"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LOTIFICACIÓN MARBELLA"

Resumen Ejecutivo

Junio 2026

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

1.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

El proyecto “Construcción y Operación de Lotificación Marbella” en Dzidzantún, Yucatán pretende lotificar y comercializar predios residenciales para urbanización. Se plantea la construcción de vialidades, delimitación de predios, acondicionamiento de áreas verdes y conservación.

1.1.1. Ubicación del proyecto

El sitio del proyecto son los predios rústicos con tablajes catastrales 1971 y 1941 perteneciente a la localidad y municipio de Dzidzantún, Estado de Yucatán.

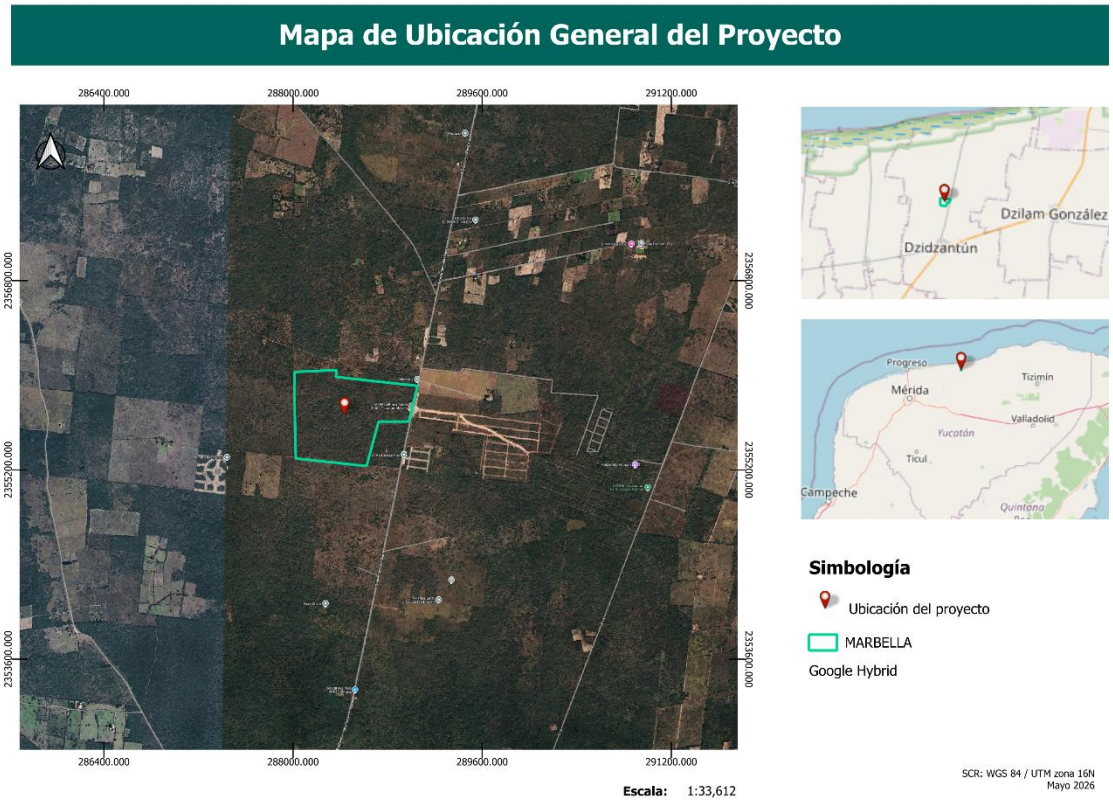


Figura 1. Mapa de ubicación general

1.1.2. Tiempo de vida útil del proyecto

Debido a la naturaleza del proyecto, se considera que el periodo de vida útil es indefinido; sin embargo, para fines prácticos de este documento, se establece una vida útil de 50 años.

1.1.3. Presentación de la documentación

En el apartado de Anexos del presente estudio, se adjuntan los documentos legales del predio, el promovente y el responsable del estudio.

1.2. DATOS DEL PROMOVENTE

1.2.1. Nombre o razón social del solicitante

MOVI DESARROLLOS SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE

[redacted]

1.2.2. Registro federal de Contribuyentes o CURP

RFC: MDE1901297KA

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

[redacted]

1.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.3.1. Nombre del responsable técnico del estudio

[redacted]

1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP

[redacted]

1.3.3. Cédula profesional

[redacted]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. Información general del proyecto

El proyecto "Construcción y Operación de Lotificación Marbella" se localiza en la Finca Rústica denominada "Santa Rita", comprendida en los tablajes catastrales 1971 y 1941 del municipio de Dzidzantún, Estado de Yucatán. El predio se ubica aproximadamente a 4 kilómetros de la cabecera municipal de Dzidzantún y a 10 kilómetros del Puerto de Santa Clara, con acceso desde la carretera estatal Dzidzantún-Santa Clara a una distancia de 1.6 kilómetros desde dicha vía.

El proyecto consiste en el desarrollo de un fraccionamiento habitacional de tipo lotificación, que contempla la habilitación de predios de distintas dimensiones destinados al uso residencial, así como la incorporación de áreas verdes y zonas de conservación ecológica que contribuyan a la integración del desarrollo con el entorno natural circundante. El predio colinda con vegetación secundaria característica de la región, por lo que el diseño del proyecto busca equilibrar la demanda de suelo habitacional con el respeto y la preservación de los valores ambientales del paisaje local.

2.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto evaluado contempla el aprovechamiento de una superficie total de 714,774 m^2, distribuida en 1,478 lotes. De estos, 15 lotes serán destinados al acondicionamiento de áreas verdes y 21 a zonas de conservación ecológica, quedando 1,442 lotes para uso habitacional. La totalidad de estas áreas estará articulada mediante una red de vialidades primarias, secundarias y terciarias que garantizarán la conectividad interna del desarrollo.

2.1.2. Ubicación y dimensión del proyecto

Como se mencionó anteriormente, el proyecto se localiza en el tablaje catastral 1971 de la localidad y municipio de Dzidzantún del Estado de Yucatán, aproximadamente en el kilómetro 3 de la Carretera Dzidzantún – Santa Clara, como se puede ver a continuación.

El predio colinda en todas sus direcciones con terrenos antiguamente agrícolas y vegetación secundaria en los que se han anunciado diferentes desarrollos inmobiliarios. Estos mismos se encuentran interrumpidos por senderos de terracerías.

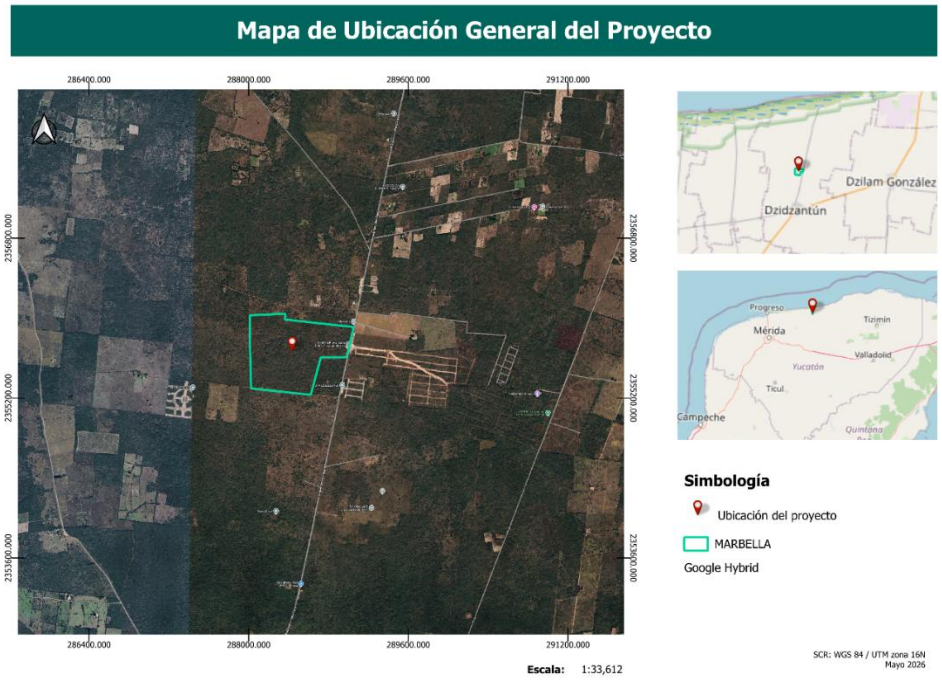


Figura 2. Mapa de ubicación general del proyecto

A continuación, se presentan las coordenadas de localización del predio con su respectivo mapa proyectado desde los sistemas de coordenadas World Geodesic System 1984 (WGS 84) y Universal Transversa de Mercator Zone 16 N. (UTM 16N).

Tabla 1. Tabla de coordenadas del predio del proyecto

TABLA DE COORDENADAS UTM		
VÉRTICES	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE
1	288,013.82	2,356,027.56
2	288,358.10	2,355,991.48
3	288,380.41	2,356,148.58
4	289,087.13	2,356,071.69
5	288,987.46	2,355,563.72
6	288,725.62	2,355,609.31
7	288,630.64	2,355,237.52
8	288,027.78	2,355,288.44
Superficie total: 714,774 m2		

2.1.3. Dimensiones del proyecto

Como se mencionó anteriormente, el proyecto “Construcción y Operación de Lotificación Marbella en Dzidzantún” consiste en la lotificación de 71.47 has que

estarán divididos en 1478 lotes de los cuales 15 serán asignados para el acondicionamiento de las áreas verdes y 21 para ser destinados como áreas de conservación, quedando 1,442 lotes para uso habitacional.

Además, el proyecto contará con vialidades de distintas dimensiones que conectarán los elementos mencionados para así conformar el desarrollo.

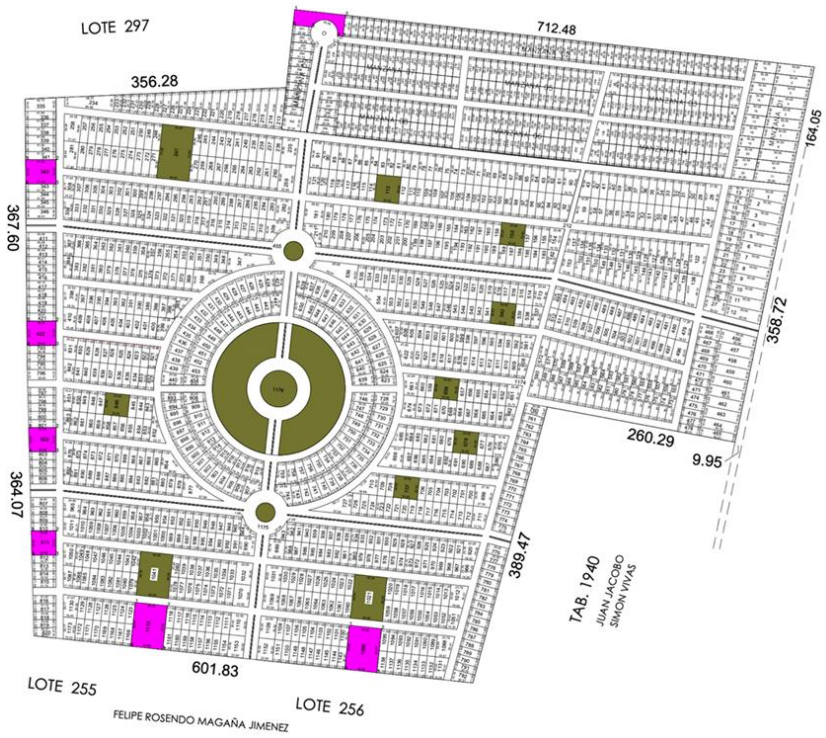


Figura 3. Plano general del proyecto

Cabe recalcar que el proyecto no plantea la construcción de casas; si no que, estas correrán a cargo y será entera responsabilidad de los compradores de los lotes habitacionales posterior a la etapa de administración y comercialización.

2.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

A continuación, se describen las obras y etapas que el promovente contempla para la construcción y operación del proyecto.

Tabla 2. Obras y actividades por etapa del proyecto

ACTIVIDADES PROGRAMADAS DEL PROYECTO	
Etapa	**Actividades**
Preparación del sitio	Delimitación de las áreas de conservación
	Desmonte y despalme
	Topografía y trazado de calles

	Vialidades
Construcción	Nivelación del terreno
	Delimitación de los lotes
	Construcción de infraestructura
	Construcción de la entrada y calles principales
	Construcción de calles secundarias y terciarias
	Habilitación de áreas verdes/conservación
Operación y mantenimiento	Administración y comercialización de los lotes

2.2.1. Programa de trabajo

El siguiente Programa de Actividades se plantea en función a las etapas de preparación del sitio y construcción; los cuales, se considera su inicio y finalización de 48 meses o 24 bimestres. Asimismo, y conforme a la Ley Federal del Trabajo, se considera emplear obreros y profesionistas con jornadas laborales de 8 horas diarias, 6 días de trabajo y 1 día de descanso. Sin embargo, este puede variar dependiendo de diferentes factores como los ambientales que obliguen la interrupción de las obras.

Tabla 3. Programa calendarizado de obras y actividades del proyecto

PROGRAMA CALENDARIZADO DE OBRAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO																								
Obra o actividad	**Tiempo estimado de obra (bimestres)**																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Preparacióndel sitio																								
Delimitación de las áreas de conservación																								
Desmonte y despalme																								
Topografía y trazo de vialidades																								
Construcción																								
Nivelación del terreno																								
Delimitación de los lotes																								
Construcción de infraestructura subterránea																								
Construcción de la entrada y calles principales																								
Construcción de calles secundarias y terciarias																								
Acondicionamiento de las áreas verdes																								
Operación y mantenimiento																								
Administración y comercialización de los lotes																								»»

Se plantea que la etapa de operación y mantenimiento se realice posterior a los 48 de meses (24 bimestres) de preparación del sitio y construcción. Esta etapa únicamente plantea la administración general del proyecto y comercialización de los lotes.

2.2.2. Representación gráfica local

De acuerdo con lo presentado anteriormente y la planteado por el promovente, el proyecto contempla la lotificación de 714,774 m^2. En esta misma, se plantea la construcción de vialidades, glorietas, acondicionamiento de las áreas verdes y delimitación de las áreas de conservación. De este modo, el proyecto contendrá los siguientes elementos:

- 1,478 lotes habitables.
- 30,473.71 m^2 de área verde distribuidos en 15 áreas.
- 11,486.22 m^2 de área de conservación distribuidos en 21 lotes.
- Vialidades primarias
- Vialidades conectoras

El proyecto no construirá viviendas; sino que, estarán a cargo de los compradores de lotes el diseño, tramitación y construcción posterior a la etapa de administración y comercialización de los lotes. Así mismo, los elementos que conforman el proyecto se encuentran agrupados en dos grandes rubros:

- Área vendible: la componen los lotes habitables que fueron asignados a administración y comercialización y que conforman la rentabilidad económica del proyecto.
- Área no vendible: se compone de los elementos que no pueden ser comercializados y que fungen como la base urbanizable del proyecto. Es decir, en estos encuentran las vialidades, áreas verdes y de conservación.

A continuación, se presenta el cuadro detallado de las áreas del proyecto:

Tabla 4. Cuadro de áreas del proyecto

RUBRO	SUPERFICIE (M2)	SUPERFICIE (HA)	PORCENTAJE
TOTAL DEL TERRENO	**714,774.00**	**71.4774**	**100.00**
ÁREA VENDIBLE	520,352.78	52.035278	72.80
ÁREA DE CONSERVACIÓN	11,486.22	1.148622	1.61
ÁREA VERDE	30,473.71	3.047371	4.26
VIALIDADES	152,461.29	15.246129	21.33

ÁREA VENDIBLE

Pretende la construcción de la división de predios para futuras construcciones de viviendas u otros usos urbanos, de índole compatible en el sitio, los cuales correrán a cargo de los futuros compradores.

Dentro del área vendible, se distinguen varios tipos de lotes acotados por la superficie en m^2 de diferentes tamaños. Estos se distribuyen en todo el complejo, de manera que permite la convivencia social en todo el sitio.

Los lotes regulares tienen una medida estándar entre los 10 y 11 metros de frente y 29 y 36 metros de fondo, estos se encuentran distribuidos en su mayoría en todo el desarrollo. Tiene una superficie total de 290 m^2 y 396 m^2. Asimismo, en los límites laterales del proyecto se localizan los lotes regulares de mayor tamaño teniendo medidas entre 11 y 15 metros de frente por 40 y 50 metros de fondo, con dimensiones que rondan los 440 m^2 y 750 m^2.

AREA NO VENDIBLE

El área no vendible la conforman los elementos que no pueden ser comercializados y que forman parte de la infraestructura y equipamiento urbano. Estas las conforman las vialidades, áreas verdes y área de conservación.

- Vialidades: En el proyecto se distinguen dos tipos de vialidades, las vías primarias que dan acceso al desarrollo y las áreas verdes; mientras que las vías secundarias dirigen el tránsito hacia los extremos del desarrollo.
- Áreas verdes: El proyecto contempla la utilización de 15 espacios entre lotes y glorietas de gran tamaño para habilitar 10 áreas verdes y un parque central. Las áreas verdes componen el 30,473.71 m^2 del proyecto.
- Áreas de conservación: Las áreas de conservación son espacios en los que no se podrá realizar actividad alguna y que deberá ser preservado y protegido en todas las etapas del proyecto. Estas se conforman de 21 lotes que se unirán para formar 6 áreas de conservación; las cuales, se presentan a continuación junto con sus dimensiones y coordenadas.

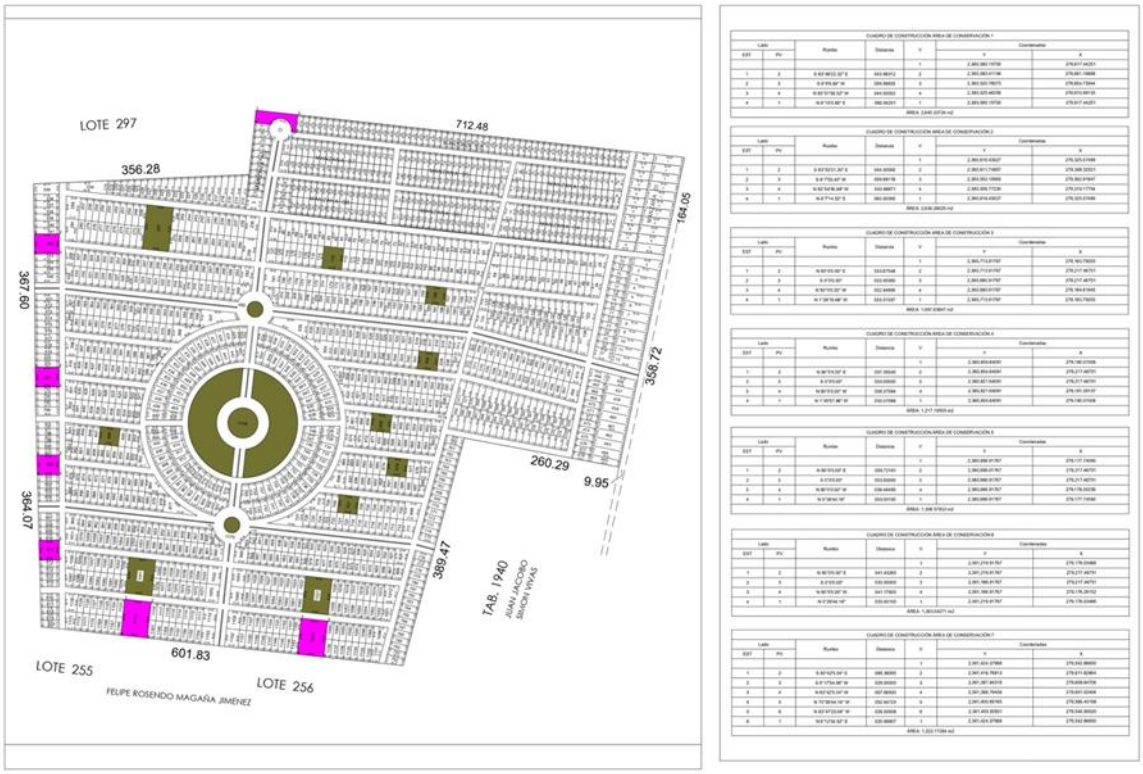


Figura 4. Plano de áreas de conservación del proyecto

2.2.3. Etapa de preparación del sitio

La preparación del sitio es la etapa en la que las actividades se enfocan a la adecuación del terreno a las condiciones deseadas para el inicio de la construcción u obra civil. En esta etapa se realizan estudios geotécnicos, topográficos y demás informes necesarios para evaluar y planear las actividades de la etapa constructiva. A continuación, se describen las actividades planteadas para la preparación del sitio. (La descripción de esta etapa se encuentra en la manifestación de impacto ambiental completa)

2.2.4. Etapa de construcción

La etapa de construcción corresponde al desarrollo de las obras civiles principales que conforman el proyecto, incluyendo áreas habitacionales, comerciales, de uso mixto, vialidades y espacios verdes. Esta fase abarca desde la preparación de las plataformas de construcción hasta la finalización de las edificaciones y la infraestructura complementaria (La descripción de esta etapa se encuentra en la manifestación de impacto ambiental completa).

2.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

La etapa de operación representa la ocupación del desarrollo, así como de las acciones para su correcto funcionamiento, por lo que se espera las actividades propias de habitar (La descripción de esta etapa se encuentra en la manifestación de impacto ambiental completa).

2.2.6. Etapa de abandono del sitio

Por ser de naturaleza habitacional, el proyecto no contempla etapa de abandono

2.2.7. Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos en ninguna etapa del proyecto.

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

Se presenta el Anexo “Programa Integral de Manejo de Residuos”, en el cual se describen los tipos de residuos generados, así como las medidas para su manejo, tratamiento y disposición.

2.2.9. Generación de gases de efecto invernadero

No se contempla ser generador de gases de efecto invernadero.

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

A continuación, se presentan los ordenamientos, legislaciones y regulaciones en materia de impacto urbano – ambiental, a partir del proyecto "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LOTIFICACIÓN MARBELLA EN DZIDZANTÚN, YUCATÁN" misma que se efectuará en las playas de San Bruno de la localidad y municipio de Dzemul del Estado de Yucatán.

3.1. Leyes y Reglamentos

A continuación, se presentan los principales instrumentos jurídicos aplicables para el proyecto.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

(Última reforma publicada DOF 19-01-2026)

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, considera el territorio mexicano y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, las disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sostenible y establecer las bases para "garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar".

ARTÍCULO 23.- Para contribuir al logro de los objetivos de la política ambiental, la planeación del desarrollo urbano y la vivienda, además de cumplir con lo dispuesto en el artículo 27 constitucional en materia de asentamientos humanos, considerará los siguientes criterios:

I.- Los planes o programas de desarrollo urbano deberán tomar en cuenta los lineamientos y estrategias contenidas en los programas de ordenamiento ecológico del territorio;

II.- En la determinación de los usos del suelo, se buscará lograr una diversidad y eficiencia de los mismos y se evitará el desarrollo de esquemas segregados o unifuncionales, así como las tendencias a la suburbanización extensiva;

III.- En la determinación de las áreas para el crecimiento de los centros de población, se fomentará la mezcla de los usos habitacionales con los productivos que no representen riesgos o daños a la salud de la población y se evitará que se afecten áreas con alto valor ambiental;

IV.- Se deberá privilegiar el establecimiento de sistemas de transporte colectivo y otros medios de alta eficiencia energética y ambiental;

V.- Se establecerán y manejarán en forma prioritaria las áreas de conservación ecológica en torno a los asentamientos humanos;
VI.- Las autoridades de la Federación, las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en la esfera de su competencia, promoverán la utilización de instrumentos económicos, fiscales y financieros de política urbana y ambiental, para inducir conductas compatibles con la protección y restauración del medio ambiente y con un desarrollo urbano sustentable;
VII.- El aprovechamiento del agua para usos urbanos deberá incorporar de manera equitativa los costos de su tratamiento, considerando la afectación a la calidad del recurso y la cantidad que se utilice;
VIII. En la determinación de áreas para actividades altamente riesgosas, se establecerán las zonas intermedias de salvaguarda en las que no se permitirán los usos habitacionales, comerciales u otros que pongan en riesgo a la población;
IX. La política ecológica debe buscar la corrección de aquellos desequilibrios que deterioren la calidad de vida de la población y, a la vez, prever las tendencias de crecimiento del asentamiento humano, para mantener una relación suficiente entre la base de recursos y la población, y cuidar de los factores ecológicos y ambientales que son parte integrante de la calidad de la vida, y
X.- Las autoridades de la Federación, las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en la esfera de su competencia, deberán de evitar los asentamientos humanos en zonas donde las poblaciones se expongan al riesgo de desastres por impactos adversos del cambio climático.

> *Vinculación: El proyecto contempla integrar y respetar espacios de medio natural, facilitar la accesibilidad dentro y fuera del desarrollo y considerar el uso de tecnologías para la optimización de la infraestructura planeada, tratando de generar el menor impacto posible al medio natural. Así mismo, el proyecto plantea situarse en áreas en proceso de urbanización y de poca importancia ecosistémica, por lo que se deberá apegar en todo momento a las medidas preventivas y mitigantes que resulten tras la evaluación de los impactos.*

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

siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;

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

> *Vinculación: Al tratarse el proyecto de un desarrollo inmobiliario ubicado en las zonas costeras del Estado de Yucatán, deberá ser sometido a la realización de una manifestación de impacto ambiental y su evaluación, misma que es expresada en este documento.*

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

Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.

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

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

Vinculación: La presente Manifestación de Impacto Ambiental de tipo particular, se realizó cumpliendo con los criterios establecidos por la Secretaría para evaluar los impactos ambientales que pudieran ser ocasionados por el proyecto.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS
(Última reforma publicada DOF 19-01-2026)

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

III. Controlar los residuos sólidos urbanos;

IV. Prestar, por sí o a través de gestores, el servicio público de manejo integral de residuos sólidos urbanos, observando lo dispuesto por esta Ley y la legislación estatal en la materia;

V. Otorgar las autorizaciones y concesiones de una o más de las actividades que comprende la prestación de los servicios de manejo integral de los residuos sólidos urbanos;

Vinculación: El proyecto tramitará el servicio de recolección de basura que el municipio preste, quién se hará cargo de la disposición final de los residuos, para su clasificación y desintegración durante la venta de los condominios.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se contratará a una empresa que se encargue de la recolección y traslado a la disposición final de los residuos generados por el proyecto. Estas medidas se especificarán en el CAPÍTULO VI de este documento.

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

Vinculación: Se contempla el correcto manejo y traslado de residuos sólidos generados en la etapa de preparación del sitio y construcción, antes de ser

llevados al sitio señalado por el Ayuntamiento de Dzidzantún, se realizará su clasificación entre orgánicos, inorgánicos y sanitarios.

ARTÍCULO 95.- La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial, se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.

Vinculación: Los criterios que la esta Ley señale y las disposiciones emitidas, serán aplicables para el manejo seguro de los residuos urbanos y de manejo especial que el proyecto generé.

LEY DE AGUAS NACIONALES

(Última Reforma DOF 11-12-2025)

ARTÍCULO 2. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala.

Vinculación: El proyecto requerirá el aprovechamiento de las aguas del subsuelo para dotar de agua potable los condominios; por tanto, se apagará a todos los lineamientos, obligaciones y restricciones establecidos en esta Ley.

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

Corresponde a los Organismos de Cuenca expedir los títulos de concesión, asignación y permisos de descarga a los que se refiere la presente Ley y sus reglamentos, salvo en aquellos casos previstos en la Fracción IX del Artículo 9 de la presente Ley, que queden reservados para la actuación directa de "la Comisión".

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

ARTÍCULO 21. La solicitud de concesión o asignación deberá contener al menos:

I. Nombre y domicilio del solicitante;
II. La cuenca hidrológica, acuífero en su caso, región hidrológica, municipio y localidad a que se refiere la solicitud;
III. El punto de extracción de las aguas nacionales que se soliciten;
IV. El volumen de extracción y consumo requeridos;
V. El uso inicial que se le dará al agua, sin perjuicio de lo dispuesto en el Párrafo Quinto del Artículo 25 de la presente Ley; cuando dicho volumen se pretenda destinar a diferentes usos, se efectuará el desglose correspondiente para cada uno de ellos;
VI. El punto de descarga de las aguas residuales con las condiciones de cantidad y calidad;
VII. El proyecto de las obras a realizar o las características de las obras existentes para su extracción y aprovechamiento, así como las respectivas para su descarga, incluyendo tratamiento de las aguas

> *Vinculación: Como se ha mencionado, el suministro de agua en el sitio requerirá de implementación de pozos de absorción, por lo que para el aprovechamiento de las denominadas "aguas nacionales" se apegarán a lo descrito en los artículos 20 y 21 de esta ley para la concesión de la misma.*

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.

> *Vinculación: El sitio no cuenta con la posibilidad de abastecimiento de agua potable por parte de las dependencias municipales ya que carece de infraestructura hidráulica en las vialidades.*

El suministro de agua potable se realizará por medio de un pozo de aprovechamiento, el cual, será tramitado ante la Comisión Nacional del Agua para los permisos pertinentes.

Artículo 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las

aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.

> *Vinculación: Queda prohibido el arrojo o disposición de residuos sólidos urbanos, de materiales o del tratamiento de las aguas residuales producidas en cualquier etapa del proyecto, mismo que se especificará en el reglamento interno del desarrollo y a los trabajadores de las distintas etapas. El incurrir a esto, será notificado inmediatamente a las autoridades correspondientes para el cumplimiento de la respectiva sanción.*

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".

ARTÍCULO 90. "La Autoridad del Agua" expedirá el permiso de descarga de aguas residuales en los términos de los reglamentos de esta Ley, en el cual se deberá precisar por lo menos la ubicación y descripción de la descarga en cantidad y calidad, el régimen al que se sujetará para prevenir y controlar la contaminación del agua y la duración del permiso.

ARTÍCULO 91 BIS. Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales a las redes de drenaje o alcantarillado deberán cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas y, en su caso, con las condiciones particulares de descarga que emita el estado o el municipio.

> *Vinculación: La zona donde se plantea realizar el proyecto no cuenta con el sistema de alcantarillado, por lo tanto, las aguas residuales de uso doméstico serán tratadas por un sistema de tratamiento de aguas individualizado que será obligatorio para los compradores de los lotes, este mismo deberá apegarse a las Normas Oficiales Mexicanas NOM-001-SEMARNAT-2021.*

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

> *Vinculación: Durante la etapa de operación, se contempla como parte del reglamento del Desarrollo Inmobiliario, la instalación de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales Individualizados en cada lote; el cual, será*

responsabilidad del propietario del lote, cubrir con la demanda correspondiente para los habitantes y las Normas Oficiales aplicables.

ARTICULO 145.- El diseño, construcción, operación y mantenimiento de las obras e instalaciones de captación, conducción, tratamiento, alejamiento y descarga de aguas residuales deberá sujetarse a las normas oficiales mexicanas que expida "La Comisión". Los permisionarios quedarán obligados a cumplir con todas y cada una de las condiciones del permiso de descarga correspondiente y, en su caso, a mantener las obras e instalaciones del sistema de tratamiento en condiciones satisfactorias de operación.

Vinculación: Durante las etapas de preparación del sitio y de construcción, se contratará una empresa encargada del servicio de sanitarios portátiles, los lodos y aguas serán extraídos periódicamente por esta misma empresa prestadora que se encargara del tratamiento necesario y disposición final. Para la etapa de operación, l*os propietarios de los lotes se harán responsables del tratamiento de sus aguas residuales para cumplir con la normativa existente.*

3.2. Programas de ordenamiento ecológico

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE YUCATÁN

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán tiene por objeto regular los usos del suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, las actividades productivas y el crecimiento urbano, con el fin de hacer compatible la conservación de la biodiversidad, la protección al ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos y elementos naturales del estado de Yucatán, así como con las actividades económicas que se realicen, sirviendo de base para la elaboración de los programas y proyectos de desarrollo que se pretendan ejecutar en el territorio estatal. Que, derivado de lo anterior, hace más de dieciséis años se expidió el Decreto 793/2007 por el que se formuló y expidió el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán, publicado en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán el 26 de julio de 2007, y desde entonces este programa no había sido actualizado, a pesar de su trascendencia para la conservación del medio ambiente del estado de Yucatán a la par del desarrollo económico y social hasta el Decreto 692/2023 publicado el 5 de diciembre del 2023.

El establecimiento del modelo de ordenamiento considera la gestión de protección de los recursos naturales, al asignarle a cada área un valor funcional determinado y un régimen de explotación y transformación que lleva implícito medidas de conservación

de los diferentes recursos. Al mismo tiempo, su construcción refleja el deseo manifiesto de trabajar por la disminución de las desigualdades socioespaciales y el incremento sostenido de la calidad de vida de la población residente en el Estado. Los usos de suelo corresponden a las diferentes actividades sectoriales que se realizan o pueden realizarse en el territorio estatal. La elaboración del modelo de ordenamiento considera la propuesta de uso y aprovechamiento que se desea dar al territorio, y se expresa en los mapas de políticas y modelo de uso y aprovechamiento del mismo en donde se ubican las Unidades de Gestión Ambiental (UGA). Cada una de las unidades de gestión ambiental reconocidas para el Estado de Yucatán tiene asignadas de manera explícita políticas territoriales y criterios de uso y manejo, bajo las siguientes políticas. De acuerdo con lo anterior, el proyecto se ubica en la UGA021-PRES-BAC.

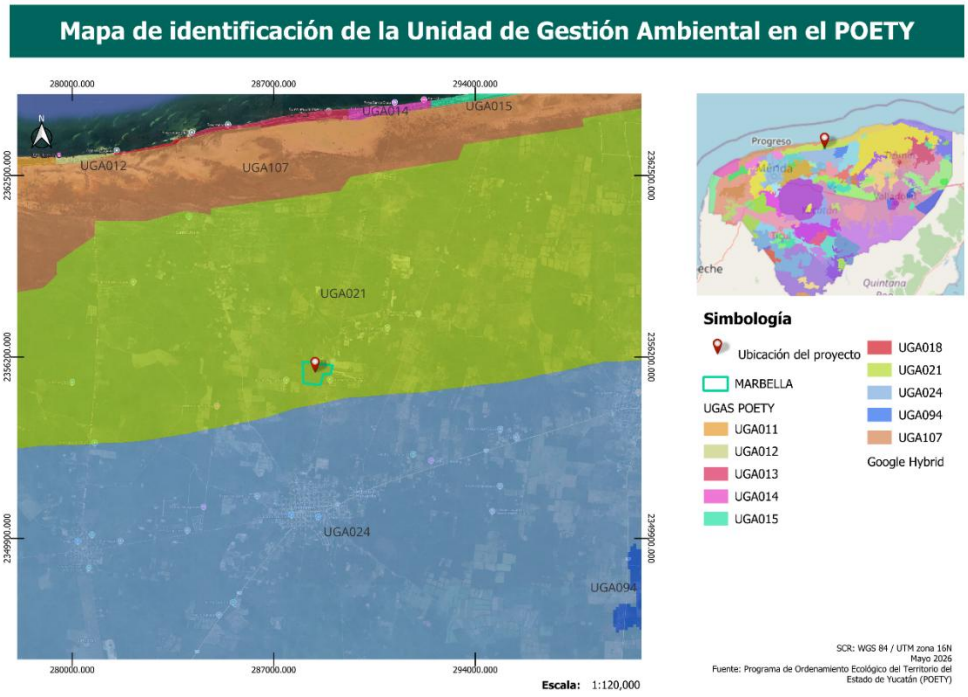


Figura 5. Mapa de identificación de la UGA en el POETY.

De acuerdo con las características del territorio, de las políticas definidas para la Unidad de Gestión Ambiental (UGA), y los conflictos entre sectores, estos usos pueden ser definidos como compatibles, condicionados o incompatibles.

- Uso Compatible: Es aquel uso de suelo o actividad que puede desarrollarse en el territorio sin regulaciones estrictas por las características y necesidades de recursos, y por no presentar conflicto con otros sectores que se desarrollan en el mismo territorio.

- Uso Condicionado: Es aquel uso de suelo o actividad que se puede llevar a cabo en el territorio bajo ciertas condiciones, que, de no tenerlas, podría entrar en conflicto con los usos compatibles o con el aprovechamiento sustentable de los recursos.
- Uso Incompatible: Es aquel uso de suelo o actividad que no es apto para su desarrollo ya sea por sus propias características o necesidades de recursos, el cual reduciría la capacidad de mantenimiento de bienes y servicios ambientales, o bien, es aquel que presenta conflicto con varios sectores establecidos como compatibles o condicionados.

Tabla 5. Tabla de compatibilidad de la UGA021-PRES-BAC

UGA021-PRES-BAC

Lineamientos ambientales
Preservar 138.4 km2 de la vegetación forestal conservada, mediante el desarrollo de actividades de bajo impacto, y de esta forma mantener la recarga de acuíferos y garantizar a largo plazo la conservación de la biodiversidad.

Criterios Generales
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

Matriz de compatibilidades		Criterios de regulación ecológica
Acuacultura de agua dulce	INC	
Acuacultura salobre	INC	
Agricultura tecnificada	INC	
Agricultura extensiva	INC	
Apicultura	C	
Energía eólica	COND	1, 2, 4, 5, 6,
Energía fotovoltaica	INC	
Infraestructura	INC	
Forestal	INC	
Industrial	INC	
Milpa maya	COND	1, 2
Minería no metálica	INC	
Pecuario bovino	INC	
Pecuario porcino	INC	
Pecuario avícola	INC	
Pesca	INC	
Turismo de naturaleza	COND	1, 3
Turismo de sol y playa	INC	
Turismo convencional	INC	
Asentamientos humanos	INC	

C= Compatible COND = Condicionado INC= Incompatible

Estrategia de regulación ecológica
Las estrategias aplicables serán aquellas correspondientes a los sectores compatibles.

Conforme a la tabla de compatibilidades de la UGA021-PRES-BAC, el uso solicitado resulta incompatible dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del

Estado de Yucatán. No obstante, dado que el predio se ubica en territorio costero, la determinación final de compatibilidad corresponde al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero de Yucatán (POETCY), cuya vinculación se presenta a continuación.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO COSTERO DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETCY)

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

Tiene por objeto llevar a cabo la regionalización ecológica del territorio costero del estado de Yucatán, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, conforme a las disposiciones contenidas en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico; y establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para su conservación y desarrollo. Lo establecido en este programa de ordenamiento ecológico no será aplicable a las áreas naturales protegidas que se encuentren dentro del territorio que se regula. Dichas áreas se regirán conforme a lo establecido en sus programas de manejo.

Este programa de ordenamiento ecológico estructura el territorio costero en unidades de gestión ambiental, en adelante UGA, las cuales son las unidades mínimas territoriales en las que se aplican las políticas ambientales, criterios de regulación ecológica y actividades y usos de suelo referidos en este decreto. Las dependencias y entidades de las administraciones públicas federal, estatal y municipal, en el marco de sus respectivas competencias, deberán observar el cumplimiento de este programa de ordenamiento ecológico, para la programación y ejecución de obras, servicios y acciones, así como para el otorgamiento de autorizaciones, permisos, licencias y concesiones dentro del área que comprende.

Con respecto a este ordenamiento, el sitio del proyecto se encuentra ubicado en la UGA denominada **DZD07-SEL_C3.**

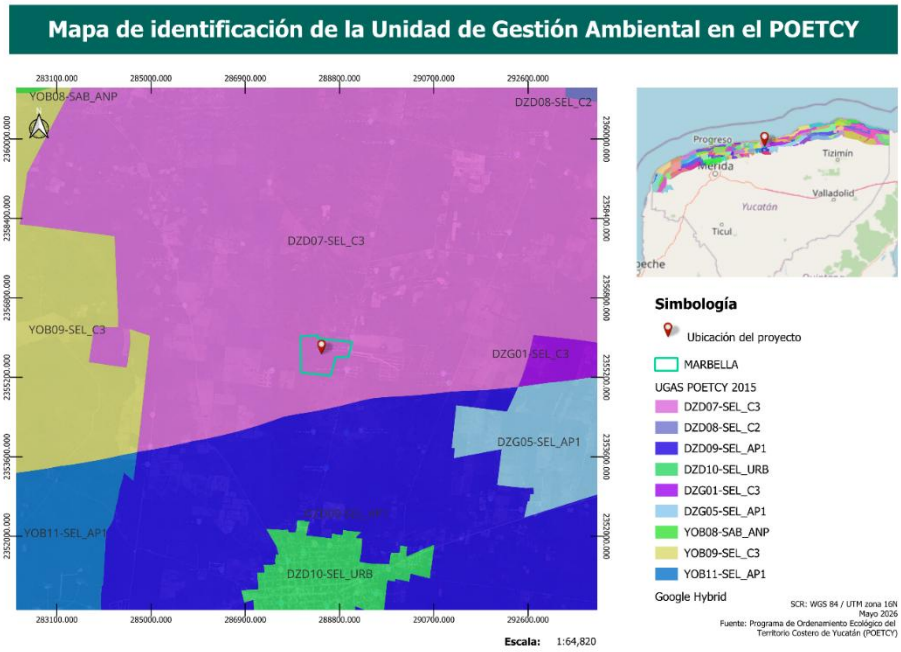


Figura 6. Mapa de ubicación de la UGA en el POETCY

A continuación, se presenta la tabla de actividades y usos de suelo establecidos en el POETCY:

Clave	Actividades y usos de suelo
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.
5	Pesca de consumo doméstico o pesca deportiva.
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).
13	Extracción artesanal de sal o artemia.
14	Extracción industrial de sal.
15	Extracción de arena.
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 en general.
20	Turismo de muy bajo impacto (pasa día, palapas, senderos, pesca deportiva -en mar o ría- observación de aves, fotografía, acampado).
21	Turismo alternativo (hoteles, vivienda multifamiliar y servicios ambientalmente compatibles).
22	Vivienda Unifamiliar.

23	Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, venta de artesanías y servicios conexos).
24	Campos de golf.
25	Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán.
26	Sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos.
27	Desarrollos portuario-marinos y servicios relacionados.
28	Aprovechamiento forestal maderable y no maderable.
29	Industria eoloeléctrica.

Actividad y uso de suelo

25 – Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán

PROGRESO					
CLAVE	**Política**	**Actividades y uso de suelo**			
		Actuales	**Compatibles**	**No compatibles**	**Criterios de regulación ecológica**
IXI01-BAR	AP1-R	2,22	1,2,3,4,9,18,20, 21, 22, 23, 25	5,6,7,8,10,11,12,13,14,15,16, 17, 19, 24, 26, 27, 28, 29	2,9,11,12,18,19,20,21 ,2 4,30, 31, 32, 37, 38, 47, 57, 59, 61,63, 64

Por lo tanto, de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero y Marino del Estado de Yucatán (POETCY), el proyecto se localiza dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) **DZD07-SEL_C3.** donde la actividad propuesta es **COMPATIBLE**, siempre que se cumpla con los criterios ecológicos y condicionantes establecidos en dicho ordenamiento.

De acuerdo con lo anterior y, siempre que se cumpla lo establecido en este documento, el proyecto se considera **VIABLE** en relación con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán.

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

En este capítulo se presentará los factores físicos y naturales del ecosistema donde se pretende desarrollar el proyecto “Lotificación Marbella” 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 área de influencia y Sistema Ambiental (SA)

4.1.1. Delimitación del área de influencia

Para delimitar el área de influencia se tomó como referencia los alcances que podrán tener las afectaciones ocasionadas por el proyecto.

Afectación Biológica- Química. Aunque se contempla la afectación principalmente en el polígono delimitado para la ejecución del proyecto, los proyectos de desarrollo urbano suelen extender los impactos al ecosistema de inserción. Se contempla principalmente impactos adversos como la fragmentación del hábitat, modificación del microclima, expansión de partículas en el aire, contaminación del suelo y agua. Debido a lo anterior, se plantea un radio de afectación máxima de 750 m partiendo del perímetro del polígono.

Afectación Física. Esta afectación al igual que la anterior se dará principalmente en el sitio donde se realizará el proyecto; sin embargo, debido al uso de maquinaria pesada e intemperismos climáticos, suele también modificar o afectar el medio entre los 20 m posterior al perímetro, este último se definió como radio de afectación física.

Los siguientes rubros se refiere a la afectación que podría tener el ecosistema debido a la generación de ruido, vibraciones, y al cambio de temperatura.

Afectación Visual. Esta afectación se realizará principalmente por el cambio del paisaje en el sitio. Debido a que los proyectos comerciales representan un cambio abrupto en el paisaje urbano, se propone un margen de 300 metros a la redonda.

Afectación auditiva: El ruido generado se dará principalmente durante la etapa de preparación del sitio y construcción debido al tránsito de los vehículos y maquinaria. Por lo tanto, el margen de afectación que se propone para este rubro es de 200 m a la redonda del área del proyecto.

Con base a los factores enlistados anteriormente, se contempla que el margen de afectación mediana de 300 metros, 464 m distancia promedio, y 750 m de máxima influencia.

4.1.2. Delimitación del Sistema Ambiental (SA)

De acuerdo con la bibliografía de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2018), el sistema ambiental se define como el territorio potencial de ser afectado de manera directa o indirecta por las actividades de un proyecto. Como se mostró en la delimitación del área de influencia, se estima un radio máximo de afectación directa de 750 m; sin embargo, debido a la complejidad de la construcción de una locales comerciales y oficinas, se decidió ampliar 250 m el radio máximo para delimitar la afectación indirecta y de este modo conformar el Sistema Ambiental (1000m) planteado para la evaluación del proyecto.

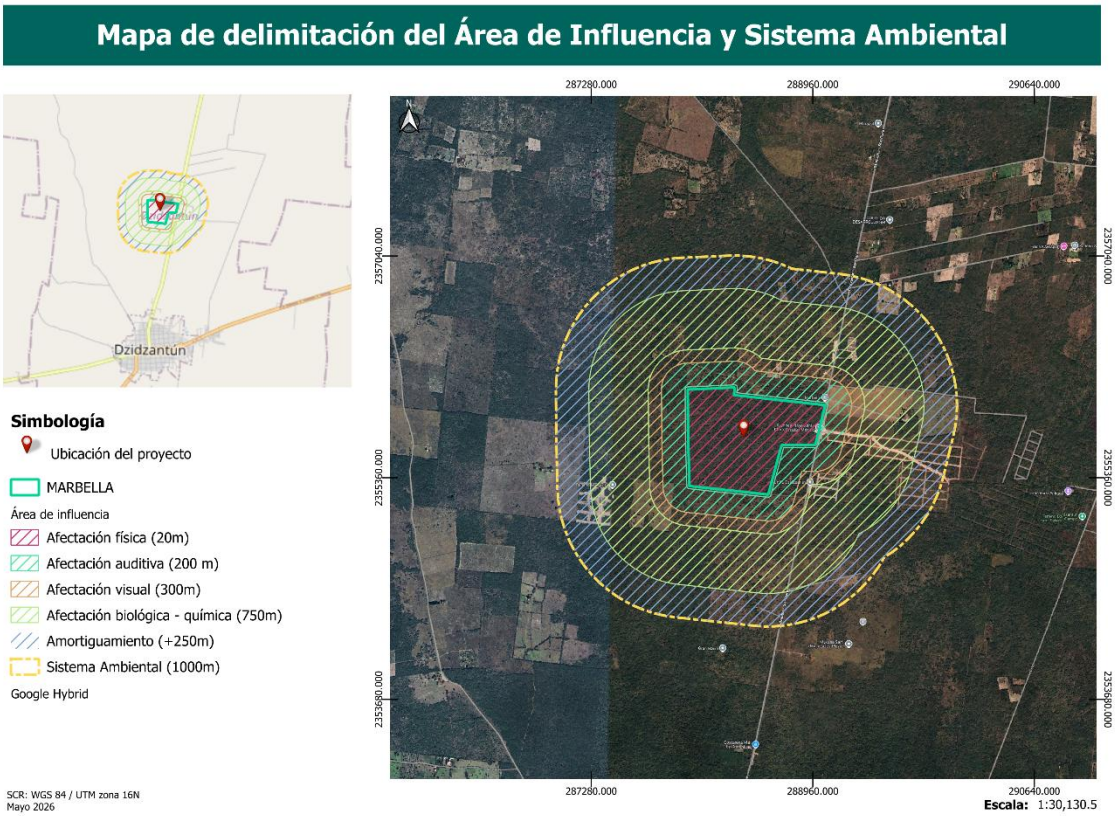


Figura 7. Mapa de delimitación del SA

4.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA)

4.2.1. Delimitación del Sistema Ambiental y área de influencia del proyecto

En este apartado se realizará la descripción del medio biótico, abiótico y socioeconómico del área delimitada como Sistema Ambiental (SA) a través de cartografía, referencias bibliográficas y estudio de campo para posteriormente ser analizadas individual y conjuntamente

4.2.2. Aspectos abióticos

a) Clima

Las características climáticas de una zona están condicionadas por las fluctuaciones atmosféricas a lo largo del tiempo. El objetivo de las clasificaciones climáticas es describir las condiciones atmosféricas que han predominado en alguna región presentando detalles como las variantes de temperatura y precipitación cuyos datos son colectados en diferentes estaciones climatológicas a lo largo de muchos años. Conocer el clima de una región nos ayuda a entender los procesos naturales que caracterizan y dan forma al paisaje, es decir, el clima es el factor que influye sobre los

procesos bióticos, abióticos y antrópicos, como por ejemplo la degradación de la roca, la erosión por agua y viento, la distribución de la vegetación y de la fauna, la cobertura del follaje, las migraciones, los asentamientos humanos, infraestructura, actividades económicas y procesos de contaminación etc.

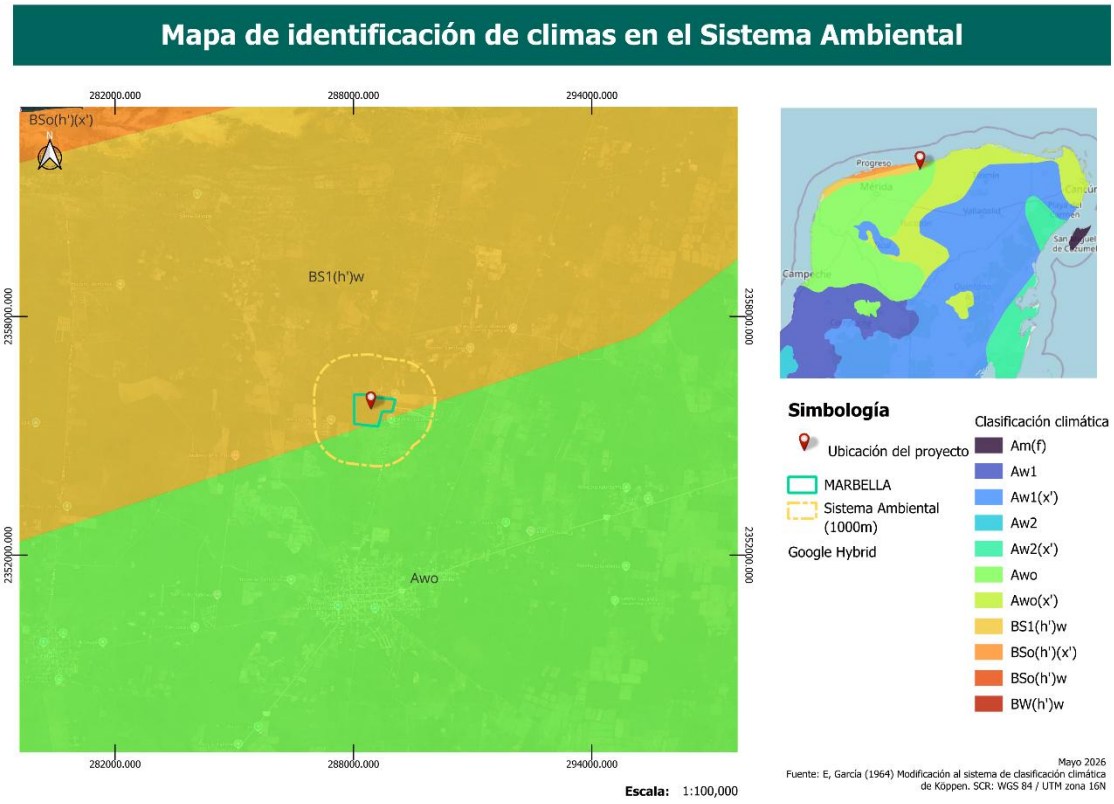


Figura 8. Mapa de identificación de climas en el Sistema Ambiental

b) Intemperismos climatológicos

Durante el verano se tiene la presencia de los vientos alisios que llegan cargados de humedad provenientes de la celda Bermuda Azores, provocando lluvias de ligeras a fuertes principalmente entre los meses de mayo a octubre y son el principal aporte de lluvia estival en el estado. De igual manera en el estado se tiene la presencia de ondas tropicales las cuales se producen en el cinturón de los vientos alisios y son ondulaciones superpuestas a los vientos del este, ocasionando lluvias en el verano. Por otra parte, las depresiones o tormentas tropicales, se consideran zonas de baja presión que se forman por el calentamiento del océano y que se desarrollan de la tal manera que van acumulando energía hasta convertirse en huracanes en diferentes categorías, estas tienen su origen en al atlántico oriental o el mar de las Antillas. En la península igual son frecuentes los nortes o frentes fríos, se generan por el choque de los vientos circumpolares con los vientos del oeste. Al aproximarse al interior del

continente, generalmente ocasionan lluvias ligeras y bajas abruptas de temperatura que llegan a durar hasta tres o cuatro días sobre la península.

c) Geomorfología y características del suelo

En términos geológicos, el subsuelo del estado de Yucatán está constituido por una secuencia de sedimentos calcáreos de origen marino del Terciario Reciente y ha estado bajo subsidencia lenta pero continua. La geología superficial de Yucatán se caracteriza por la poca existencia de suelo (20 cm aproximadamente) y se compone, en su mayor parte, de una caliza muy dura formada por la solución y precipitación de carbonato de calcio que cementa granos y fragmentos de conchas cerca de la superficie del terreno. Por su parte, la franja donde está ubicado el proyecto está formada por rocas carbonatadas solubles de origen marino con abundantes conductos de disolución y fracturas, así como suelos inmaduros por la acumulación de material calcáreo resultado de una ligera emersión en el cuaternario aproximadamente hace 1 millón de años.

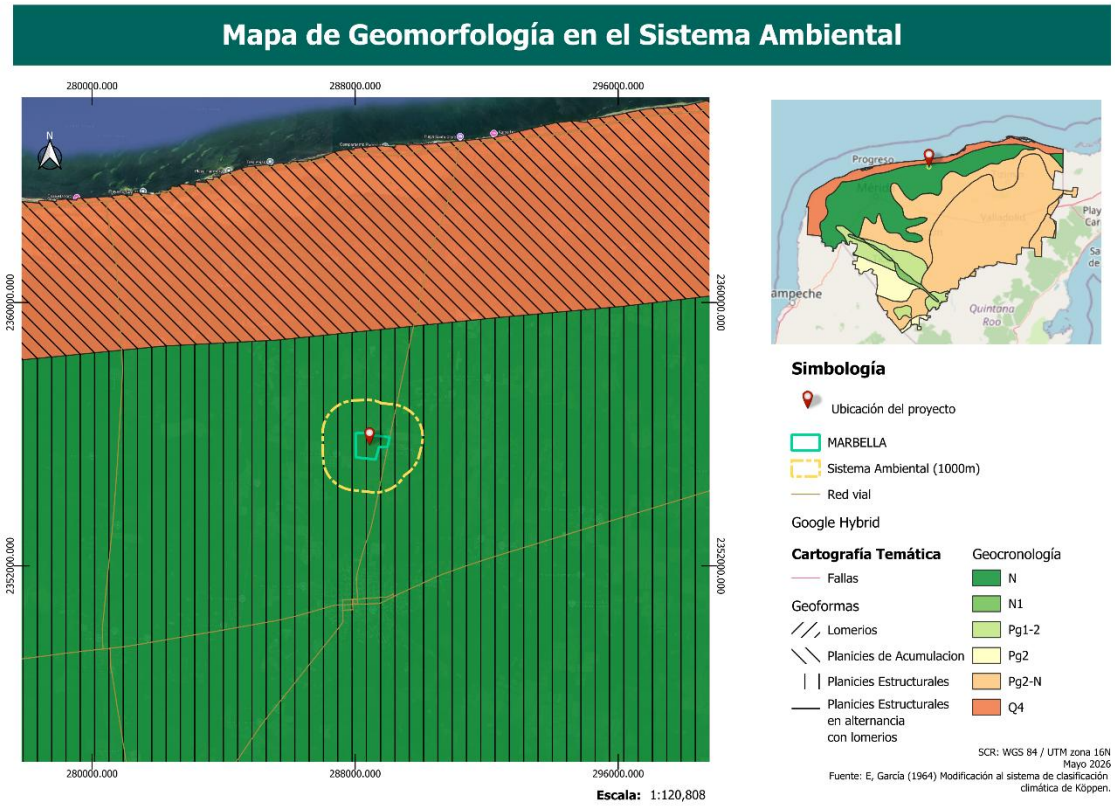


Figura 9. Mapa de geomorfología en el Sistema Ambiental

d) Geohidrología

Debido a las características calcáreas y de alta permeabilidad en la península de Yucatán son poco frecuentes los cuerpos de agua superficiales, sin embargo, los acuíferos subterráneos son frecuentes y forman un sistema que se intercomunica entre sí y que desemboca en el mar, estos sistemas mantienen niveles freáticos que varias de dos a tres metros en la región norte del estado y hasta los 130 m en la región sur. Por su parte los cuerpos de agua superficiales están presentes en la región norte y estos mantienen una intercomunicación con el mar, algunos ejemplos pueden ser los esteros de Celestún, Yucalpetén, Río lagartos etc. En el predio en el que se desarrollará el proyecto no se encuentran cuerpos de agua superficiales.

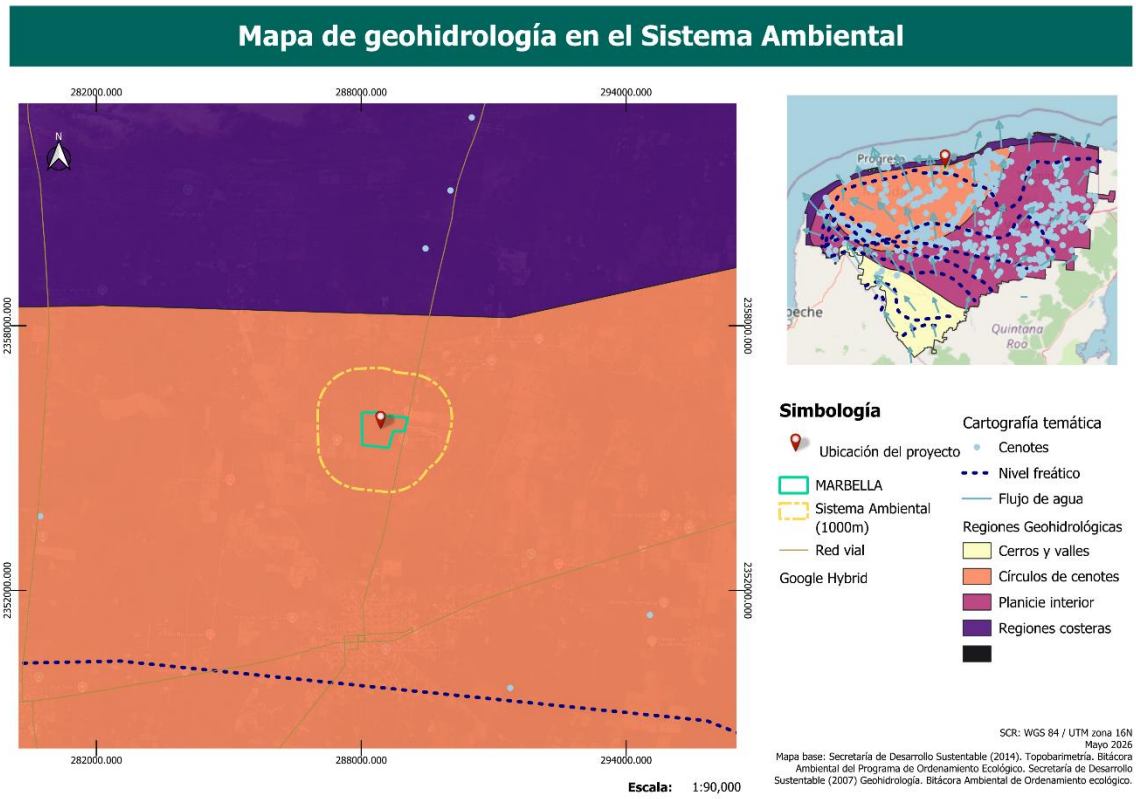


Figura 10. Mapa de geohidrología en el SA

4.2.3. Medio biótico

4.2.3.1. <u>Vegetación terrestre</u>

En Yucatán, la diversidad florística es relativamente baja en comparación con otras regiones del país. No obstante, su flora posee un alto valor ecológico y científico debido a la presencia de numerosas especies endémicas, lo que le confiere una notable singularidad y relevancia en los ecosistemas locales. Se trata de una flora netamente tropical, con una composición rica en elementos de amplia distribución en el

Neotrópico, así como influencias de la flora del norte de Mesoamérica y de las Antillas. Predominan las familias y géneros característicos de selvas secas o estacionalmente secas (Carnevali-Fernández-Concha et al., 2010).

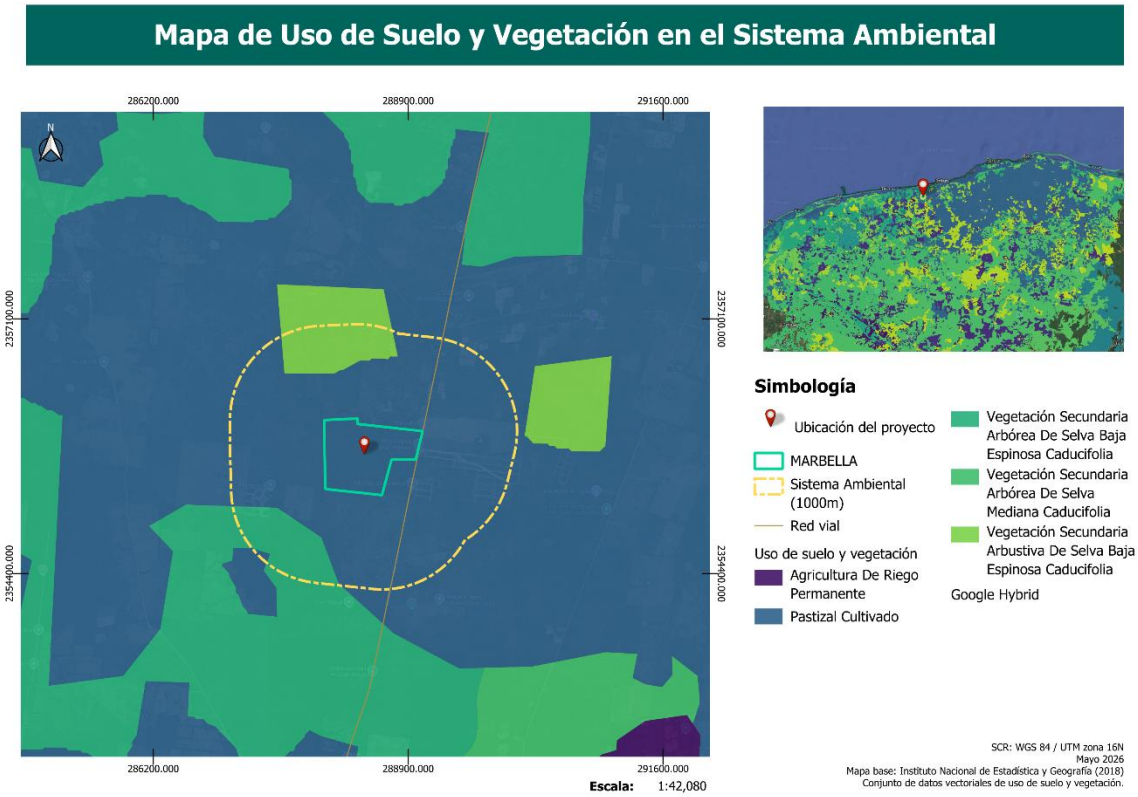


Figura 11. Mapa de uso de suelo y vegetación en el SA

a) Inventario florístico

Método de muestreo

Para la descripción de las características de la comunidad florística se establecieron transectos en banda con ocho cuadrantes de 25 m de largo por 25 m de ancho, resultando en un área de muestreo de 5,000 m^2, a su vez, dentro de estos se fijaron cuadrantes de 5 m x 5 m para el muestreo de especies arbustivas (200 m^2) y cuadrantes de 1 m x 1m para el muestreo de especies herbáceas (8m^2), lo que permitió obtener una representatividad importante de los diferentes estratos y formas de vida de la comunidad vegetal que conforman el Área del Proyecto.

A su vez, se presentan representados en un mapa los transectos en el área del proyecto en la siguiente figura:

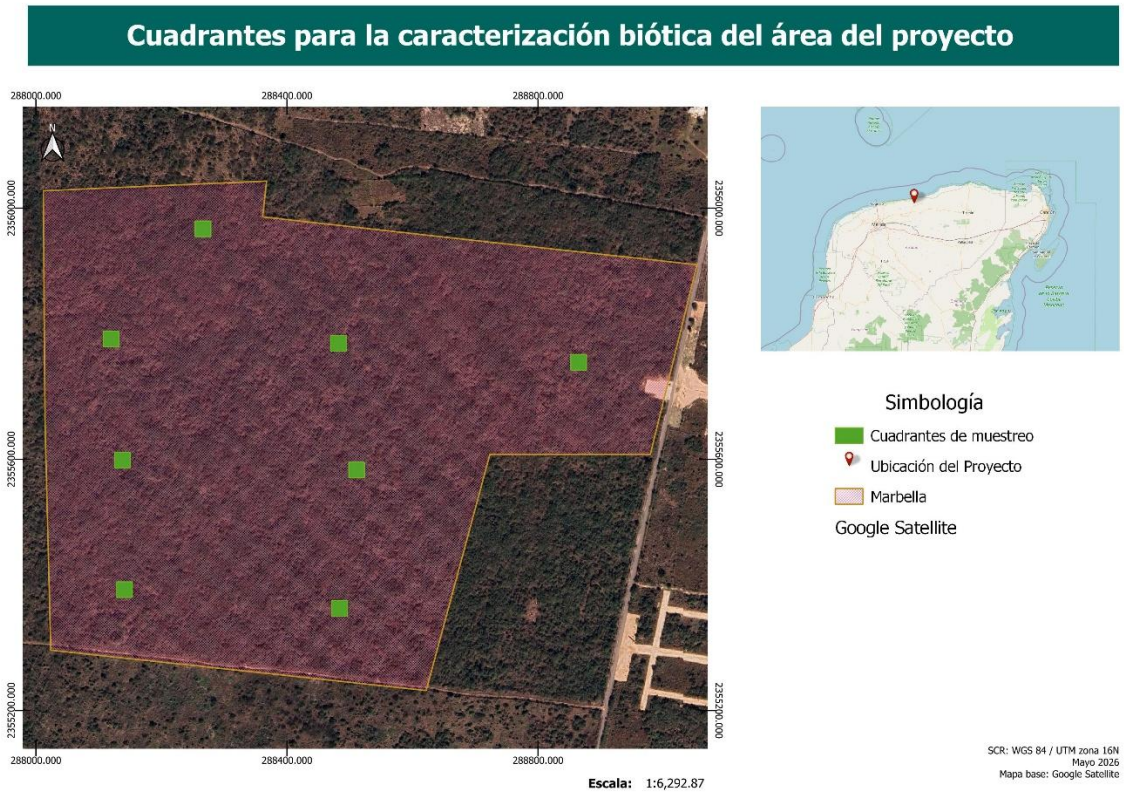


Figura 12. Mapa de ubicación de los transectos utilizados para la caracterización biótica del área del proyecto

Resultados

En el área de estudio se identificaron un total de 35 especies distribuidas en 16 familias botánicas. Del total de especies, ninguna se encuentra en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

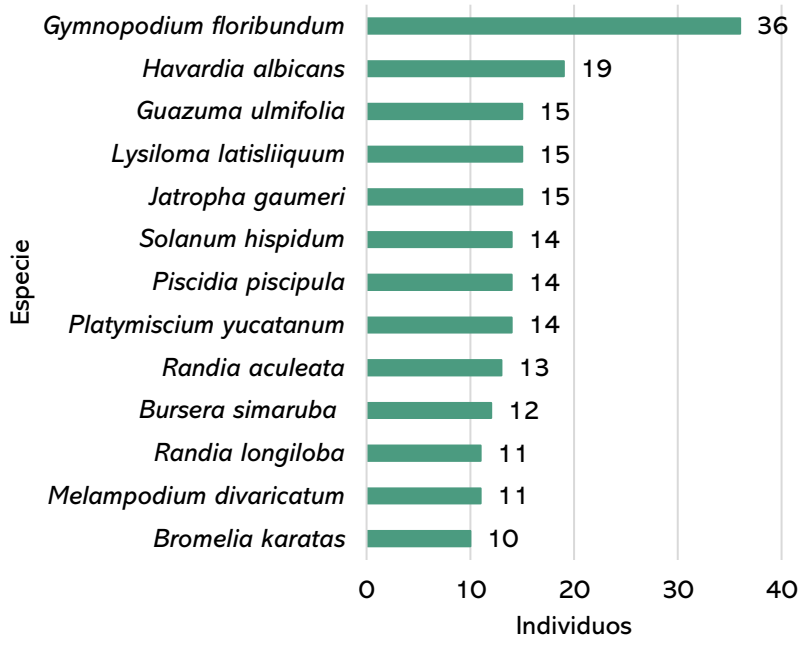
Tabla 6. Listado florístico de las especies presentes en el Área del Proyecto.

N°	Familia	Especie	Nombre común	NOM 059	Forma de vida
1	Agavaceae	*Agave angustifolia*	Henequén de playa/ Ch'elem	No	Hierba
2	Fabaceae	*Chamaecrista nictitans*	Tamaridillo/ Xiiw	No	Hierba
3	Bromeliaceae	*Bromelia karatas*	Piñuela	No	Hierba
4	Euphorbiaceae	*Euphorbia antisyphilitica*	Candelilla	No	Hierba
5	Fabaceae	*Platymiscium yucatanum*	Granadillo/ Subin che'	No	Arbusto

6	Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*	Guácimo/ Pixoy	No	Arbusto
7	Polygonaceae	*Gymnopodium floribundum*	Ts'iitsche'	No	Arbusto
8	Fabaceae	*Calliandra tergemina*	Nombre desconocido	No	Arbusto
9	Fabaceae	*Havardia albicans*	Chukum	No	Arbusto
10	Convolvulaceae	*Ipomoea carnea*	Campanilla	No	Hierba
11	Convolvulaceae	*Ipomoea pedicellaris*	Campanilla/ Trompillo	No	Hierba
12	Euphorbiaceae	*Jatropha gaumeri*	Pomol che', Xu'ul	No	Arbusto
13	Acanthaceae	*Justicia spicigera*	Saca tinta/ Chak k'aanan	No	Hierba
14	Asteraceae	*Lactuca intybaceae*	Lechuga de monte, lechuga de playa	No	Hierba
15	Lamiaceae	*Cornutia pyramidata*	Lengua de vaca	No	Hierba
16	Poaceae	*Lasiacis divaricata*	Carricillo/ Siit	No	Hierba
17	Asteraceae	*Melampodium divaricatum*	Tajonal/ Xikin	No	Hierba
18	Cactacea	*Nopalea inaperta*	Tsakam soots'	No	Arbusto
19	Cactacea	*Pilosocereus gaumeri*	Nej kisin	No	Arbusto
20	Poaceae	*Cynodon dactylon*	Pie de pollo, zacate indio	No	Hierba
21	Poaceae	*Dactyloctenium aegyptium*	Chimes su'uk	No	Hierba
22	Fabaceae	*Piscidia piscipula*	Jabín	No	Árbol
23	Cactacea	*Pterocereus gaumeri*	K'ulub	P	Arbusto
24	Rubiaceae	*Randia aculeata*	Tinta che', cruz k'iix	No	Arbusto
25	Rubiaceae	*Randia longiloba*	Cruz k'iix, k'aaxil	No	Arbusto
26	Lamiaceae	*Salvia coccinea*	Mirto coral	No	Hierba
27	Solanaceae	*Solanum hispidum*	Chililllo	No	Arbusto

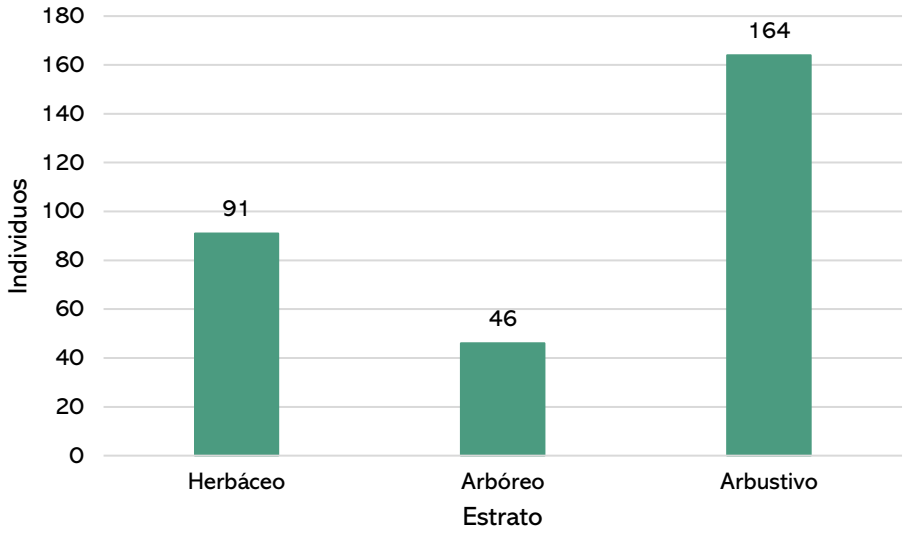
28	Asteraceae	*Trixis inula*	Corrimiento/ ya'ax k'an	No	Arbusto
29	Malvaceae	*Thespesia populnea*	Clemón, algodoncillo	No	Hierba
30	Bromeliaceae	*Tillandsia utriculata*	Magueyito, chu'u'	No	Epífita
31	Bromeliaceae	*Tillandsia balbisiana*	Xch'u'	No	Epífita
32	Salicaceae	*Xylosma flexuosa*	Nombre desconocido	No	Arbusto
33	Fabaceae	*Lysiloma latisliiquum*	Tzalam	No	Árbol
34	Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Waaxin	No	Arbusto
35	Burceraceae	*Bursera simaruba*	Chaká	No	Árbol

De las 35 especies, la más abundante fue *Gymnopodium floribundum* con 36 individuos, seguida de *Havardia albicans* con 19 individuos y *Guazuma ulmifolia, Lysiloma latisliiquum* y *Jatropha gaumeri* con 15 individuos.



Gráfica 1. Especies botánicas más abundantes en el área de estudio

La comunidad vegetal, tal como se observa en la siguiente figura, estuvo compuesta por un total de 301 individuos: 46 individuos arbóreos, 164 arbustivos y 91 herbáceos.



Gráfica 2. Composición de los estratos presentes en el área del proyecto

b) Inventario faunístico

La determinación de la composición faunística del Área del Proyecto se desarrolló bajo el mismo enfoque espacial y ambiental descrito previamente para el componente florístico. El trabajo de campo se llevó a cabo dentro de los cuadrantes utilizados para el muestreo de flora. Los muestreos se enfocaron en la detección visual y auditiva, así como en la identificación de rastros indirectos, tales como huellas, excretas, madrigueras o señales de actividad, cuando fue pertinente.

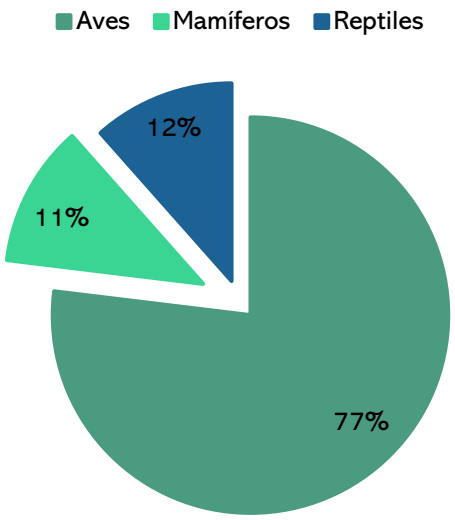
Las técnicas de muestreo empleadas fueron observación directa e indirecta. Para cada registro se documentó la especie, el tipo de evidencia (observación directa o indicio), y el punto de muestreo correspondiente. La identificación taxonómica se realizó principalmente en campo; aquellos registros con incertidumbre fueron documentados mediante notas de campo y material fotográfico para su posterior verificación en gabinete, empleando guías especializadas y literatura regional como Aves comunes de la Península de Yucatán (Llamosa y Rodríguez, 2008) y Catálogo de reptiles de la península de Yucatán (Díaz-Gamboa y colaboradores, 2020), así como bases de datos en la red. La nomenclatura taxonómica fue posteriormente revisada y estandarizada conforme a los criterios taxonómicos vigentes, con el fin de asegurar consistencia y evitar ambigüedades.

El listado faunístico consolidado fue contrastado con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN, el listado de especies prioritarias para la conservación en México (DOF, 2014) y los Apéndices de la CITES con el propósito de identificar la presencia de especies incluidas en alguna categoría de riesgo.

Resultados

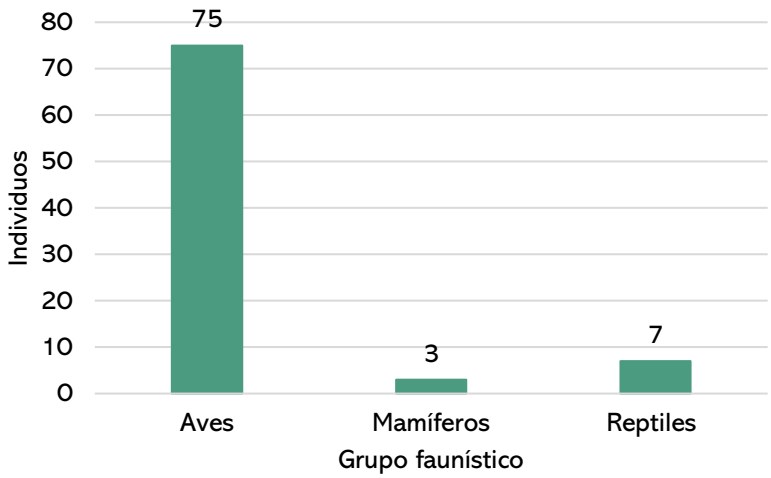
El análisis de la fauna silvestre refleja una comunidad con riqueza moderada conformada por 26 especies, dominado por el grupo de aves, el cual fue el mejor representado con 20 especies que corresponden al 77% del total de especies, lo que sugiere que el área de estudio corresponde a un ecosistema con vegetación secundaria y espacios abiertos, estas, son condiciones que favorecen a especies adaptables como *Cyanocorax yucatanicus*.

Los reptiles (12%) y mamíferos (11%) fueron los que presentaron los valores más bajos de abundancia y riqueza con tres especies respectivamente, indicando que las condiciones ambientales son poco favorables para estas especies, a su vez, se reporta una nula presencia de especies pertenecientes al grupo de anfibios indicando un alto impacto en la zona de estudio.



Gráfica 3. Porcentaje de especies por grupo faunístico

De igual manera, a nivel de individuos fueron las aves quienes presentaron dominancia en el área del proyecto con 75 individuos, seguidas por los reptiles con 6 individuos y mamíferos con 3 individuos.



Gráfica 4. Individuos por grupo faunístico

En general se puede indicar que la comunidad faunística tiene un ensamblaje ecológico de media equitatividad, en donde dominan especies tolerantes y oportunistas, pero con mediana ausencia de especies correspondientes al ecosistema, sin embargo la baja frecuencia de especies especialistas o de interés de conservación indican una alta presión ambiental sobre el ecosistema probablemente derivada de la alta actividad antropogénica del entorno, por lo que se recomienda implementar acciones de manejo y conservación en la zona.

De todas las especies, dos se encuentran clasificadas como Amenazadas (*Boa imperator* y *Ctenosaura similis*) según la categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

4.3. Diagnóstico del paisaje

La estructura de la comunidad vegetal identificada, la familia Fabaceae concentra el mayor número de especies (23% del total), con dominancia de *Gymnopodium floribundum*, *Havardia albicans* y *Guazuma ulmifolia*, especies típicas de vegetación secundaria perturbada. Cabe destacar que ninguna de las especies vegetales registradas se encuentra en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Desde el punto de vista faunístico, la dominancia de especies oportunistas y generalistas como *Cyanocorax yucatanicus* y *Crotophaga sulcirostris*, junto con la escasa presencia de mamíferos y la nula detección de anfibios, son indicadores consistentes de alta presión ambiental. De particular relevancia es la presencia de dos especies en categoría de Amenazadas (A) según la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Ctenosaura similis* (iguana negra de cola espinosa) y *Boa imperator* (boa mazacuata),

cuya permanencia en el área evidencia que el predio aún conserva funciones ecológicas de refugio y hábitat para fauna sensible.

4.4. Medio socioeconómico

Al situarse el proyecto en los alrededores de la Carretera Dzidzantún-Santa Clara, no se ubica dentro de ninguna localidad rural o urbana. Por este motivo, el medio socioeconómico que se considerará será el de la población más cerca al proyecto, siendo esta, el poblado de Dzidzantún, cabecera municipal del municipio homónimo.

Según el XIII Censo de Población y Vivienda 2020 efectuado por el INEGI, Chicxulub Puerto es la segunda localidad urbana con mayor población en el Municipio de Dzidzantún con 7,530 habitantes, representando el 90.23% del mismo; la población es compuesta por 3,746 mujeres y 3,784 hombres, siendo el 90.61% y 89.85% del total municipal respectivamente.

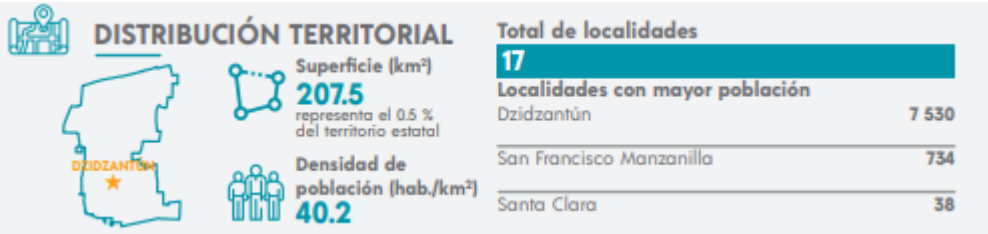


Figura 13. Datos generales de la población y distribución territorial del municipio de Dzidzantún. Fuente: INEGI (2021)

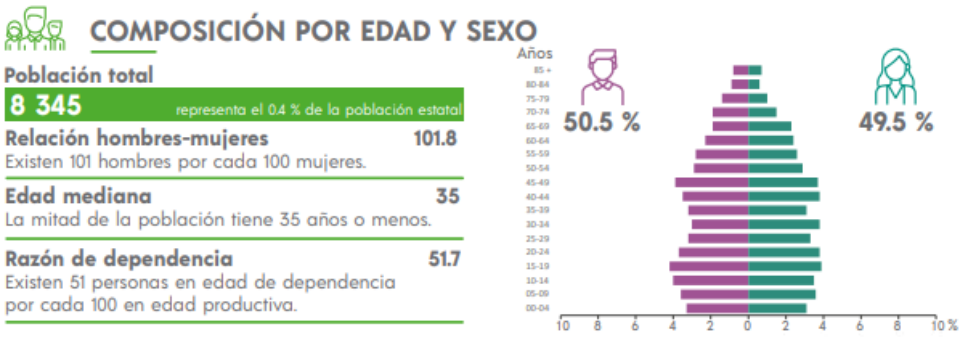


Figura 14. Composición por edad y sexo del municipio de Dzidzantún. Fuente: INEGI (2021)

Población económicamente activa

En cuanto a la Población Económica Activa (PEA) se contemplarán los datos más actualizados correspondientes al Censo 2020 comparando al total del Municipio de Dzidzantún y la localidad homónima. En ambos casos, poco más del 60% del PEA es masculina, aunque, en el caso de se percibe un decremento de la población femenina y total económicamente activa y ocupada de 1.6% y 0.6% respectivamente, en comparación con un aumento del 1.6% de población masculina.

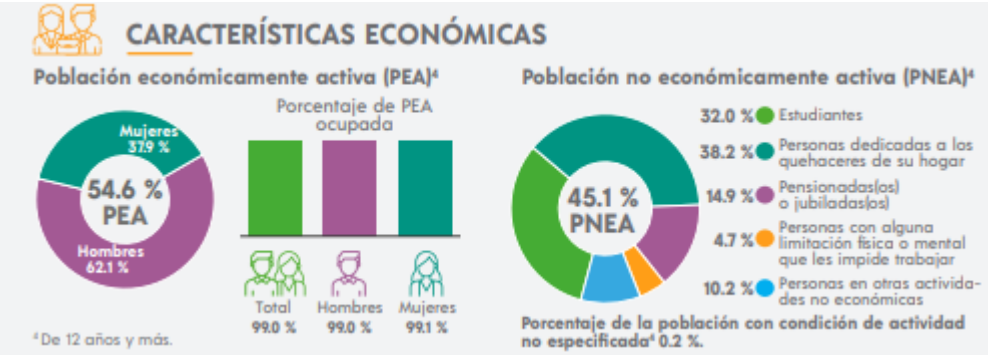


Figura 15. Características económicas del municipio de Dzidzantún. Fuente: INEGI (2021)

Vivienda

Según el XIII Censo General de Población y Vivienda 2020, en la localidad Dzidzantún se tiene un registro de 2969 viviendas particulares habitadas, siendo el promedio de ocupantes por vivienda y por cuarto de 3.5, mientras que las viviendas si recubrimiento de piso representa apenas el 1.4% del total; las viviendas con los servicios básicos de infraestructura apenas alcanzan el 66.38% lo que puede significar un riesgo para la población que no cuenta todos los servicios. En este sentido, la realización del proyecto se enfrentará a las mismas condiciones de vivienda; aunque, también podrá facilitar la dotación infraestructura urbana dada la naturaleza del proyecto.

Tabla 7. Estadísticas de la vivienda de la localidad de Dzidzantún. Fuente: INEGI (2021)

Estadísiticas de la vivienda de la localidad de Dzidzantún									
	Total de viviendas	Total de viviendas particulares	Total de viviendas particulares habitadas	Promedio de habitantes por vivienda particular	Sin recubrimiento de piso	Con energía eléctrica	Con agua entubada	Con drenaje	Viviendas con servicios de energía eléctrica, agua entubada de la red pública y drenaje
Cantidad	2977	2969	2235	3.35	12	2218	2207	1990	1976
Porcentaje	100%	99.73%	75.08%	-	0.40%	74.50%	74.14%	66.85%	66.38%

Rezago social

Dado que la Ley General de Desarrollo Social establece que la medición de pobreza debe considerar el carácter multidimensional de la pobreza, el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) construyó el Índice de Rezago Social, incorporando indicadores de educación, de acceso a servicios de salud, de servicios básicos, de calidad y espacios en la vivienda y activos en el hogar.

El Índice de Rezago Social es una medida ponderada que resume cuatro indicadores de carencias sociales (educación, salud, servicios básicos y calidad y espacios en la vivienda) en un solo índice que tiene como finalidad ordenar a las unidades de observación según sus carencias sociales. Según los datos obtenidos del portal "Espacio y Datos de México" de INEGI, el rezago social en la localidad de Dzidzantún

es muy bajo; aunque, debido a las descripciones de la vivienda anterior y su dependencia económica con las actividades terciarias, el proyecto podrá abonar a estas estadísticas de manera directa e indirectamente en aspectos específicos como la vivienda y el empleo temporal.



Figura 16. Rezago social de la localidad de Dzidzantún

4.5. Diagnóstico ambiental

El sitio del proyecto se caracteriza por sus propiedades típicos de ecosistemas costeros. Los suelos son poco profundos formados por una fina capa de materia orgánica que descansa sobre calizas formadas en el Neogeno. Aunado a la transición de los climas BS1(h') w y Aw0, la vegetación que se desarrolla en el sitio es de tipo selva baja subcaducifolia. Debido a la poca profundidad de los suelos y el favorecimiento de la vegetación arbustiva, el sitio históricamente fue utilizado para actividades ganaderas. Por su parte, la hidrología en el sitio es subterránea como se caracteriza a la región peninsular y que, de acuerdo con lo mismo, se encontraran en el área de descarga del acuífero de acuerdo con la dirección y flujo del agua que va de sur a norte. En ese sentido, aunque en el sitio no cuenta con abastecimiento público de agua potable, el sitio es apto para extracción de agua siempre y cuando este se realice de manera responsable, sin comprometer la calidad y recarga del acuífero.

En cuanto a las características socioeconómicas, se muestra un crecimiento económico en la localidad que puede deberse al surgimiento de las actividades relacionadas al desarrollo inmobiliario de la región. Por tanto, el proyecto continuaría la derrama económica además de aprovechar espacios que actualmente se encuentran en abandono, con poca relevancia ecosistémica y es poco probable el

aprovechamiento por el sector primario. Por tanto, desde las características abióticas, bióticas y socioeconómicas del SA, se considera apto para el desarrollo del proyecto.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

5.1. Identificación de los impactos

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

5.2. Caracterización de los impactos

La identificación de los impactos se analiza a partir de la información recolectada, donde se estudiarán los componentes físicos, químicos, bióticos, ambientales y socioeconómicos que pudieran ser afectados durante las actividades propias del proyecto. Esto permitirá identificar los factores del medio ambiente que se vean afectados de manera directa o indirecta, a un corto o mediano plazo, en el cual se menciona las condiciones ambientales, el uso actual del suelo, las actividades que se realizan y las condiciones naturales en las que se encuentra el sitio antes de comenzar a desarrollar las etapas. De las acciones susceptibles de producir impactos, a continuación, se identifican las actividades que correspondan a cada una de las fases del proyecto.

Tabla 8. Indicadores de impacto por componente

COMPONENTE	FACTORES MEDIO AMBIENTALES	INDICADOR
Abióticos (Físicos y Químicos)	Suelo	Calidad del suelo Estabilidad del suelo Modificación en la capacidad de infiltración
	Agua	Calidad de agua subterránea
	Atmósfera	Calidad del aire Generación de ruido
Bióticos (Flora y Fauna)	Flora	Diversidad y abundancia de especies de flora
		Especies protegidas / endémicas
	Fauna	Diversidad y abundancia de especies de fauna (aves y terrestre)
		Hábitats terrestres / aves
Abióticos	Paisaje	Modificación en la estructura de paisaje
Socioeconómicos	Población y Economía	Empleo y mano de obra Prestación de servicios e infraestructura
	Usos de suelo	Urbanización

5.3. Metodología para evaluar impactos ambientales

Para la evaluar los impactos del proyecto se seleccionó un modelo de evaluación basado en el método de matrices causa y efecto, derivados de la matriz misma de Leopold para obtener los resultados cualitativos, y del método del Instituto Batalle-Columbus, con resultados cuantitativos, que consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en las filas, los factores ambientales susceptibles a recibir impactos (Conesa Fdez.- Vitora Vicente, Madrid 2000). La valoración cuantitativa del impacto ambiental incluye la transformación de medidas de impactos en unidades inconmensurables a valores conmensurables de calidad ambiental, y suma ponderada de ellos para obtener el impacto ambiental total.

Se elaboraron dos matrices, una para cada etapa del proyecto, debido a que las valoraciones numéricas de los impactos son variables de acuerdo con las diferentes etapas, sin embargo, se presenta una matriz síntesis de dicha evaluación.

Tabla 9. Matriz de valorización de impactos detectados

COMPONENTE	FACTOR DE IMPACTO	ETAPA DE GENERACIÓN	VALORIZACIÓN POR CRITERIO												
			CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	IM	CLI
FÍSICO Y QUÍMICO	Calidad del suelo	PS	-1	2	2	2	2	1	2	1	4	2	1	-25	Compatible
		C	-1	4	2	2	4	1	4	4	4	4	1	-40	Moderado
		OM	-1	2	2	2	2	1	4	1	4	2	1	-27	Moderado
	Estabilidad del suelo	PS	-1	4	2	2	1	1	4	2	4	2	1	-33	Moderado
		C	-1	8	2	2	4	1	4	2	4	4	1	-50	Moderado
	Modificación en la capacidad de filtración	PS	-1	4	4	1	4	1	4	1	2	2	1	-36	Moderado
		C	-1	4	4	2	4	1	4	4	4	4	4	-47	Moderado
	Calidad de agua subterránea	PS	-1	2	2	2	2	1	4	4	2	2	1	-28	Moderado
		C	-1	2	4	2	2	1	4	4	4	2	1	-34	Moderado
		OM	-1	2	2	2	2	1	4	4	2	2	1	-28	Moderado
	Calidad del aire	PS	-1	4	2	2	1	1	4	4	4	2	1	-35	Moderado
		C	-1	8	2	2	2	1	4	4	4	2	4	-51	Severo
	Generación de ruido	PS	-1	4	2	2	1	1	4	1	1	1	1	-28	Moderado
		C	-1	8	2	2	2	1	4	1	1	1	4	-44	Moderado
		OM	-1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	1	-23	Compatible
BIÓTICO	Diversidad y abundancia de especies de flora	PS	-1	4	2	2	4	1	4	4	4	2	2	-39	Moderado
	ESPECIES PROTEGIDAS / ENDÉMICAS	PS	-1	4	4	2	1	1	4	4	4	2	2	-40	Moderado
	Diversidad y abundancia de especies de fauna	PS	-1	4	4	2	2	1	4	4	2	2	2	-39	Moderado
		C	-1	4	4	2	2	1	4	4	2	2	4	-41	Moderado
	Hábitat terrestres / aves	PS	-1	4	2	2	4	1	4	4	4	4	2	-41	Moderado
		C	-1	8	2	2	4	1	4	4	4	4	2	-53	Severo
	Modificación en la estructura del paisaje	PS	-1	4	2	2	4	1	4	4	4	2	4	-41	Moderado
		C	-1	4	2	2	4	1	4	4	4	4	4	-43	Moderado
SOCIOECONÓMICO	Empleo y mano de obra	PS	1	4	4	2	1	1	4	1	2	1	4	36	Moderado
		C	1	8	4	2	1	1	4	1	2	1	4	48	Moderado
		OM	1	1	1	2	2	1	2	1	2	1	2	18	Compatible

	Prestación de servicios e infraestructura	PS	1	2	4	4	2	2	1	1	2	2	2	30	Moderado
		C	1	2	4	4	2	2	1	1	2	2	2	30	Moderado
		OM	1	2	4	4	4	1	2	4	2	4	4	39	Moderado
	Urbanización	C	-1	8	4	4	4	2	2	1	8	4	2	-59	Severo
		OM	-1	4	2	4	4	1	2	4	8	4	4	-47	Moderado

Tabla 10. Síntesis de resultados de la evaluación por nivel y caracterización de impactos

Total		%	Negativo		%	Positivo		%
Compatible	3	9.68%	Compatible	2	8.00%	Compatible	1	16.67%
Moderado	25	80.65%	Moderado	20	80.00%	Moderado	5	83.33%
Severo	3	9.68%	Severo	3	12.00%	Severo	0	0.00%
Critico	0	0	Critico	0	0	Critico	0	0

5.4. Conclusión de la evaluación de impactos

A partir de la evaluación anterior, se concluye con los siguientes resultados; el proyecto "Construcción y Operación de Lotificación Marbella" generará un total de treinta y un (31) impactos detectados, de los cuales se distribuyeron en compatibles, moderados y severos, con respecto a su naturaleza de impactos en negativos y positivos.

Conforme a lo anterior; del total de impactos detectado, tres fueron catalogados como compatible, siendo uno de carácter positivo, el cual se trata del empleo y mano de obra, los cuales beneficiará a la población cercana al área del proyecto y los otros 2 en negativo, siendo el ruido y calidad del suelo. Asimismo, fueron detectados 25 (veinticinco) impactos catalogados como moderados, de los cuales, cinco de ellos son considerados positivos, que corresponden a los factores socioeconómicos de empleo y prestación de servicios. El resto son considerados negativos, identificados en los criterios de calidad del suelo, estabilidad del suelo, modificación de la capacidad de filtración, calidad del agua subterránea, calidad del aire, generación de ruido, diversidad y abundancia de fauna y flora, especies protegidas / endémicas, hábitats terrestres, estructura del paisaje y calidad sanitaria del ambiente, estos durante la etapa de operación ya que siendo de poco riesgo de generación de residuos sólidos y fisiológicos al reducir la actividad del proyecto a la administración y comercialización de los lotes.

Por último, el proyecto provocará 3 (tres) impactos catalogados como severos, siendo los tres de carácter negativo. Los criterios que se esperan generen mayor impacto son los siguientes: calidad del aire, este criterio será principalmente afectado en la etapa

de construcción por las emisiones generadas en la utilización de maquinaria, así como los polvos y partículas que en su momento levantes producto de estas actividades; diversidad y abundancia de especies de flora durante la etapa de preparación de sitio, pues en esta se removerá la vegetación en las áreas planteadas para vialidad; hábitat terrestre, principalmente afectado en la etapa de construcción debido a la naturaleza de las actividades que se realizarán; urbanización, los dos impactos severos restantes corresponden a las etapas de preparación del sitio y de construcción. Debido a la ubicación del proyecto provocará un cambio en la zona y deterioro ambiental y contaminación.

Teniendo lo anterior en cuenta, y debido a que el 80.6% de los impactos generados por el proyecto serán moderados, y solo 9.68% severos; se encuentra que el proyecto es COMPATIBLE según la identificación y evaluación de los impactos declarados en este capítulo.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El proyecto contempla dos tipos de medidas:

Medidas de prevención: Estas medidas, tienen la finalidad de evitar el impacto a cada uno de los componentes ambientales o reducirlo. Estas se aplicarán antes de los trabajos de obra y evitar la aparición del efecto modificado de los elementos definitorios de la actividad (tecnología, diseño, materias primas, localización, etc.) durante la etapa preliminar y de construcción.

Medidas de mitigación: Las medias mitigadoras 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. Así como también, estarán dirigidas a la recuperación de los factores ambientales que serán modificados por efectos inevitables e incorregibles.

Las medidas enlistadas a continuación serán responsabilidad del promovente y se pondrán en práctica en todas las etapas del proyecto.

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

Se presentan a continuación el listado de medidas preventivas y de mitigación que se llevaran a cabo previo a la realización del proyecto, enfocadas en cada uno de los indicadores de impacto que pueden afectar durante la obra. La correcta aplicación de

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

Las siguientes medidas generales se aplicarán durante el desarrollo del proyecto:

1. Antes de iniciar las actividades del proyecto se realizará una verificación topográfica de los límites del predio.
2. La realización de los trabajos se limitará únicamente al área del proyecto.
3. Las acciones de desmonte y despalme se realizarán gradualmente con el objetivo de no retirar el arbolado de forma masiva, ya que el proyecto se plantea su construcción paulatinamente por la venta de los lotes.
4. El material vegetal producto del desmonte será triturado y utilizado como sustrato orgánico en las áreas de conservación y áreas verdes.
5. Inducir vegetación y reforestar en las áreas donde no se construirá para reducir riesgo de erosión.
6. Se realizarán actividades para ahuyentar, rescatar y reubicar fauna silvestre durante todas las etapas del proyecto.
7. El horario de trabajo será diurno de 7am a 6 pm aproximadamente.
8. El mantenimiento de los equipos para su adecuado funcionamiento se llevará a cabo fuera del área del proyecto.
9. En caso de alguna emergencia en derrames de alguna sustancia, se colocarán lonas para evitar la permeabilidad al suelo y se notificará inmediatamente a las autoridades.
10. Se prohíbe el uso de armas de fuego o quemas dentro del área del proyecto y zona colindante.
11. Se prohíbe arrojar residuos sólidos o líquidos contaminantes directamente sobre el suelo o en el mar.
12. Es obligatorio contar con un equipo de primeros auxilios que contenga los medicamentos e instrumentos de curación para emergencias.
13. No se colocará ningún tipo de estructura en el área de conservación.
14. Se prohíben las actividades de caza en todas las actividades del proyecto.
15. Platica informativa a los trabajadores de la obra, sobre las actividades a realizar y conocimiento de las medidas preventivas y mitigación.

A continuación, se describen las medidas a implementar:

Tabla 11. Matriz de medidas preventivas de los efectos evaluados en el proyecto y etapas de aplicación

MEDIDAS DE PREVENCIÓN						
IMPACTO POR PREVENIR	**NO.**	**NOMBRE**	**DESCRIPCIÓN**	**OBJETIVO**	**INDICADOR DE EFICIENCIA**	**ETAPA**

CALIDAD DEL SUELO, CALIDAD DEL AGUA Y GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	1	Manejo y disposición de residuos.	Para lograr un correcto manejo y disposición de los residuos sólidos que se generen dentro del proyecto, se llevarán a cabo las siguientes medidas:	Evitar la contaminación del suelo y manto freático por infiltración de lixiviados.	Registro de presencia de residuos sólidos urbanos dentro del predio y fuera de los contenedores durante las visitas de inspección.	PS, C y O
			Se prohibirá la introducción de alimentos en la zona de trabajo del proyecto.			
			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 al suelo			
	2	Manejo y disposición de residuos fisiológicos y aguas residuales.	Se contará con letrinas portátiles para que los trabajadores realicen sus necesidades de manera higiénica y segura, sin comprometer la calidad sanitaria del predio. Dicha empresa será la responsable de darle una correcta disposición a los desechos y aguas residuales de las letrinas, así como de su limpieza periódica, instalación y desmantelamiento al final del proyecto. Está estrictamente prohibida cualquier actividad fisiológica dentro del predio o en sus inmediaciones.	Evitar que los trabajadores defequen o realicen sus actividades fisiológicas dentro del predio o sus inmediaciones, proveyéndoles de una manera higiénica y segura para realizar sus necesidades; de igual manera evitamos la contaminación del predio, la proliferación de enfermedades e infecciones, y mantenemos un sitio de trabajo higiénico.	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.	PS y C

	3	Manejo de combustibles y almacenamiento	No se almacenará temporalmente sustancias lubricantes, combustibles, solventes o alguna otra con características de peligrosidad en el área. En caso de ser estrictamente indispensable, se deberá utilizar tapetes plásticos sobre el piso en el cual se va a trabajar para captar los posibles derrames accidentales. Esta área, deberá estar adecuadamente señalizada e identificada.	Evitar la contaminación del suelo por la generación de fugas o derrames de combustibles.	Reporte de derrames o daños por maquinaria.	PS y C
CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN	4	Delimitar el área de conservación y área verde	Por la construcción y lotificación en el predio, y utilización de materiales no permeables, afectará la absorción de nutrientes del suelo, por lo tanto, se implementará el área verde en el proyecto para manteniendo la estabilidad del suelo y la reabsorción de agua hacia el manto freático.	La reabsorción de agua y nutrientes del suelo	Visitas de inspección que se esté cumpliendo con el área verde en el proyecto y una correcta delimitación del suelo	PS, C
CALIDAD DE AIRE	5	Uso de transporte de material en vehículos	Humedecer periódicamente el área de trabajo y colocar lonas en los vehículos que transporten material hacia y desde la obra.	Controlar la dispersión de polvo durante el uso de vehículos de transporte material, para ayudar a mantener la calidad del aire en el área de trabajo.	Reporte de derrames de materiales o daños por maquinaria, que dañen la vía pública o presencia de humo en el aire	PS, C
	6	Mantenimiento de maquinaria y vehículos	Uso de vehículos en buen estado con mantenimientos periódicos y verificación vehicular reciente de acuerdo con la Norma correspondiente.	Se controlará la emisión de gases y partículas de combustión lo cual reducirá el impacto hacia la calidad del aire en el área de trabajo y en la zona en general.	Reportes de falla, averíos o mal funcionamiento de la maquinaria y/o vehículos, reporte de quejas por vecinos y poblaciones cercanas, reporte de derrames o daños por maquinaria.	

GENERACIÓN DE RUIDO	7	Controlar los niveles de ruidos provocados por los vehículos o maquinarias utilizados en el proyecto	Todos los automotores, equipos o maquinaria pesada que se pretenda utilizar durante el desarrollo de la obra, se les deberá practicar los mantenimientos correctivos y preventivos necesarios antes de su traslado y operación en el sitio seleccionado para el desarrollo de la obra.	Evitar daños o problemas auditivos en el personal empleado. En la zona en general cercana al proyecto	Quejas o incidencias por parte del personal o vecinos cercanos a la zona del proyecto	PS y C
VEGETACIÓN TERRESTRE	8	Se respetará a la flora silvestre.	No se desmontará más área de la necesaria y autorizada para el proyecto. En caso de encontrarse alguna de las especies protegidas en el sitio de las obras, se llevará a cabo un programa de rescate y reubicación de las mismas dentro del predio.	Evitar daño al área florística y tenga un impacto ambiental	Inspección al inicio de la obra	PS
FAUNA TERRESTRE	9	Reubicación de especies	Detectar la fauna silvestre existente y reubicarla para no causar daño, aplicar las NOMs necesarias. Como así prohibir la caza o capturar, así como queda prohibido matar a cualquier especie que se encuentre en el predio	Con esta medida se busca salvaguardar la población faunística y florística del medio, así como evitar mayores impactos al área del proyecto.	Se entregarán reportes escritos con el listado de las especies que se encuentren a lo largo del proyecto.	PS, C
HÁBITAT TERRESTRE	10	Ocupar únicamente la superficie establecida para el proyecto, como acciones para evitar la movilidad de estas	Garantizar que la afectación del hábitat no ocurra en una superficie mayor a la programada	Disminuir el daño del hábitat de las especies	La inspección se realizará previo inicio de obra	PS y C

Tabla 12. Matriz de medidas de mitigación de los efectos detectados y etapas de aplicación

IMPACTO POR PREVENIR	NO.	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	ETAPA
CALIDAD DEL SUELO	1	Saneamiento del terreno de los residuos sólidos.	A pesar de que previamente se propuso una medida de prevención para la generación, manejo y disposición de	Dar una correcta recolección, manejo y disposición a los residuos sólidos; y	PS, C y OM

			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.	mantener el ambiente libre de contaminación.	
	2	Manejo de sustancias que podrían contaminar el suelo	En el supuesto de que ocurriese un derrame de alguna sustancia contaminante en el suelo, por alguna fuga accidental, se suspenderán las actividades de la maquinaria afectada y se tratará, de manera cuidadosa, transportar dicho vehículo fuera del área del proyecto para su traslado a un taller mecánico especializado. En cuanto al derrame, se utilizarán materiales absorbentes para retener la mayor cantidad de la sustancia y se retirará la arena afectada; ambos siendo dispuestos temporalmente como residuos peligrosos con el debido manejo que estos requieren para posteriormente ser recolectados por una empresa autorizada.	Evitar la contaminación del suelo, subsuelo y agua por infiltración de sustancias contaminantes. Dar un debido manejo a los residuos.	C
VEGETACIÓN TERRESTRE	3	Conservación de áreas y abundancia de vegetación	Se contemplará la reforestación de las áreas de conservación para el proyecto, en el sitio de construcción de un área verde central. Donde será necesario retirar la vegetación únicamente	Contribuir a la mejora del ecosistema y los servicios ambientales de los recursos naturales.	PS, C y OM

			serán las establecidas, en caso de encontrarse con algún ejemplar sea de alto valor o importancia, será reubicado en las áreas establecidas.		
URBANIZACIÓN	4	Diseño adecuado para el sitio y apegado a la normativa	Criterios de diseño y propuestas sobre materiales y técnicas constructivas cuya utilización reduciría significativamente el impacto ambiental asociado a la práctica urbanizadora convencional.	Reducir el impacto ambiental por el cambio de uso de suelo.	PS y C

6.2. Programa de Vigilancia Ambiental

Un Programa de vigilancia ambiental se define como un sistema que garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas que se elaboraron a partir de la evaluación de impacto ambiental. En la búsqueda por asegurar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación de impacto ambiental se presenta el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) que incluye la información suficiente, así como la forma de obtenerla e interpretarla y almacenarla:

Objetivos generales:

- 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 impacto 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.
- Comprobar la eficacia de las medidas de prevención y mitigación de los posibles impactos ambientales del proyecto.

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 atmosfera o ruido excesivos.

- Levantamiento de la información que pudieran utilizarse para eventos siguientes.

6.3. Levantamiento de la información

Con el motivo de recabar la información necesaria para cumplir con los objetivos del programa, se realizará una visita de inspección durante el proceso de construcción, con un técnico capacitado en el proceso de inspección 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 al 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 por 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 llevaran a cabo.
- Se evaluarán que las letrinas y los botes de basura sean instalados y utilizados 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 y actualizado en sus mantenimientos periódicos.
- Se verificará que ninguna especie de fauna haya sido lastimada directamente por las actividades.
- Conocer el Manifiesto de Impacto Ambiental y el resto de las condiciones ambientales señaladas en la autorización.

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.

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

7.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

El tipo de vegetación del predio corresponde a vegetación secundaria derivada de selva baja caducifolia y subcaducifolia, que surge de manera espontánea como resultado del abandono de terrenos previamente destinados a actividades agrícolas y ganaderas, y que actualmente se encuentra en un estado de sucesión ecológica de grado intermedio.

En el predio se identificó un total de 35 especies de flora distribuidas en 16 familias botánicas. La familia mejor representada fue Fabaceae con siete especies, correspondiendo al 23% del total de la comunidad vegetal registrada. En cuanto a la fauna, se identificaron 26 especies de fauna silvestre. La clase mejor representada fue la de las aves con 20 especies pertenecientes a 16 familias; por su parte, para los mamíferos se reconocieron tres especies y para los reptiles tres especies, destacando la presencia de *Ctenosaura similis* y *Boa imperator*, ambas clasificadas en categoría de Amenazadas (A) conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La zona se encuentra perturbada por diversas actividades antropogénicas, directamente las actividades de tipo agricultura o pecuario que se presentaron anteriormente en el sitio, por tanto, el predio no tiene las propiedades necesarias parala riqueza y abundancia de flora y fauna. El abandono de terreno anteriormente agrícolas y pecuarios favorece la desertificación y erosión del terreno, además de aumentar el riesgo de incendios; su recuperación natural puede ser mayor a los 10 años por lo que estos terrenos no serían aprovechados bajo ninguna actividad.

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

Para reducir los impactos sobre la calidad del aire durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se implementarán medidas como el humedecimiento periódico de materiales pétreos y superficies expuestas, así como el recubrimiento con lona de los materiales durante su traslado, con el fin de minimizar la dispersión de partículas hacia el entorno inmediato. Asimismo, se contempla el manejo adecuado de residuos sólidos generados durante las obras, conforme a la normatividad ambiental aplicable. Si bien la correcta aplicación de estas medidas contribuirá a reducir significativamente la magnitud de estos impactos, no es posible eliminarlos por completo dada la naturaleza de las actividades constructivas.

En relación con la vegetación, aunque la comunidad vegetal presente en el predio no tiene carácter forestal, su remoción para la habilitación de la lotificación y la construcción de vialidades representa un impacto de magnitud media. Como medida compensatoria, se contempla la reforestación con especies nativas en las áreas permeables del proyecto, lo que contribuirá a mantener una cobertura vegetal funcional y a favorecer la presencia de aves y fauna en general dentro del desarrollo.

Desde el punto de vista socioeconómico, se espera que la operación del proyecto genere beneficios directos e indirectos para las localidades cercanas, principalmente a través de la creación de empleos temporales durante la etapa de construcción y, de manera indirecta, mediante la atracción de servicios de infraestructura y equipamiento urbano que contribuyan a mejorar las condiciones de vida de la población residente en el área de influencia del proyecto.

7.3. Conclusión general del manifiesto de impacto ambiental

Con base en el análisis desarrollado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental y en la evaluación integral del sistema ambiental, se concluye que el proyecto denominado “Construcción y operación de Lotificación Marbella” es ambiental, económica y socialmente viable, siempre que se garantice la correcta implementación de las medidas de prevención, mitigación y manejo propuestas.

La ejecución del proyecto, como toda intervención en un entorno natural, generará impactos de diversa magnitud y temporalidad sobre los componentes ambientales; no obstante, dichos impactos han sido identificados, evaluados y jerarquizados conforme a la metodología aplicada, determinándose que son en su mayoría mitigables.

El proyecto es congruente con los instrumentos de planeación y ordenamiento ecológico vigentes en la región, y su diseño se apega a las Normas Oficiales Mexicanas, así como a las disposiciones legales y administrativas aplicables señaladas en el presente estudio.

Asimismo, el desarrollo por etapas permite un aprovechamiento gradual del predio, favoreciendo una ocupación ordenada del territorio y la generación de beneficios económicos a nivel local, mediante la consolidación de núcleos urbanos planificados.

En este sentido, la ejecución del proyecto queda sujeta a la autorización en materia de impacto ambiental y al cumplimiento estricto de las condicionantes que, en su caso, establezca la autoridad competente, así como de la normatividad ambiental aplicable.