar la conservación de la comunidad.



Valor de importancia relativa de cada especie en la comunidad arbustivo-herbáceo.

ESPECIE	COBERTURA	FRECUENCIA	DOMINANCIA	DENSIDAD	VI
Bidens pilosa	263.8944	8.163265306	0.815613166	14.218009	23.196888
Euphorbia heterophylla	2678.214	8.163265306	8.27750267	14.691943	31.132711
Gymnopodium floribundum	2984.52	10.20408163	9.224196524	9.0047393	28.433017
Lasiacis divaricata	1036.728	6.12244898	3.204194582	12.796209	22.122852
Waltheria indica	6283.2	10.20408163	19.4193611	9.478673	39.102116
Leucaena leucocephala	2026.332	10.20408163	6.262743956	4.2654028	20.732228
Lysiloma latisiliquum	5686.296	10.20408163	17.5745218	5.6872038	33.465807
Mimosa bahamensis	628.32	8.163265306	1.94193611	3.7914692	13.896671
Neomillspaughia emarginata	6770.148	6.12244898	20.92436159	11.848341	38.895152
Nopalea inaperta	172.788	4.081632653	0.53403243	1.4218009	6.037466
Pluchea odorata	1963.5	6.12244898	6.068550345	2.3696682	14.560668
Randia truncata	730.422	6.12244898	2.257500728	3.3175355	11.697485
Sansevieria hyacinthoides	1130.976	6.12244898	3.495484999	7.1090047	16.726939
	32355.3384	100	100	100	300




Gymnopodium floribundum y *Neomillspaughia emarginata*

Fauna

La caracterización de la fauna se realizó mediante recorridos al interior del predio y sus alrededores. Los recorridos se realizaron en dos horarios diferentes uno durante el día y uno durante la noche, esto con la finalidad de identificar la mayor cantidad de especies de fauna en el predio.

Durante los recorridos se aplicaron técnicas de identificación directas e indirectas dependiendo del grupo de interés, a continuación, se describe la técnica utilizada para cada una de la clase que se muestrearon:

- *Aves*: para el muestreo de las aves se realizaron dos recorridos, uno durante el día entre las 7:00 am y las 10:00 am y el segundo entre las 5:00 pm y las 7:00 pm, durante el recorrido se registró a todos aquellos ejemplares que fueron observados al interior del predio y en el área de influencia. De igual manera, se registraron cantos, nidos, restos de plumas etc.
- *Anfibios y reptiles*: en el caso de los anfibios y reptiles se realizaron búsquedas intensivas al interior del predio, se revisaron troncos, acumulaciones de piedras, entre la hojarasca y en las ramas de los árboles, de igual manera se consideró

tomar en cuenta como indicativo de la presencia de alguna especie restos de pieles, nidos abandonados, restos óseos y sonidos. Es importante aclarar que los muestreos se realizaron en los mismos horarios que para las aves.

- *Mamíferos medianos y pequeños*: al igual que con los grupos anteriores, para el registro de los mamíferos se realizaron recorridos al interior del predio y sus alrededores en dos horarios distintos con la finalidad de registrar de manera visual a las especies que ocupan el predio, así mismo se consideró registrar madrigueras, echaderos, heces fecales, o restos de anatómicos.

Las diferentes especies fueron identificadas con guías especializadas como Mackinnon (2017), Badillo-Alemán (2014), LLamosa (2011), Alcérreca (2009) y Calderón –Mandujano (2005). Para finalizar se realizaron los listados de especies clasificándolos en clases, familias y géneros y se comparó con la lista de especies en protección de la NOM-59-SEMARNAT-2010.

Resultado:

En el predio se identificaron un total de 23 especies, de las cuales 18 son aves, 3 son reptiles, y 2 son mamíferos.

La fauna identificada en el sitio se enlista en las siguientes tablas:

- **Aves**: en la tabla siguiente se enlistan las aves que fueron identificadas en la zona en la que se desarrollará el proyecto.

Clasificación de las aves observadas en el predio del proyecto

Familia	Especie	Nombre común
Columbidae	*Columbina talpacoti*	Tórtola rojiza
Columbidae	*Columbina passerina*	Tórtola coquita
momotidae	*Eumomota superciliosa*	Toh
cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	pijuy, garrapatero
Tyrannidae	*Epidomax minimus*	Mosquero mínimo
Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Xkau
Icteridae	*Icterus cucullatus*	Yuya
Icteridae	*Icterus auratus*	

Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano
Mimidae	*Mimus gilvus*	Cenzontle
Icteridae	*Dives dives*	Pich
Columbidae	*Zenaida asiática*	Paloma ala blanca
Picidae	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero cheje
Tyrannidae	*Myiarchus tyrannulus*	Papamoscas tirano
Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Luis bienteveo
Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Luis gregario
Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tirano tropical
Trochilidae	*Amazilia rutila*	Colibrí canela

Las especies encontradas son características de zonas urbanas, y presentan una amplia distribución. Es importante mencionar que en el predio no se encontraron nidos en uso o abandonados por lo que podríamos deducir que estas especies utilizan el predio y sus alrededores como áreas de descanso o alimentación

- **Mamíferos**: En el área de estudio se identificaron dos especies de mamíferos de los cuales ninguno se encuentra enlistado en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por lo que no es necesario ejecutar algún programa de rescate, sin embargo, sí se deberá de mantener un monitoreo constante con la finalidad de evitar que los ejemplares sean dañados durante los trabajos.

Listado de mamíferos identificados en el área de estudio.

Familia	Especie	Nombre común
	Didelphis marsupialis	Tlacuache
	Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris

- **Reptiles y anfibios**: Se registraron tres especies de reptiles en el área de estudio, las cuales se caracterizan por presentar un rango amplio de distribución, así como una movilidad muy rápida. Ninguna de las especies identificadas se encuentra registrada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Especies de reptiles y anfibios registradas en la zona

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Phrynosomatidae	*Sceloporus chrysosticus*	Lagartija, merech
Dactyloidae	*Anolis lemurinus*	Toolok
Iguanidae	*Anolis sagrei*	Toloquito

4.3 Diagnóstico ambiental

El área de estudio se ubica al norte del municipio de Mérida, en la localidad Dzibilchaltún, la zona se ha caracterizado por ser una de las de mayor plusvalía en el municipio al encontrarse muy a poca distancia de la costa y de mayor inversión pública y privada, en los alrededores se pueden observar campos de golf, fraccionamientos privados, pistas de carreras, centros comerciales y desarrollos inmobiliarios, por lo que el paisaje ha sido impactado desde hace muchos años provocando la modificación paulatina del paisaje. La vegetación es secundaria derivada de la selva baja que se ha ido recuperando a través de los años. Las familias más dominantes en la zona son fabáceas y herbáceas, sin embargo, se pueden apreciar algunos árboles pero que no presentan una dominancia significativa.

Es importante mencionar que las actividades que se pretenden desarrollar en el predio son congruentes con los usos de suelo que se tienen permitido en la zona.

El área de estudio se encuentra impactado por encontrarse en una zona de desarrollo urbano, esto debido al aumento de la población y la demanda de espacios para el asentamiento poblacional, la vegetación está visiblemente perturbada por los diversos factores antropogénicas que ejercen presión sobre ella y en consecuencia la fauna silvestre es prácticamente nula, excepto por aquellas que suelen coexistir en la urbes

5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

En el siguiente capítulo, se identifican, caracterizan y clasifican los efectos e impactos que se tendrán durante la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto: **"AUREA"** sobre el medio ambiente.

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

5.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Un impacto ambiental es la consecuencia de las actividades de cierto proyecto o actividad, que produce una alteración, positiva o negativa en el medio ambiente o alguno de sus elementos. La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en el artículo 3° fracción XX, dice que el "Impacto Ambiental es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza".

Estas definiciones indican que cualquier proyecto o actividad desarrollada, genera un impacto por las acciones realizadas, y que estas deben someterse a un proceso de evaluación para detectar si este es positivo o negativo y determinar también, el grado de afectación.

Para poder identificar los impactos que pudiesen derivarse del presente proyecto, se llevó a cabo un análisis de la información recolectada, en donde fueron determinados los factores del medio ambiente que se ven afectos de manera directa o indirecta, a un corto o mediano plazo, en el cual se mencionan las condiciones ambientales, el uso de suelo actual, las actividades que se realizan, y las condiciones naturales en las que está el sitio antes comenzar a desarrollar las etapas, pues esta información es la base para elegir los aspectos a evaluar e interpretar.

Para esto, se determinarán los indicadores y criterios a analizar los posibles impactos que se generen y de los cuales se analizarán los componentes ambientales que serán afectados durante el desarrollo del proyecto **"AUREA"**

5.1.1. Identificadores de impacto.

Se define como *"indicador de impacto"* a un elemento del medio ambiente afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio.

Tomando en cuenta como *agente de cambio* a las diferentes actividades que conforman al proyecto, serán considerados significativos y por tanto categorizados como *impactos* aquellos efectos hacia el medio ambiente, que superen los estándares de calidad ambiental, criterios técnicos, hipótesis científicas, comprobaciones empíricas, juicio profesional, valoración económica, ecológica o social; entre otros criterios.

A continuación, se muestra el listado de las actividades que se realizarán durante el desarrollo del proyecto **"AUREA"** 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.

5.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.

A continuación, se presenta un cuadro con la lista de los indicadores ambientales que se tomaron en cuenta para hacer la evaluación:

COMPONENTE	INDICADOR
Abióticos (Físicos y Químicos)	Calidad del aire
	Calidad del suelo
	Estabilidad del suelo
	Calidad de agua subterránea

	Disponibilidad de Agua 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

En las siguientes líneas, se presenta una descripción breve de los indicadores mencionados en la lista, misma que se liga a las actividades que se realizarán durante el proyecto.

Calidad del aire: Este indicador es de fácil medición y control. Se refiere, a las emisiones de los vehículos automotores y maquinaria utilizada en las diferentes fases del proyecto. También se refiere a la dispersión del polvo, producto de la circulación de vehículos y maquinaria en el sitio, al igual que el transporte de material pétreo.

Calidad del suelo: Evalúa los daños producidos por el lixiviado de residuos en general, es decir, las modificaciones que sufre el suelo debido a los cambios en el relieve como pueden ser cortes o rellenos de materiales.

Estabilidad del suelo: Modificaciones que producirá el proyecto en relación a hundimientos y deslizamientos en el sitio.

Calidad del agua subterránea: Son las afectaciones que pueda recibir el agua subterránea debido a la infiltración o vertido accidental de contaminantes tales como

lixiviados, agua residual sin tratamiento, derrames accidentales de aceites o combustibles, etc.

Disponibilidad de Agua: Se seleccionó este indicador debido a las necesidades de riego de las áreas verdes y sin afectación del proyecto, así como la utilización del recurso para uso doméstico. Este indicador permitirá analizar las consecuencias que puedan presentarse en la zona por una sobreexplotación.

Generación de ruido: Corresponde al generado por los vehículos y maquinaria utilizada en las etapas del proyecto.

Vegetación terrestre: Hace énfasis a los efectos directos que tendrá la fauna por las actividades del proyecto, como el desplazamiento hacia otras zonas, colonización y adaptación de las especies a las nuevas condiciones del sitio, muerte accidental de algunos animales.

Hábitat terrestre: Indica la eliminación, reducción o deterioro de sitios de resguardo de las especies terrestres localizadas en el sitio.

Estructura del paisaje: El paisaje es un componente complejo dentro del ámbito ambiental, es concebido como una unidad espacial y temporalmente pluriescalar caracterizada por unos patrones de distribución, funciones y una red de flujos de materia, energía e información. La estructura del paisaje se refiere a las afectaciones que tendrá el paisaje producto de las actividades del proyecto.

Microclima: Un microclima es un clima local de características distintas a la zona en que se encuentra. El microclima es un conjunto de afectaciones atmosféricas que caracterizan un contorno o ámbito reducido. Este indicador hace referencia a las modificaciones locales de los distintos microclimas del sitio. Puede decirse que es el clima a pequeña escala que afecta directamente una comunidad.

Calidad Sanitaria del Ambiente: Indica las condiciones ambientales del sitio y de las zonas aledañas por efectos de las actividades inherentes del proyecto. Se evalúan las condiciones de servicios ambientales en la zona tales como: presencia de residuos sólidos, generación de olores, gases, proliferación de fauna nociva y presencia de residuos peligrosos. La calidad del ambiente debe permitir a los habitantes futuros llevar una vida sana, manteniendo en buenas condiciones el componente medioambiental.

Empleo y mano de obra: Se refiere a las oportunidades de empleo que generará el proyecto. Se consideran únicamente los empleos directos temporales y permanentes que pudieran ocurrir y no se consideran los empleos indirectos.

Infraestructura y servicios: Hace referencia a servicios e infraestructura adicionales que se requiera contratar tales como renta de sanitarios, recolección de basura, renta de máquinas para mantenimientos.

Calidad de vida: Se refiere a las condiciones socioeconómicas de los habitantes actuales y futuros de la región, que serán afectados por el proyecto. La calidad de vida se refiere a los servicios básicos tales como electricidad, agua potable, drenaje o alcantarillado, servicios de salud, servicios de sanidad (recolección de basura, tratamiento residual, etc.)

Patrones de vida: Indica modificaciones en la vida de los habitantes del sitio y colindancias.

5.1.3. 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 muestran los criterios de evaluación.

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
(CI)	**Carácter del impacto.**			
	Se refiere al efecto benéfico o perjudicial de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores ambientales considerados.	(+)	Positivo.	
		(−)	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)	(1)	Baja.	Afectación mínima.

	Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.	(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 proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).	(1)	Puntual.	Efecto muy localizado.
		(2)	Parcial.	Incidencia apreciable en el medio.
		(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)	Permanente.	(> 10 años).
(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 1 año.
		(+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 regresar a las condiciones iníciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por el entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al	(1)	Corto plazo.	Retorno a las condiciones iníciales 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

	funcionamiento de los procesos naturales.			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 explicados anteriormente	IM = ±[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]		
(CLI)	**Clasificación del impacto.**			
	Partiendo del análisis del rango de la variación del mencionado importancia del efecto (IM).	(CO)	COMPATIBLE	Si el valor es menor o igual que 25
		(M)	MODERADO	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

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

Los impactos ambientales sobre los componentes del medio ambiente son el resultado de las acumulaciones de impactos de diversa magnitud y alcance. Además, el medio donde se llevará a cabo dichas actividades podría variar de un proyecto a otro. Entonces cada medio receptor tendrá una mayor o menor capacidad para responder ante los efectos producidos por las actividades derivadas de un proyecto. Entonces se puede decir que los impactos varían en cuanto a intensidad e importancia debido a los siguientes factores:

Las características propias del proyecto **"AUREA"** tales como magnitud, duración de las actividades, métodos empleados, entre otras, y las características propias del medio donde se llevará a cabo el proyecto tales como áreas protegidas o de importancia, zonas importancia, tipo de vegetación presente, estructura del paisaje, hábitat, etc.

Partiendo de lo anterior, es identificar los impactos mientras se examinan detalladamente la compleja interacción entre las acciones del proyecto y los componentes del medio. Por lo que a continuación se presenta una Matriz de Identificación de impactos en todas las etapas del proyecto:

	FACTORES MEDIO AMBIENTALES	**IMPACTOS IDENTIFICADOS**	**ETAPA DE OCURRENCIA**
FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICO	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	PS – C

S		trabajadores.	
		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
	Disponibilidad de agua	Durante la operación el proyecto necesitará el abastecimiento de agua para su funcionamiento.	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
	Estructura de paisaje	Creará un paisaje modificado que cambiará la calidad visual de la zona.	PS - C – O

FACTORES ABIÓTICOS	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 los empleados	PS - C – O
		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 **"AUREA"** 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:

FACTOR IMPACTADO	ETAPA EN LA QUE SE GENERARÁ EL IMPACTO	VALORIZACIÓN POR CRITERIO											
		CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	IM

CALIDAD DEL AIRE	Preparación del sitio	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	**-16**
	Construcción	-1	1	1	1	1	1	4	1	4	1	1	**-19**
	Operación y Mantenimiento	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	**-16**
CALIDAD DEL SUELO	Preparación del sitio	-1	2	1	2	1	1	4	1	4	1	1	**-23**
	Construcción	-1	1	1	2	1	1	4	1	4	1	1	**-20**
	Operación y Mantenimiento	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	**-16**
ESTABILIDAD DEL SUELO	Preparación del sitio	-1	1	2	2	4	1	4	1	4	4	1	**-28**
	Construcción	-1	1	2	2	1	1	4	1	4	4	1	**-25**
	Operación y Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
CALIDAD DE LA HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	Preparación del sitio	-1	1	1	2	1	1	4	1	4	1	1	**-20**
	Construcción	-1	1	1	2	1	1	4	1	4	1	1	**-20**
	Operación y Mantenimiento	-1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	**-17**
GENERACIÓN DE RUIDO Y SUPERFICIE AFECTADA	Preparación del sitio	-1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	**-17**
	Construcción	-1	2	1	2	1	1	4	1	1	1	1	**-20**
	Operación y Mantenimiento	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**-13**

COBERTURA DE VEGETACIÓN	Preparación del sitio	-1	1	1	2	4	1	4	1	1	4	1	**-23**
	Construcción	-1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	**-16**
	Operación y Mantenimiento	-1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	**-16**
DISTRIBUCIÓN DE LA FAUNA	Preparación del sitio	-1	1	1	2	4	1	4	1	1	1	1	**-20**
	Construcción	-1	1	1	2	4	1	4	4	1	1	1	**-23**
	Operación y Mantenimiento	-1	1	1	1	1	1	1	4	2	1	1	**-17**
IMPACTO AL HÁBITAT	Preparación del sitio	-1	1	1	2	4	1	4	1	4	4	1	**-26**
	Construcción	-1	1	1	2	4	1	4	1	4	4	4	**-29**
	Operación y Mantenimiento	-1	1	1	2	4	1	4	1	1	1	1	**-20**
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	2	4	1	4	1	4	1	4	**-26**
CALIDAD ESTÉTICA DEL PAISAJE	Preparación del sitio	-1	4	1	2	4	1	4	1	4	4	4	**-38**
	Construcción	-1	4	1	2	4	1	4	1	4	4	4	**-38**
	Operación y Mantenimiento	-1	2	1	2	4	1	4	1	2	2	2	**-26**
ECONOMÍA LOCAL	Preparación del sitio	1	2	4	2	1	1	4	1	1	1	1	**26**

Y GENERACIÓN DE EMPLEO	Construcción	1	2	4	2	4	1	4	1	1	1	4	**32**
	Operación y Mantenimiento	1	4	4	2	4	1	4	1	2	2	4	**40**
CALIDAD DE VIDA Y BENEFICIOS SOCIALES	Preparación del sitio	1	2	4	2	1	1	4	1	1	1	1	**26**
	Construcción	1	2	4	2	4	1	4	1	1	1	4	**32**
	Operación y Mantenimiento	1	4	4	2	4	1	4	1	2	2	4	**40**
PATRONES DE VIDA SOCIAL	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	4	1	2	4	1	4	1	2	2	4	**34**

Una vez analizados, categorizados y valorizados los impactos, se realizó un análisis de dichos valores para generar un promedio de incidencia. En la siguiente tabla se resumen dichos promedios.

SUBSISTEMA	**FACTOR**	**ETAPA DEL PROYECTO**			**VALOR DEL IMPACTO**	
		PREPARACIÓN DEL SITIO	**CONSTRUCCIÓN**	**OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**	**PROMEDIO DEL FACTOR**	**PROMEDIO DEL SUBSISTEMA**
	CALIDAD DEL AIRE	-16	-19	-16	-17.0	-19.5
	CALIDAD DEL	-23	-20	-25	-22.7	

	SUELO					
	ESTABILIDAD DEL SUELO	-28	-25	0	-17.7	
ABIÓTICO	CALIDAD DE LA HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	-20	-31	-32	-27.7	
	GENERACIÓN DE RUIDO Y SUPERFICIE AFECTADA	-17	-20	0	-12.3	
BIÓTICO	COBERTURA DE VEGETACIÓN	-23	0	0	-7.7	-16.0
	DISTRIBUCIÓN DE LA FAUNA	-20	-25	-28	-24.3	
AMBIENTAL	IMPACTO AL HÁBITAT	-26	-23	-26	-25.0	-27.9
	CALIDAD SANITARIA DEL PAISAJE	-26	-19	-24	-23.0	
	CALIDAD	-38	-43	-26	-35.7	

	ESTÉTICA DEL PAISAJE					
SOCIOECONÓMICO	ECONOMÍA LOCAL Y GENERACIÓN DE EMPLEO	26	34	36	32.0	30.4
	CALIDAD DE VIDA Y BENEFICIOS SOCIALES	26	28	36	30.0	
	PATRONES DE VIDA SOCIAL	20	28	40	29.3	
PROMEDIO		**-12.7**	**-10.4**	**-5.0**	**-9.4**	**-8.2**

Tomando en cuenta las puntuaciones obtenidas del análisis de los diferentes impactos potenciales que el proyecto podría generar para con el medio ambiente, se puede observar que el subsistema con mayor número de puntuación negativa es el ambiental, principalmente en el rubro de calidad estética del paisaje; esto tomando en cuenta que se construirá un desarrollo inmobiliario en un terreno previamente deshabitado, sin embargo los predios colindantes ya cuentan con construcciones, por lo que los cambios paisajísticos serán mínimos. En el otro espectro del proyecto, el subsistema con mayor puntuación positiva resultó ser el socioeconómico, ya que no solamente estaremos proporcionando y ofreciendo empleo a personas de la comunidad cercana durante las

primeras dos etapas del proyecto, sino que además, se espera un derrame económico a largo plazo.

De esta tabla también podemos obtener, que la etapa del proyecto con mayor incidencia sobre el medio ambiente es durante la preparación del sitio, seguido de la construcción. Sin embargo, es preciso mencionar que se estarán tomando medidas de prevención de impacto desde el proceso constructivo, ya que uno de los principales objetivos del proyecto es la conservación de la vegetación presente como atractivo estético para el predio.

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 **"AUREA"** 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.

6.1. 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 realizarán 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.
- La maquinaria contará con un lugar específico para su resguardo, así como un recubrimiento de lona para evitar daños al suelo
- 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 en el suelo

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.

La segunda etapa de esta medida se llevará a cabo durante la operación del proyecto, por lo que se instalarán sistemas de tratamiento de aguas residuales DLD 14 con capacidad de 1,300 L/día. Dichos sistemas contarán con mantenimiento periódico provisto por una empresa especializada.

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 #3

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, 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 el suelo afectado; 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.

6.2. IMPACTOS RESIDUALES.

Se conoce como "impacto residual" al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. En las siguientes líneas se presentan los impactos residuales que están considerados por cada componente ambiental.

Suelo: No se contempla la generación de impactos residuales importantes en el suelo, ya que tanto los métodos de construcción como las medidas de prevención y mitigación tienen como objetivo el mantener al suelo libre de residuos sólidos y con su calidad actual.

Aire: No se consideran impactos residuales en el aire.

Paisaje: En este rubro sí se consideran impactos residuales, principalmente sobre la calidad estética del paisaje, ya que se integrarán nuevos elementos, que si bien, generan un aumento en el flujo turístico de la zona, el área sobre el que se llevará a cabo el proyecto no volverá a tener las mismas condiciones que antes.

Para el desarrollo del proyecto **"AUREA"** se modificará, principalmente, la calidad paisajística, ya que el proyecto contempla, como su nombre lo dice, la construcción de un desarrollo inmobiliario. Las técnicas que se utilizarán para la puesta en marcha del proyecto aseguran generar el menor impacto posible.

Agua: Se establecieron medidas para mitigar y prevenir la contaminación por residuos sólidos y sustancias peligrosas en los cuerpos de agua cercanos al proyecto; de igual manera, se instalarán sistemas de tratamiento de aguas residuales DLD 14, ello, para minimizar el impacto de este rubro.

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

7.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.

En este apartado se realiza la proyección en la que se describe el resultado de las medidas preventivas y de mitigación que se presentan en el capítulo anterior, considerando la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de ecosistemas.

De igual forma, se describirán las condiciones actuales del sitio, las actividades que se pretenden realizar y una proyección en la que se describe el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación.

El proyecto se pretende desarrollar en un predio ubicado en el municipio de Mérida. Dicho municipio se localiza en la región norte del estado de Yucatán. En este sentido y, con base a lo establecido en la legislación ambiental, en específico, de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero de Yucatán, el predio se encuentra en las

Unidades de Gestión Ambiental (UGA) **MER04-SEL_AP2**, el proyecto **"AUREA"** consistente en la utilización de un predio para la construcción de complejo, es viable.

La perturbación de la vegetación del área de estudio es notoria por dos factores principales 1) la ubicación del predio cercana a la carretera Mérida-Progreso y 2) las actividades ganaderas previas y actuales que han conllevado a incendios, los cuales han altamente transformado la naturaleza del área de estudio, por lo que no es refugio para especies con alguna categoría de riesgo en la NOM- 059-SEMARNAT-2010, LISTA ROJA IUCN o CITES. Por el deteriorado estado actual de conservación del predio a causa de la carretera adyacente e historial de manejo, se considera que el presente proyecto se llevará a cabo de tal manera que no comprometerá el patrimonio biológico de la región.
En el área de estudio ninguna especie se encuentra registrada con alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por lo que no se considera necesario ejecutar acciones de rescate y reubicación,

Con base en todo lo anterior y considerando la naturaleza del proyecto se considera una actividad viable, ya que el proyecto se adapta al paisaje de la zona y a las condiciones legales ambientales que la norma, siempre y cuando que se realicen las acciones necesarias para el correcto desarrollo sustentable.

Una vez analizados los componentes bióticos y abióticos, al igual que la descripción del proyecto, 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.
- Calidad estética del paisaje.

Tomando en cuenta las puntuaciones obtenidas del análisis de los diferentes impactos potenciales que el proyecto podría generar para con el medio ambiente, se puede

observar que el subsistema con mayor número de puntuación negativa es el ambiental, principalmente en el rubro de calidad estética del paisaje; esto tomando en cuenta que se instalará un desarrollo inmobiliario en un terreno previamente deshabitado.

De esta tabla también podemos obtener que, la etapa del proyecto con mayor incidencia sobre el medio ambiente es durante la preparación del sitio, seguido de la construcción. Sin embargo, es preciso mencionar que se estarán tomando medidas de prevención de impacto desde el proceso constructivo, ya que uno de los principales objetivos del proyecto es la conservación de la vegetación presente como atractivo estético para el predio.

Cabe destacar, que con la correcta y oportuna puesta en marcha de las medidas preventivas y de mitigación ya propuestas, se podrá prevenir o reducir los impactos que han detectado anteriormente, ya que estas medidas previenen el desarrollo de las condiciones en que se presentan estos impactos al ambiente y por otro lado existen las medidas de mitigación enfocadas al mismo impacto, con el fin de revertir el daño al factor ambiental afectado.

Elaborando la proyección del resultado de las acciones de prevención y mitigación sobre cierto impacto, un ejemplo sería el siguiente: para la generación de residuos sólidos durante el proyecto, para el que se contemplan medidas preventivas como las pláticas a los empleados, el manejo de los residuos, teniendo en cuenta que con esta medida se hará el manejo correcto de los residuos sólidos. Sin embargo, si llegaran a depositarse en el suelo se aplicarán las medidas de mitigación planteadas en el capítulo anterior. De esta manera se espera un manejo adecuado de los residuos sólidos que llegaran a generarse.

En el párrafo anterior se describió un ejemplo del escenario real del proyecto **"AUREA"** preventivas y de mitigación propuestas para el impacto identificado como generación de residuos, a continuación se realizará una proyección para ilustrar el resultado de la acción de las medidas correctivas y de mitigación sobre las actividades que contempla el proyecto.

En el predio, se realizará una gestión adecuada de los residuos por lo que en los espacios que conforman el predio se mantendrán libres de residuos sólidos; por lo contrario los residuos serán depositados en los contenedores dispuestos para su clasificación y no serán almacenados por más de 3 días en el sitio.

Gracias al buen manejo de los residuos sólidos tampoco se ve modificada la composición, textura y color del suelo, sino que por el contrario podrá recuperarse paulatinamente.

Durante la operación del proyecto **"AUREA"** el paisaje mejorará de manera gradual ya que se realizará la construcción, y se dejarán áreas sin afectar; además de que el sitio recibirá mantenimiento periódico por todas las actividades que en él se realizarán. El tratamiento de las aguas residuales, será por medio de sistemas de tratamiento de aguas residuales DLD 14, esto manejado siempre por una empresa especializada la cual dará el mantenimiento correspondiente.

En el aspecto socioeconómico se espera mejoren las condiciones de vida de las personas que trabajan en la construcción mejorando de esta manera el bienestar de sus respectivas familias. Debido a que este impacto también permanecerá mientras se encuentre en operación el proyecto, se considera como impacto residual positivo.

Todas las actividades que se implementarán en el proyecto se deberán apegar a las regulaciones ecológicas y ordenamientos establecidos.

En conclusión, con base en las condiciones ambientales que presenta el predio, además de considerar los resultados obtenidos de la valoración de los impactos ambientales potenciales identificados, se puede decir que no existirán impactos críticos para el proyecto o la flora y fauna del mismo.

7.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

Un Programa de vigilancia ambiental es un sistema que garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas que se elaboraron a partir de la evaluación de impacto ambiental.

Para garantizar el cumplimiento de los principios ambientales y de las medidas de prevención, mitigación de impacto ambiental propuestas el promovente implementará el Programa de Vigilancia Ambiental siguiente:

- Nombre: Programa de vigilancia ambiental para el proyecto: **"AUREA"**

Objetivos:

- 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:

- 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 excesivos.
- 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 estén 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 señalarán el cumplimiento y se sugerirán 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 **"AUREA".**

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 recopilada, analizada y evaluada la información de los capítulos anteriores sobre el proyecto **"AUREA"** se concluye que:

El proyecto conllevará la edificación de un desarrollo inmobiliario ubicado en los tablajes catastrales 42272 y 51017 de la localidad de Dzibilchaltún y municipio de Mérida, Yucatán.

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

El proyecto busca beneficios socioeconómicos para las comunidades locales, así como 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 la población local cercana al proyecto.

En conclusión, con todo lo anteriormente planteado se resuelve que **"AUREA"** es ambientalmente viable, cumpliendo con los criterios de regulación ecológica, restricciones y normas oficiales aplicables a la región.

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

Se entrega un ejemplar impreso del Manifiesto de Impacto Ambiental, junto con una versión digital grabada en 3 USB's, el cual incluye el proyecto junto con imágenes, planos e información en PDF.

8.1. OTROS ANEXOS.

ANEXO 2. Planos definitivos.

Documentos legales en el ANEXO 3.

- INE, CURP y CSF del promovente.

- Cédulas y planos catastrales de los tablajes a intervenir.

En el ANEXO 4 se presenta la Cédula Profesional del responsable del estudio.

En el ANEXO 5 se presenta el Resumen Ejecutivo del estudio.

En el ANEXO 6 se presenta el Plan de Manejo Integral de Residuos.

8.2. BIBLIOGRAFÍA.

- Báez, C. G., y Zamora-Crescencio, P. (2012). Especies leñosas de la selva baja caducifolia de Xmatkuil, Yucatán, México. Foresta Veracruzana, 14(2), 9-14.

- 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). Arboles 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.
- Chablé Santos, J. B. (2009). Tesis doctoral. Composición y distribución de la avifauna de la reserva estatal El Palmar, Yucatán, México. Universidad Autónoma de Nuevo León. 150 pgs.
- 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.

- Duch Gary, J. (1988). La conformación territorial del estado de Yucatán: los componentes del medio físico. Universidad Autónoma Chapingo: México.
- Durán R., Méndez M., Dorantes E.A. y Dzib G. (2007). Evaluación, diagnóstico y restauración de la vegetación y flora nativa de la duna costera en el norte de Yucatán, Informe final, SEMARNAT, Mérida, México.
- Fernández, V y Vitora (2000). Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental". Segunda edición. Madrid, España.
- 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).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, S. J. y Espejel, C. I. 1994. Tipos de vegetación de la península de Yucatán. Fasc. 3. UADY. 135 p.
- García-Gil, G. y Graniel-Castro E. (2010). Geología. En Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán, Durán García R. y M. Méndez González (eds.). Mérida [Yucatán]: Centro de Investigación Científica de Yucatán / Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el Medio Ambiente / Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad / Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Yucatán, 4–6.
- García-Gil, G. y Graniel-Castro E. (2010). Geología. En Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán, Durán García R. y M. Méndez González (eds.). Mérida [Yucatán]: Centro de Investigación Científica de Yucatán.
- García, E. (1973). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Kopen, para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Reporte Técnico, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

- García, E. (1973). Modificaciones al Sistema de Clasificación de Climas de Koppen.
- 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.
- *Howell, S. y S. Webb. 1995. A Guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. New York. 851p. Cedeño-Vázquez, J. R., R. R. Calderón-Mandujano y C. Pozo. 2006. Anfibios de la región de Calakmul, Campeche, México. CONABIO. México. 101 Pp.*
- 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.
- Jimenez-Osornio, J., Durán-García, R., Dupuy-Rada, J.M. y J.A. González-Iturbe. 2010. Uso del Suelo y Vegetación Secundaria. En Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán, Durán García R. y M. Méndez González (eds.). Mérida [Yucatán]: Centro de Investigación Científica de Yucatán.
- Leirana-Alcocer, J. L. y Bautista-Zúñiga, F. (2014). Patrones de asociación entre la cobertura vegetal y la calidad del suelo en el matorral costero de la reserva Ría Lagartos, Yucatán. Ciencia UJAT, 8(2), 44-53.
- 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 analysis. New York: Ed. J. Wiley & Sons, 547.
- Orellana R., Balam K.M., Bañuelos I., García M.E., González–Iturbe J.A., Herrera C.F. y Vidal L.J. 1999. Evaluación climática. En: García de Fuentes A. y Córdoba–Ordoñez J. Eds. Atlas de Procesos Territoriales de Yucatán, pp.163–182 Universidad Autónoma de Yucatán, México.
- 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

- Torres, W., Méndez, M., Dorantes, A., y Durán, R. (2010). Estructura, composición y diversidad del matorral de duna costera en el litoral yucateco. Boletín de la Sociedad Botánica de México, (86), 37-51.
- 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
correcto desarrollo sustentable.

LITERATURA CITADA

- Carnevali F.C.G., Tapia–Muñoz J.L., Duno de Stefano R. y Ramírez-Morillo I. (2010). Flora Ilustrada de la Península de Yucatán: Listado Florístico. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.
- Cocom, R., Ramírez, L., Tun-Garrido, J., & Ortiz-Díaz, J. J. (2008). Plantas silvestres asociadas al cultivo de maíz en Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. 93 pp.
- Colwell, R.K., 2013. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Versión 9.1.
- CONACYT- Gobierno del Estado de Yucatán (2011) Programa Integral de Desarrollo de la Zona Metropolitana de Mérida (PIDEM). México. 50 p.
- CONAGUA. Normales Climatológicas. http://smn.conagua.gob.mx/. Consultada el día 26/07/2015
- Feeley, K. J., Davies, S. J., Perez, R., Hubbell, S. P., & Foster, R. B. (2011). Directional changes in the species composition of a tropical forest. Ecology, 92(4), 871-882.

- Flores, J.S., & Espejel I. (1994). Tipos de vegetación de la Península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, México. Fascículo, 3(10).
- García, E. (1973). Modificaciones al Sistema de Clasificación de Climas de Koppen.
- García-Gil, G. (2006). Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Mérida, Yucatán. Fase I. Caracterización del Municipio de Mérida
- García-Gil, G., & Graniel-Castro E. (2010). Geología. En Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán, Durán García R. y M. Méndez González (eds.). Mérida [Yucatán]: Centro de Investigación Científica de Yucatán.
- Hobbs, R. J., & Huenneke, L. F. (1996). Disturbance, diversity, and invasion: implications for conservation. In Ecosystem Management (pp. 164-180). Springer New York.
- Howell, S. y S. Webb. 1995. A Guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. New York. 851p. Cedeño-Vázquez, J. R., R. R. Calderón-Mandujano y C. Pozo. 2006. Anfibios de la región de Calakmul, Campeche, México. CONABIO. México. 101 Pp.
- Méndez-Novelo, R., Borges, E. C., Borges, E. V., Pérez, O. B., Peraza, V. C., Canul, R. P., & Vivas, P. G. (2009). Estimación del potencial contaminante de las granjas porcinas y avícolas del estado de Yucatán. Ingeniería. 13, 21.
- Orellana, R., Espadas, C., Conde, C., & Gay, C. (2009). Atlas. Escenarios de cambio climático en la Península de Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán, Mérida, Yucatán, México.
- Peña-Chocarro, M. Eds. (2011). Arboles del Mundo Maya. Natural History Museum, UADY, CONABIO. 263 pp.