

**Área que clasifica.** - Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Yucatán

**Identificación del documento.** - Versión pública del presente estudio en materia de impacto ambiental.

**Partes clasificadas. - Partes clasificadas.** - : Domicilio particular, OCR de la credencial de elector, Teléfono y/o correo electrónico de terceros.

**Fundamento Legal.** - La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113, fracción I, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

**Razones.** - Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.

MEDIO AMBIENTE  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES  
OFICINA DE REPRESENTACIÓN

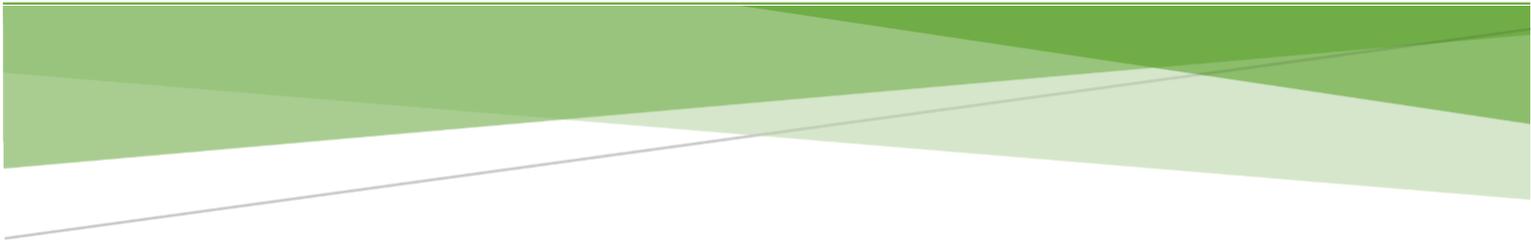


ESTADO DE YUCATÁN

**Firma del titular.** - Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6, fracción XVI; 32, 33, 34, 35 y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Yucatán, previa designación, firma la, I.A. Jaynet González Alvarado, Subdelegada de Gestión para la Protección y Recursos Naturales.

**Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública.** - Resolución No. ACTA 22 2023 SIPOT 3T 2023 ART69, en la sesión celebrada el 13 de octubre del 2023, referente a la fracción VII, del artículo 69 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).

[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA\\_22\\_2023\\_SIPOT\\_3T\\_2023\\_ART69.pdf](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_22_2023_SIPOT_3T_2023_ART69.pdf)



# LOTIFICACIÓN CHICXULUB

## MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

2022

COMPAÑÍA TERCO S.A. DE C.V.

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

### 1.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

#### 1.1.1. Nombre del Proyecto.

"LOTIFICACIÓN CHICXULUB"

#### 1.1.2. Ubicación del Proyecto.

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

Tablaje Catastral 5373

##### 1.1.2.2. *Municipio.*

Chicxulub Pueblo.

##### 1.1.2.3. *Localidad.*

Chicxulub Pueblo.

##### 1.1.2.4. *Entidad Federativa.*

Yucatán.

##### 1.1.2.5. *Tiempo de vida útil del proyecto.*

Se espera que con el mantenimiento adecuado, el proyecto tenga una vida útil aproximada de 50 años.

#### 1.1.3. Tiempo de vida útil del Proyecto.

### 1.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

#### 1.2.1. Nombre o Razón Social.

Compañía Terco S.A. de C.V.

#### 1.2.2. RFC del promovente.

TER0997173S7

**1.2.3. Nombre y Cargo del representante legal.**

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

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

**1.3.1. Nombre o Razón Social.**

**1.3.2. RFC y CURP del responsable técnico.**

**1.3.3. Dirección del responsable técnico del estudio.**

**2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

**2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.**

**2.1.1. Naturaleza del proyecto.**

El proyecto "**LOTIFICACIÓN CHICXULUB**" es un proyecto de lotificación para fraccionamiento que se desarrollará sobre el predio 5373 del Municipio y Localidad de Chicxulub Pueblo, Yucatán con una superficie total de 215,319.25 m<sup>2</sup> compuesto por 277 lotes urbanizados, vialidades pavimentadas y banquetas.

El proyecto contará con:

- Área vendible / Lotes: 277 en total de 15mx30m
- Vialidades (principal y secundarias) ocupando un total de 35,823.65m<sup>2</sup>

- Banquetas a pie de cada lote ocupando un total de 15,679.10m<sup>2</sup>
- Un área comercial de 10,427.19m<sup>2</sup>
- Área verde de 17,542.99
- Área de conservación de 7,965.73m<sup>2</sup>

El desarrollo de este proyecto se ajustará y será compatible con los criterios establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Yucatán, y el Programa de Ordenamiento de la Zona Costera del Estado de Yucatán. Los predios del proyecto se encuentran dentro de las UGAs: **UGA 1E PLANICIE TELCHAC PUEBLO** en el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Yucatán (POETY) el cual, entre sus usos compatibles se encuentran los *Asentamientos Urbanos*, por lo que confirmamos que es objetivo de éste proyecto no se contraponen con lo que éste establece; de igual manera los predios del proyecto se encuentran dentro de las **UGAS CHI01-SEL\_AP1 y CHI02-SEL\_AP2** del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero de Yucatán (POETCY), que entre sus usos compatibles se encuentran *Desarrollos Habitacionales Y Asentamientos Urbanos*. Tomando esto en cuenta podemos concluir, que el proyecto seguirá y respetará los lineamientos establecidos en ambos Programas.

De igual manera es importante mencionar, que los métodos de construcción utilizados para este proyecto procurarán la conservación de la flora y fauna existente en la región, ya que únicamente se utilizará el área del predio necesaria para llevarlo a cabo, siempre cuidando de no remover mayor vegetación que la estrictamente necesaria. Debido a la ubicación del predio, este se encuentra dentro de la zona costera del Estado mas no cercano a la costa, por lo que los impactos ambientales que este genere no la afectarán directamente, así como a la duna y la vegetación costera.

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

<b>COORDENADAS LOTIF. CHICXU</b>		
<b>UTM</b>		
<b>V</b>	<b>E</b>	<b>N</b>
1	237183.99 m E	2343400.91m N
2	237185.90 m E	2343356.05 m N
3	237372.33 m E	2343335.31 m N
4	237369.34 m E	2343254.96 m N

5	237293.88 m E	2342960.92 m N
6	236998.01 m E	2342757.18 m N
7	236784.41 m E	2343128.90 m N



### 2.1.2. Selección del sitio.

Para la selección del sitio sobre el que se llevará a cabo el proyecto "LOTIFICACIÓN CHICXULUB" se tomaron en cuenta diversos aspectos, entre los cuales destacan\_

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

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

- *Criterios Ambientales:*

Se tomaron en cuenta los lineamientos establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY) en el cual se señala que, de acuerdo con la ubicación del predio, este se encuentra dentro de la **UGA 1E. PLANICIE**

**TELCHAC PUEBLO** y el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) en el cual se sitúa dentro de las **UGAS CHI01-SEL\_AP1 y CHI02-SEL\_AP2**.

Dentro de los usos compatibles de estas UGA's se encuentran: **UGA 1E PLANICIE TELCHAC PUEBLO** (POETY): *Asentamientos Urbanos*, por lo que confirmamos que es objetivo de éste proyecto no se contraponen con lo que éste establece; y **UGAS CHI01-SEL\_AP1 y CHI02-SEL\_AP2** (POETCY), *Desarrollos Habitacionales Y Asentamientos Urbanos*. Tomando esto en cuenta podemos concluir, que el proyecto seguirá y respetará los lineamientos establecidos en ambos Programas.

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

El proyecto "**LOTIFICACIÓN CHICXULUB**" se encuentra dentro del Municipio de Chicxulub Pueblo, el cual no cuenta con un Programa de Desarrollo Urbano: sin embargo, no se afectará a ningún otro programa existente.

- *Metodología para el transporte de materiales y suministros*

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

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

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

- *Criterios socioeconómicos:*

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

### **2.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de ubicación.**

El proyecto “**LOTIFICACIÓN CHICXULUB**” se encuentra dentro del municipio de Chicxulub Pueblo en el tablaje catastral no. 5373, el cual se localiza en las siguientes coordenadas:

<b>COORDENADAS LOTIF. CHICXU</b>		
<b>UTM</b>		
<b>V</b>	<b>E</b>	<b>N</b>
1	237183.99 m E	2343400.91m N
2	237185.90 m E	2343356.05 m N
3	237372.33 m E	2343335.31 m N
4	237369.34 m E	2343254.96 m N
5	237293.88 m E	2342960.92 m N
6	236998.01 m E	2342757.18 m N
7	236784.41 m E	2343128.90 m N



### **2.1.4. Inversión Requerida.**

<b>INVERSIÓN REQUERIDA PARA EL PROYECTO</b>	
<b>TOTAL INVERSIÓN DEL PROYECTO</b>	\$18,500,000
<b>TOTAL INVERSIÓN MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>	\$2,000,000

Con este proyecto se dará apoyo a 44 trabajadores en total:

- 10 personas para limpieza, desmonte y extracción de excedentes.
- 5 personas para trazo y nivelación.
- 7 personas para tendido eléctrico de la Av. Principal.
- 5 personas para nivelación, riego y compactación para calles blancas.
- 15 personas para construcción de casa club.
- 2 personas para seguridad.

#### **2.1.5. Dimensiones del proyecto.**

<b>CUADRO DE CONSTRUCCIÓN LOTIFICACIÓN CHICXULUB</b>		
<b>ÁREA</b>	<b>M2</b>	<b>%</b>
<b>SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO</b>	215,316.19	100.00%
ÁREA VENDIBLE	127,877.53	59.39%
VIALIDADES	35,823.65	16.64%
BANQUETAS	15,679.10	7.28%
ÁREA COMERCIAL	10,427.19	4.84%
ÁREA VERDE	17,542.99	8.15%
<b>ÁREA DE CONSERVACIÓN</b>	<b>7,965.73</b>	<b>3.70%</b>
<b>TOTAL DEL PROYECTO</b>	<b>215,316.19</b>	<b>100.00%</b>

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

El tablaje sobre el cual se llevará a cabo el proyecto "**LOTIFICACIÓN CHICXULUB**" se encuentra actualmente sin uso específico; el relieve del sitio no se ha visto afectado, ya que

no existe una actividad que lo haya modificado sin embargo, cualquier tipo de actividad que se vaya a realizar, debe llevarse a cabo de acuerdo con las disposiciones que indican los diferentes ordenamientos legales.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, los usos actuales y compatibles para las **UGAS CHI01-SEL\_AP1 y CHI02-SEL\_AP2** son los siguientes

- CHI01-SEL\_AP1

Actuales: Aprovechamiento doméstico de flora y fauna, Apicultura, Agricultura tradicional (milpa) y ganadería de ramoneo, ganadería estabulada tipo granja (bovinos, porcinos, aves) y extracción artesanal de piedra o sascab sin uso de maquinaria o explosivos.

Compatibles: Área para el cuidado y preservación de las condiciones naturales protegidas, Aprovechamiento doméstico de flora y fauna, Apicultura, Unidades de manejo de vida silvestre y aprovechamiento cinegético, acuacultura artesanal o extensiva, acuacultura industrial o intensiva, agricultura tradicional (milpa) y ganadería de ramoneo, agricultura de plantaciones perennes (henequén, coco, frutales), agricultura semiintensiva (horticultura, floricultura, pastos de ornato), ganadería estabulada tipo granja (bovinos, porcinos y aves), extracción industrial de piedra o sascab, industrial no contaminante del manto freático y de bajo consumo de agua, turismo de muy bajo impacto, turismo alternativo, **vivienda unifamiliar**, turismo tradicional de mediano impacto, **desarrollos inmobiliarios de acuerdo a la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán**, sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, aprovechamiento forestal maderable y no maderable, industria eoloeléctrica.

No Compatibles: Pesca de consumo doméstico o pesca deportiva, ganadería extensiva en potreros, extracción artesanal de sal o artemia, extracción industrial de sal, extracción de arena, extracción industrial de piedra o sascab, industria en general, campos de golf, desarrollos portuario-marinos y servicios relacionados.

- CHI02-SEL\_AP2

Actuales: Aprovechamiento doméstico de flora y fauna, Apicultura, Agricultura tradicional (milpa) y ganadería de ramoneo, ganadería estabulada tipo granja (bovinos, porcinos, aves)

y extracción artesanal de piedra o sascab sin uso de maquinaria o explosivos. Industrial no contaminante del manto freático y de bajo consumo de agua, **desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la ley de desarrollos inmobiliarios del estado de yucatán**, sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos.

Compatibles: Área para el cuidado y preservación de las condiciones naturales protegidas, Aprovechamiento doméstico de flora y fauna, Apicultura, Unidades de manejo de vida silvestre y aprovechamiento cinegético, acuacultura artesanal o extensiva, acuacultura industrial o intensiva, agricultura tradicional (milpa) y ganadería de ramoneo, agricultura de plantaciones perennes (henequén, coco, frutales), agricultura semiintensiva (horticultura, floricultura, pastos de ornato), ganadería extensiva en potreros, ganadería estabulada tipo granja (bovinos, porcinos y aves), extracción industrial de piedra o sascab, industrial no contaminante del manto freático y de bajo consumo de agua, turismo de muy bajo impacto, turismo alternativo, **vivienda unifamiliar**, turismo tradicional de mediano impacto, campos de golf, **desarrollos inmobiliarios de acuerdo a la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán**, sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, aprovechamiento forestal maderable y no maderable, industria eoloeléctrica.

No Compatibles: Pesca de consumo doméstico o pesca deportiva, extracción artesanal de sal o artemia, extracción industrial de sal, extracción de arena y desarrollos portuario-marinos y servicios relacionados.

Tomando en cuenta lo descrito anteriormente, el proyecto “**LOTIFICACIÓN CHICXULUB**” no se contrapone con lo establecido en el programa de ordenamiento ni en los usos compatibles de las UGA’s anteriormente mencionadas, ya que la naturaleza de este es el establecimiento de nuevos desarrollos inmobiliarios, actividad que se encuentra compatible en ambas UGA’s

- **Colindancias y/o áreas de influencia.**



Se tomaron como referencia 300m a la redonda del perímetro del predio para determinar el área de influencia que este proyecto podría tener, lo que nos arrojó que cercano a este se encuentran algunas granjas, centros urbanos y terrenos en desuso.

### **2.1.7. Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos.**

El sitio del proyecto se encuentra dentro del Municipio de Chicxulub Pueblo, Yucatán cercano a diferentes vías de comunicación y acceso, por lo cual ya cuenta con los servicios de electricidad y abastecimiento de agua potable.

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

Debido a las dimensiones del proyecto, el requerimiento de materiales no provocará desabasto de los mismos en la zona, tratándose de insumos típicos de la construcción, los cuales en términos generales serán: tornillos, clavos, bloques, cemento, mortero, castillos, materiales de mampostería, etc...



### 2.2.2. Preparación del sitio.

El predio sobre el que se llevará a cabo el proyecto "LOTIFICACIÓN CHICXULUB" se encuentra libre de vegetación forestal, en el puede observarse vegetación secundaria ligeramente perturbada, matorrales y pastos.

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

### 2.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

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

### 2.2.4. Etapa de construcción.

- **Limpieza del Terreno:** delimitación del área que ocuparán los lotes, tanto vendibles como comerciales, la avenida principal y calles alternas; para su limpieza, la cual implica la remoción de la vegetación, residuos que se pudiesen encontrar dentro del terreno y piedras.
- **Trazo y Nivelación:** trazo y nivelación topográfica de los lotes destinados para lotificación, calles y avenida principal. Incluye el establecimiento de puntos y ejes de referencia, bancos de nivel, reporte de campo de nivelación topográfica en diferentes puntos del área a invertir durante el tiempo del proceso constructivo, materiales, equipo y todo lo necesario para su correcta ejecución.
- **Desmante y despalle:** Deshierbe de la vegetación por medios manuales. Incluye: acarreo libre en carretilla dentro del sitio de los trabajos o a pie del camión de volteo, limpieza, herramienta y equipos necesarios. Desmante por medios mecánicos en el terreno de la obra, para esta actividad, previamente se va a realizar visitas al sitio para identificar árboles o vegetación que deba respetarse, tomando las previsiones necesarias para no dañarlos.

- **Terracerías:** Las terracerías de las vialidades constarán de terraplenes de material blanco tipo saascab nivelado y compactado al 90% para las calles que irán entre los lotes. Los pavimentos consistirán de base hidráulica nivelada y compactada al 95% con carpeta asfáltica de una mezcla de agregados pétreos, teniendo un tamaño de agregado de 19mm (3/4”) con un contenido de cemento asfáltico No. 6 de 5 y un riego de liga FR-3 a razón de 0.5 lm/m<sup>2</sup>. Se procederá posteriormente a la construcción de banquetas y a la señalización. Esto para la avenida principal.
- **Energía eléctrica:** se construirá una red interna de alta tensión con postes de concreto según las especificaciones de la Comisión Federal de Electricidad para la avenida principal.

#### **2.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.**

Durante la etapa de operación se darán los servicios correspondientes a las áreas comunes, áreas verdes y vecinales, así como al área de conservación. Se proyecta un tiempo de vida útil de aproximadamente 50 años, con etapas periódicas de mantenimiento preventivo y correctivo a todas las instalaciones.

#### **2.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.**

No se contemplan obras asociadas al proyecto.

#### **2.2.7. Etapa de abandono del sitio.**

No se contempla abandono del sitio.

#### **2.2.8. Uso de explosivos.**

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

#### **2.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.**

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de Octubre del 2003, define en su artículo 1, que sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda la persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a

través de la prevención de la generación, valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación. Igualmente, define los tres tipos de residuos en su artículo 5, fracciones XXX, XXXII y XXIII respectivamente.

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

*El proyecto no contempla la generación de Residuos de Manejo Especial.*

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

*Durante el proyecto, es posible que la maquinaria pesada generará aceite quemado, el cual se colocará en tambores metálicos cerrados que serán remitidos a la empresa contratista en la ciudad de Mérida. Otros materiales impregnados con aceite y/o grasas de la maquinaria, serán también colectados en tambores metálicos con tapa, para ser dispuestos posteriormente de acuerdo al reglamento aplicable. Es el caso también de las posibles fugas de combustible de las máquinas.*

- **Residuos Sólidos Urbanos:** Los generados en casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que la consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por ésta Ley como residuos de otra índole.

*Como resultado de la alimentación de los trabajadores y diversas actividades dentro del proyecto, se espera la producción de residuos de tipo doméstico; tales como botellas, bolsas de plástico, papeles, latas, platos desechables, restos de alimentos, etc. Los*

*cuales serán contenidos en recipientes con tapa y dispuestos periódicamente en un basurero municipal autorizado.*

- Residuos Orgánicos: Durante las actividades de desmonte y despalme del sitio, se producirán residuos vegetales, los cuales serán trozados y esparcidos en el área de conservación para facilitar su reintegración natural al suelo, o bien, desalojados del área para trasladarlos a un tiradero municipal autorizado; de igual manera y como parte de las actividades, se generarán residuos producto de la alimentación de los empleados, ya sean restos de comida o fecales.
- Restos Pétreos: La capa de suelo que será removida durante el despalme del terreno será acumulada temporalmente en puntos específicos, utilizada para relleno. Se espera remover volúmenes bajos de tierra, ya que ésta es escasa en el área. Las rocas y piedras generadas, serán objeto de un manejo semejante, con alternativas de ser utilizadas también en la construcción de mamposterías, albarradas, o en su defecto, retiradas del sitio. Los restos serán utilizados para relleno.
- Restos de Obra Civil: La construcción civil generará residuos como cartones, papeles, bolsas y cajas de material. Otros materiales de desecho serán los cables, tornillos, alambres, clavos y demás elementos de instalación eléctrica, sanitaria, hidráulica, etc. La generación de éstos residuos no superará 1m<sup>3</sup>/semana y serán reutilizados y resguardados en el almacén de materiales, o en su caso, trasladados al basurero municipal autorizado.
- Emissiones a la atmósfera: debido a las actividades de preparación del sitio, particularmente el despalme, se emitirán partículas de polvo a la atmósfera. Por otra parte, la maquinaria utilizada generará gases contaminantes producto de la combustión interna. No se prevé la generación excesiva de éstas partículas, además que se espera una rápida dispersión de las mismas ya que se trata de un área abierta y extensa.
- Ruido: el funcionamiento de maquinaria pesada y ligera, así como de los vehículos durante la construcción del casa club y la lotificación y urbanización del predio, serán la principal fuente de ruido en el área. Dada la baja cantidad de fuentes de ruido en operación simultánea, y que el área es abierta y extensa, los niveles emitidos no rebasarán los límites máximos permisibles: 86dB en automotores de 3,000 a 10,000 Kg y 99dB en automotores mayores a 10,000Kg. Aunado a lo anterior, se asegurará

que la maquinaria utilizada esté en buenas condiciones de mantenimiento por lo que no serán excesivas sus emisiones de ruido.

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

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

Se colocarán en recipientes con tapa, rotulados con el tipo de residuo que contengan; los residuos sólidos líquidos se dispondrán en recipientes independientes; cada recipiente con un tipo de residuo estará segregado de los de otro tipo. Se deberán disponer en un sitio con techo y se deberá contar con extintor.

En cuanto a los residuos sólidos urbanos, se colocarán contenedores como botes de basura para su recolección, los cuales serán trasladados cada tercer día al sitio de disposición final de residuos de la localidad y Municipio de Mérida.

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

Se realizará la instalación de letrinas portátiles para los empleados de la obra en relación de una por cada cinco empleados. Esta instalación se llevará a cabo por una empresa especializada en el ramo, la cual se encargará del funcionamiento, mantenimiento y posterior desmantelamiento de las mismas, así como de la disposición de residuos que se generen con el uso. Para los residuos sólidos urbanos, se colocarán botes de basura para su recolección, los cuales serán trasladados cada tercer día al sitio de disposición final de residuos de la localidad y Municipio de Mérida, Yucatán.

Para el tratamiento de las aguas residuales durante la etapa de operación del proyecto, se le solicitará a los futuros propietarios y dueños de los lotes que se instale un biodigestor por lote para el tratamiento de sus aguas residuales producto del uso de sanitarios, y actividades diarias.

El biodigestor que se pretende utilizar, es de marca Rotoplas de 1,300 litros, el cual tiene la característica de sustituir la fosa séptica, no requiere desazolve y permite reutilizar el agua, que una vez tratada servirá para riego superficial de las áreas verdes.

Sin embargo, como forma de prevenir cualquier tipo de accidente, se ha contactado a una empresa especializada, entre otras cosas, en la limpieza del biodigestor, cada 10 y 30 meses aproximadamente dependiendo su uso como bien lo estipula la guía de instalación y mantenimiento del biodigestor. Esta empresa está capacitada y tiene el profesionalismo para realizar este tipo de trabajos, por medio del suministro de camión cisterna, de personal, bombas y mangueras para la extracción de líquidos y sólidos con traslado del resultante hasta los lugares de confinamiento autorizados por el H. Ayuntamiento de Mérida.

Las aguas residuales, generalmente presentan dos tipos de contaminantes que son materia orgánica y productos químicos, por lo que se requieren los dos tipos de tratamientos que deben emplearse: tratamiento biológico o químico, dependiendo de cuál sea el contaminante prevaleciente.

Para las aguas residuales domésticas se deben emplear tratamientos biológicos en cualquiera de sus formas.

Para que dicha planta funcione debidamente, es necesario construirla una vez que el proyecto se encuentre consolidado y en uso, ya que se debe conocer las aguas residuales, es decir, se les puedan realizar los análisis físicos, químicos y bacteriológicos, para determinar los componentes que la integran y sus cantidades, para diseñar el tratamiento adecuado.

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

El siguiente capítulo busca vincular el proyecto “**LOTIFICACIÓN CHICXULUB**” con los ordenamientos, legislaciones, normas, programas y regulaciones correspondientes tanto a la zona sobre la que se encuentra, como para con sus objetivos y características. El principal objetivo de este proyecto es ofrecer oportunidad de vivienda para la región, por lo

cual se procurará que sea una obra de alta calidad y que mantenga la sustentabilidad del medio ambiente.

El proyecto “**LOTIFICACIÓN CHICXULUB**” se ubicará en un predio en el Municipio de Chicxulub Pueblo, zona que se encuentra regulada, tanto por el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY) situándolo en la **UGA 1E PLANICIE TELCHAC PUEBLO**, como por el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) dentro de las **UGA’s CHI01-SEL\_AP1 y CHI02-SEL\_AP1**.

Estos programas son instrumentos de política ambiental diseñado con el objetivo de regular o inducir el uso de suelo, así como de las actividades económicas en el Estado. Lo anterior a fin de proteger el medio ambiente, preservarlo y aprovecharlo de manera sustentable. Se considera que este instrumento es el más adecuado para armonizar las actividades humanas y el medio ambiente, preservarlo y aprovecharlo de manera sustentable; asegurando la sustentabilidad a corto, mediano y largo plazo.

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

### **3.1. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS**

- ***Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente***

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

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.

*Congruencia: Este proyecto tiene como objetivo la lotificación de un predio en Chicxulub Pueblo en diferentes lotes tanto vendibles como comerciales, vialidades, áreas verdes y de conservación; por lo que consideramos que el proyecto se apega al inciso IX del presente artículo, por lo que presentamos esta Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular para su evaluación ante esta Secretaría.*

**ARTÍCULO 29.-** Los efectos negativos que sobre el ambiente, los recursos naturales, la flora y la fauna silvestre, y demás recursos a que se refiere esta Ley, pudieran causar las obras o actividades de competencia federal que no requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental a que se refiere la presente sección, estarán sujetas en lo conducente a las disposiciones de la misma, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, la legislación sobre recursos naturales que resulte aplicable, así como a través de los permisos, licencias, autorizaciones y concesiones que conforme a dicha normatividad se requiera.

*Congruencia: El presente capítulo de este documento contiene la vinculación con los ordenamientos jurídicos en materia ambiental y demás disposiciones estatales y locales aplicables.*

**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 esta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de los dispuesto en esta Ley.

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

*Congruencia: La presente manifestación de impacto ambiental, se realizó cumpliendo con los criterios establecidos por la Secretaría.*

**ARTÍCULO 32.-** En el caso de que un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico del territorio incluyan obras o actividades de las señaladas en el artículo 28 de esta ley, las autoridades competentes de los Estados, el Distrito Federal o los Municipios, podrán presentar dichos planes o programas a la Secretaría, con el propósito de que ésta emita la autorización que en materia de impacto ambiental corresponda, respecto del conjunto de obras o actividades que se prevean realizar en un área determinada, en los términos previstos en el artículo 31 de esta ley.

*Congruencia: El Municipio de Chicxulub Pueblo se encuentra incluido dentro del POETCY y el POETY, cuya vinculación con el proyecto se encuentra más adelante. De igual manera se comenta que la zona no cuenta con un Plan Parcial de Desarrollo Urbano publicado, por lo que no se presenta vinculación con este tipo de ordenamiento.*

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

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

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

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

*Congruencia: El proyecto cumple con la vocación natural del suelo y mediante el cumplimiento del POETCY se garantiza que el proyecto no alterará el equilibrio en el ecosistema.*

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

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

*Congruencia: El proyecto contempla destinar un porcentaje del terreno para áreas de conservación y un porcentaje de la inversión para las medidas de mitigación, prevención y corrección de impactos.*

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

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

*Congruencia: El sitio del proyecto cuenta dentro de sus usos compatibles los asentamientos urbanos, y tomando en cuenta las condiciones en las que se encuentra la vegetación del predio se puede asegurar que la puesta en marcha de este proyecto no altera el equilibrio de los ecosistemas presentes.*

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

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

*Congruencia: Las emisiones a la atmósfera serán temporales, y únicamente se realizarán durante las actividades constructivas del proyecto (principalmente durante la etapa que incluye la construcción del área social) las cuales serán, en su mayoría, móviles ya que provendrán de la maquinaria y los vehículos utilizados durante esta etapa.*

*Es importante mencionar que todos los equipos, maquinaria y vehículos que se utilicen durante la etapa de construcción contarán con el mantenimiento y la verificación necesaria para garantizar que la calidad del aire no se vea afectada.*

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

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

*Congruencia: El proyecto conlleva la lotificación de los predios previamente mencionados, durante esas actividades no se contempla la contaminación del agua. Durante las actividades de construcción del proyecto se instalarán letrinas portátiles para el uso de los trabajadores, mismas que contarán con mantenimiento y, recolección y disposición de los residuos que éstas generen, por parte de la empresa prestadora de servicios.*

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

*Congruencia: El proyecto no contempla, por el momento, ninguna descarga al manto. Sin embargo, es importante mencionar que las futuras viviendas a construirse en los lotes del proyecto contarán con sistemas de tratamiento de aguas residuales cuyo manejo y mantenimiento será responsabilidad de los futuros propietarios.*

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

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

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

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

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

*Congruencia: Se instalarán contenedores de basura con tapa y debidamente identificados con el fin de recolectar y disponer temporalmente de los residuos que se generen durante las primeras dos etapas del proyecto. Dichos residuos serán recolectados y dispuestos por el servicio de recolección de basura municipal.*

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

*Congruencia: El proyecto no contempla la generación de residuos peligrosos en ninguna de las etapas del proyecto. Sin embargo, en caso de que se llegasen a generar, se dará aviso a las autoridades correspondientes y estos serán manejados con extrema precaución.*

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

*Congruencia: El proyecto no contempla la generación de residuos peligrosos en ninguna de sus etapas; de cualquier modo, en caso de existir algún accidente que pudiese provocar contaminación del suelo, el promovente será el encargado de realizar las acciones y medidas necesarias para su recuperación, recolección del residuo y pronta disposición final.*

**ARTÍCULO 155.-** Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica, y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos

establecidos en las normas oficiales mexicanas que para este efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.

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

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

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

**ARTÍCULO 5.-** Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en Materia de Impacto Ambiental.

Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros: construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas o arrecifes que afecte ecosistemas costeros.

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

*Congruencia: El proyecto conlleva la lotificación de un predio en Chicxulub, por lo cual se requiere de la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental; por lo tanto, se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular para proceder con su evaluación y cumplir con el presente artículo.*

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

- I. Regional
- II. Particular

*Congruencia: Se presenta este documento en su modo particular.*

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

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

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

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

*Congruencia: Se fomentará la separación de los residuos mediante la instalación de contenedores rotulados, los cuales se ubicarán en zonas estratégicas del predio durante las etapas de preparación del sitio, y construcción y lotificación. Estos residuos se recolectarán por el ayuntamiento y dispuesto en un sitio autorizado por el municipio.*

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

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

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

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

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

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

- ***Ley de aguas nacionales***

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

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

*Congruencia: la zona del proyecto cuenta con abastecimiento de agua potable por parte del municipio; sin embargo, la contratación de este servicio será por parte de los futuros dueños de los predios.*

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

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

*Congruencia: en caso de requerir pozos de extracción de agua, el promovente realizará las gestiones necesarias para la obtención de su Concesión por parte de la CONAGUA. Por el momento no será necesario.*

**ARTÍCULO 44.-** La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales superficiales o del subsuelo por parte de los sistemas del Distrito Federal, estatales o municipales de agua potable y alcantarillado, se efectuarán mediante asignación que otorgue “La autoridad del agua” en los términos dispuestos por el Título Cuarto de esta Ley.

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

**ARTÍCULO 45.-** Es competencia de las autoridades municipales, con el concurso de los gobiernos de los estados en los términos de la ley, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales que se les hubieran asignado, incluyendo las residuales, desde el punto de su extracción o de su entrega por parte de “La Comisión” hasta el sitio de su

descarga a cuerpos receptores que sean bienes nacionales. La explotación, uso o aprovechamiento se podrá efectuar por dichas autoridades a través de sus entidades paraestatales o de concesionarios en los términos de la ley. En el rehúso de aguas residuales, se deberán de respetar los derechos que sobre las mismas estén escritos en el Registro Público de Derechos de Agua.

*Congruencia: El proyecto contará con autorización de aprovechamiento y descarga de agua, la cual será utilizada responsablemente. Esto para el mantenimiento de las áreas verdes y el área social; sin embargo, los futuros dueños serán los encargados de contar con dicho permiso al momento de construcción de sus casas.*

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

*Congruencia: La zona donde se plantea realizar el proyecto no cuenta con sistema de alcantarillado, por lo cual se propone un biodigestor para el tratamiento de las aguas.*

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

**ARTÍCULO 18.-** Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.

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

*Congruencia: El proyecto contempla destinar áreas de conservación para preservar las especies de flora y fauna existentes y contempla la puesta en marcha de medidas de prevención, mitigación y disminución de impactos en caso de que estos ocasionen daños al medio ambiente.*

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

*Congruencia: En dado caso de que se encuentren especies de fauna silvestre durante alguna de las etapas de proyecto, estas serán reubicadas a una zona segura utilizando métodos que aseguren salvaguardarlos y procurar su protección.*

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

*Congruencia: Durante los trabajos de campo no se encontraron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, en caso de encontrarse alguna se notificará a la Secretaría.*

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

*Congruencia: Se tomarán todas las medidas establecidas en el reglamento en caso de realizar la liberación de ejemplares.*

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

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

- I. La formulación y aplicación de políticas de desarrollo urbano y vivienda a nivel estatal y municipal.
- II. Los programas parciales y sectoriales de desarrollo urbano y vivienda que realicen los gobiernos estatales y municipales.

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

*Congruencia: Se tomaron en cuenta los criterios para la relación de la construcción con el desarrollo urbano de la zona.*

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

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

*Congruencia: El proyecto “Lotificación Chicxulub” se llevará a cabo tomando en cuenta y siguiendo los criterios establecidos en las UGA’s correspondientes de los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio de Yucatán, así como el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero de Yucatán.*

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

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

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

*Congruencia: En cumplimiento a los artículos antes mencionados, se presenta este documento para realizar el trámite de autorización correspondiente, ya que el proyecto tiene como objetivo principal el establecimiento de un nuevo centro de población y vivienda; el cual tendrá un impacto ambiental y social significativo, para el cual se aplicarán medidas de prevención, manejo y cuidado del medio ambiente.*

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

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

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

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

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

*Congruencia: Durante el periodo de preparación del sitio y construcción del proyecto, se instalarán letrinas portátiles para uso de los trabajadores; cuyas aguas residuales serán tratadas y dispuestas por la empresa arrendadora del servicio. El proyecto no contempla uso y descarga de agua durante su operación, ya que únicamente tratará de lotificación, sin embargo, los futuros propietarios de los terrenos tendrán como obligación implementar un sistema de tratamiento de agua para sus viviendas. En cuanto al área social, contará con un biodigestor, el cual recibirá el mantenimiento y tratamiento periódico establecido para su correcto funcionamiento.*

- **Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Yucatán (POETY)**

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

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

Tomando esto en cuenta, el proyecto “**LOTIFICACIÓN CHICXULUB**” se encuentra dentro de la **UGA 1E IPLANICIE TELCHAC PUEBLO**. A continuación, se presentan los usos predominantes, compatibles, condicionados e incompatibles, así como su relación con el proyecto que se presenta. Igualmente, se presentan las políticas y criterios que le aplican al proyecto.

UGA	USOS	COMPATIBILIDAD
<b>1E IPLANICIE TELCHAC PUEBLO</b>	<u>Predominante:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Industria de transformación.</li> </ul>	<p>Debido a que la infraestructura básica y de servicios o de asentamientos humanos no se plantea como una actividad o uso incompatible con la UGA, se puede definir como compatible.</p>
	<u>Compatible:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asentamientos Humanos (Suelo Urbano)</li> <li>• Infraestructura básica y de servicios.</li> <li>• Turismo alternativo (Ecoturismo)</li> </ul>	
	<u>Condicionado:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avicultura.</li> <li>• Ovinocultura.</li> </ul>	
	<u>Incompatible:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcicultura.</li> </ul>	

No.	Protección (P)
	<b>Criterios y Recomendaciones</b>
1.	Promover la reconversión y diversificación productiva bajo criterios ecológicos de los usos del suelo y las actividades forestales, agrícolas, pecuarias y extractivas, que no se estén desarrollando conforme a los requerimientos de protección del territorio.
<b><i>El proyecto consiste en la lotificación de un predio, donde se implementarán medidas que eviten el daño ambiental</i></b>	
2.	Crear las condiciones adecuadas para la accesibilidad vial y peatonal de las comunidades locales, que sea compatible con la protección.
<b><i>El diseño del proyecto contempla el uso de personal de localidades cercanas para su construcción.</i></b>	

5.	No se permite el confinamiento de desechos industriales, tóxicos y biológico-infecciosos.
<b><i>No se contempla la confinación de desechos de ningún tipo en el proyecto.</i></b>	
6.	No se permite la construcción a menos de 20 mts. de distancia de cuerpos de agua, salvo autorización de la autoridad competente.
<b><i>No se encontraron cuerpos de agua cercanos al proyecto</i></b>	
9	No se permite la quema de vegetación, de desechos sólidos ni la aplicación de herbicidas y defoliantes.
<b><i>Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se contará con un programa de manejo, transporte y disposición de residuos. Durante dichas obras tampoco se contempla la utilización de fuego para la reducción de vegetación, ni el uso de herbicidas o defoliantes.</i></b>	
12.	Los proyectos a desarrollar deben garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permitan la movilidad de la fauna silvestre.
<b><i>En el proyecto se contempla y designa un área de preservación y conservación.</i></b>	
13.	No se permiten las actividades que degraden la naturaleza en las zonas que formen parte de los corredores biológicos.
<b><i>El sitio se mantiene fuera de los corredores biológicos, sin embargo, se evitarán las actividades que puedan degradar el subsistema natural.</i></b>	
14.	Deben mantenerse y protegerse las áreas de vegetación que permitan la recarga de acuíferos.
<b><i>En el proyecto contempla mantener áreas de vegetación.</i></b>	
16	No se permite el pastoreo en áreas de corte forestal que se encuentren en regeneración.
<b><i>No se plantean actividades de pastoreo en el proyecto.</i></b>	
<b><i>ANÁLISIS DE LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN:</i></b>	
<b><i>El proyecto se mantendrá dentro de los criterios de las políticas de protección por lo que el subsistema natural no se verá afectado por las actividades realizadas durante las distintas etapas del proyecto.</i></b>	

No.	Conservación (C)
	Criterios y Recomendaciones
3.	Controlar y/o restringir el uso de especies exóticas.

<b><i>El proyecto no contempla el uso de especies exóticas</i></b>	
4.	En el desarrollo de proyectos, se deben mantener los ecosistemas excepcionales tales como selvas, ciénegas, esteros, dunas costeras entre otros, así como las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, que se localicen dentro del área de estos proyectos.
<b><i>El sitio del proyecto no cuenta con ecosistemas excepcionales, la fauna existente en el predio será respetada y relocalizada de ser necesario.</i></b>	
6.	Los proyectos turísticos deben de contar con estudios de capacidad de carga.
<b><i>El proyecto no contempla un uso turístico del sitio</i></b>	
7.	Se deberán establecer programas de manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos en las áreas destinadas al ecoturismo.
<b><i>El proyecto no involucra actividad ecoturística, sin embargo se realizarán programas de manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos, estos se realizarán a fin de mantener el buen manejo de los mismos. Se separarán los residuos en contenedores rotulados, según la legislación; siendo almacenados de manera temporal hasta su recolección.</i></b>	
8.	No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítimo terrestre, zonas inundables y áreas marinas.
<b><i>El manejo y disposición de los materiales producidos durante la preparación y construcción estará a cargo de la empresa edificadora, debiendo presentar los respectivos documentos que amparen la correcta disposición.</i></b>	
9.	Las vías de comunicación deben contar con drenajes suficientes que permitan el libre flujo de agua, evitando su represamiento.
<b><i>No se plantea una vía de comunicación en el proyecto</i></b>	
10.	El sistema de drenaje de las vías de comunicación debe sujetarse a mantenimiento periódico para evitar su obstrucción y mal funcionamiento.
<b><i>No se plantea una vía de comunicación en el proyecto</i></b>	
12.	La exploración y explotación de recursos no renovables por parte de la industria deberá garantizar el control de la calidad del agua utilizada, la protección del suelo y de la flora y fauna silvestres.

<b><i>No se realizarán exploraciones ni explotaciones de recursos no renovables en el proyecto.</i></b>	
13.	Los proyectos de desarrollo deben identificar y conservar los ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región.
<b><i>El área del proyecto no presenta ecosistemas de relevancia para la región.</i></b>	
<b>ANÁLISIS DE LOS CRITERIOS DE CONSERVACIÓN:</b>	
<b><i>El área que será afectada es una pequeña fracción del predio, lo que no afectará los procesos biológicos naturales de flora y fauna, además de poseer un área destinada para la conservación.</i></b>	

No.	Aprovechamiento (A)
	Criterios y Recomendaciones
1.	Se debe mantener las fertilidades de los suelos mediante técnicas de conservación y/o agroecológicas.
<b><i>La remoción de suelo se realizará por etapas para evitar la degradación del mismo, así mismo las especies removidas se depositarán en las áreas que hayan sido destinadas como zonas de vegetación.</i></b>	
2.	Considerar prácticas y técnicas para la prevención de incendios.
<b><i>El establecimiento contará con extintores distribuidos en las áreas de trabajo, que estarán debidamente señalizadas. De igual forma se realizarán actividades de limpieza en la zona para retirar residuos tal como: papel, cartón, envases de vidrio (efecto lupa), plásticos, etc.</i></b>	
5.	Promover el uso de especies productivas nativas adecuadas a los suelos considerando su potencial.
<b><i>El proyecto contempla el uso de especies nativas.</i></b>	
6.	Se deben regular las emisiones y fuentes de contaminación de las granjas porcícolas, acuícolas o avícolas, de acuerdo a lo estipulado por la autoridad competente.
<b><i>El proyecto contempla el apego a la normatividad vigente y aplicable en este rubro. Realizándose muestreos de emisiones, con sus respectivas notificaciones, de acuerdo con la misma normatividad para corroborar el apego a la misma.</i></b>	

8.	En las actividades pecuarias debe fomentarse la rotación de potreros y el uso de cercos vivos con plantas nativas.
<b><i>El sitio del proyecto no se utilizará para desarrollar una infraestructura para actividades pecuarias.</i></b>	
9.	El desarrollo de infraestructura turística deberá considerar la capacidad de carga del sistema, incluyendo las posibilidades reales de abastecimiento de agua potable, tratamiento de aguas residuales, manejo de residuos sólidos y ahorro de energía.
<b><i>El proyecto no implementa proyectos turísticos.</i></b>	
11.	Debe promover la creación de corredores de vegetación entre las zonas urbanas e industriales.
<b><i>Se mantendrá un área designada de conservación dentro del proyecto, siendo estas usadas además como zonas de amortiguamiento para la reducción de polvos, ruido y vientos durante las distintas etapas del proyecto.</i></b>	
12.	Se debe utilizar materiales naturales de la región en la construcción de instalaciones ecoturísticas.
<b><i>El proyecto no implementa proyectos ecoturísticos.</i></b>	
16.	Restringir el crecimiento de la frontera agropecuaria en zonas de aptitud forestal o ANP's.
<b><i>El proyecto no se realizará dentro de las inmediaciones de ninguna ANP</i></b>	
<b><i>ANÁLISIS DE LOS CRITERIOS DE APROVECHAMIENTO:</i></b>	
<b><i>El proyecto está enfocado al aprovechamiento del suelo para la división del predio en lotes vendibles y comerciales para su futuro desarrollo..</i></b>	
<b>No.</b>	<b>Restauración (R)</b>
	<b>Criterios y Recomendaciones</b>
1.	Deben recuperarse las tierras no productivas y degradadas.
<b><i>Se adecuarán áreas verdes para la recuperación de las áreas no productivas y degradadas como consecuencia del proyecto.</i></b>	
2.	Deben restaurarse las áreas de extracción de materiales pétreos.
<b><i>El proyecto no contempla la extracción de materiales pétreos.</i></b>	
5.	Se debe recuperar la cobertura vegetal en zonas con proceso de erosión o perturbadas.

<b>Se adecuarán áreas verdes para la recuperación de las áreas no productivas y degradadas como consecuencia del proyecto.</b>	
6.	Se debe promover la recuperación de poblaciones silvestres.
<b>Se procurará la conservación de especies silvestres más importantes y se tomarán medidas de conservación para prevenir agravaciones a las poblaciones silvestres.</b>	
8.	Se debe promover la restauración del área sujeta a aprovechamiento turístico.
<b>El proyecto no contempla actividades turísticas.</b>	
9.	Deben restablecerse y protegerse los flujos naturales de agua.
<b>No se interrumpirán flujos naturales de agua.</b>	
<b>ANÁLISIS DE LOS CRITERIOS DE RESTAURACIÓN</b>	
<b>El proyecto no contempla actividades que supongan un agravante a las poblaciones silvestres, por lo cual no se contraponen con lo establecido.</b>	

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

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

El predio sobre el cual se desarrollará el proyecto se encuentra ubicado dentro de dos UGA'S: **CHI01-SEL\_AP1** y **CHI02-SEL\_AP1**. A continuación, se presentan las diferentes actividades y usos de suelo presentes, compatibles e incompatibles de dicha UGA.

UGA	Usos	Compatibilidad
	<u>Actuales:</u>	

<p><b>UGA CHI01- SEL_AP1</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2. Aprovechameinto tradicional de flora y fauna.</li> <li>• 3. Apicultura</li> <li>• 8. Agricultura tradicional (milpa) y ganadería de ramoneo.</li> <li>• 12. Ganadería estabulada tipo grnaja (bovinos, porcinos, aves)</li> <li>• 16. Extracción artesanal de piedra o sascab sin uso de maquinaria o explosivos.</li> </ul>	<p>El proyecto que se plantea en el presente documento comprende la lotificación de un predio para uso habitacional y comercial en el municipio de Chicxulub Pueblo, tomándose compatible el uso No. 25 “Desarrollos Inmobiliarios de acuerdo a la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán”</p>
	<p><u>Compatible:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1. Area para el cuidado y preservación de las condiciones naturales protegidas.</li> <li>• 2. Aprovechameinto tradicional de flora y fauna.</li> <li>• 3. Apicultura</li> <li>• 4. Unidades de manejo de vida silvestre y aprovechamiento cinegético.</li> <li>• 6. Acuacultura artesanal o extensiva.</li> <li>• 7. Acuacultura artesanal o extensiva.</li> <li>• 8. Acuacultura industrial o intensiva.</li> <li>• 9. Agricultura de plantacones Perennes (Henequén, coco, frutales)</li> <li>• 10. Agricultura semiintensiva (horticultura, floricultura, pasto de ornato)</li> <li>• 12. Ganadería estabulada tipo granja (bovinos, porcinos, aves)</li> <li>• 16. Extracción artesanal de piedra o sascab sin uso de maquinaria o explosivos.</li> <li>• 18. Industria ligera no contaminante del manto freático y de bajo consumo de agua.</li> <li>• 20. Turismo de muy bajo impacto (pasa día, palapas, senderos, pesca deporiva en mar o ría, observación de aves, fotografía, acampado)</li> <li>• 21. Turismo alternativo (hoteles y servicios ambientales compatibles)</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 22. Vivienda unifamiliar.</li> <li>• 23. Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, ventas de artesanías y servicios conexos)</li> <li>• 25. Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la ley de desarrollos inmobiliarios del Estado de Yucatán.</li> <li>• 26. Sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos.</li> <li>• 28. Aprovechamiento forestal maderable y no maderable.</li> <li>• 29. Industria eoloeléctrica.</li> </ul>	
	<p><u>Incompatible:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5. Pesca de consumo doméstico o pesca deportiva.</li> <li>• 11. Ganadería extensiva (bovinos, ovinos) en potreros.</li> <li>• 13. Extracción artesanal de sal o artemia.</li> <li>• 14. Extracción industrial de sal.</li> <li>• 15. Extracción de arena.</li> <li>• 17. Extracción industrial de piedra o sascab.</li> <li>• 19. Industria semipesada y pesada.</li> <li>• 24. Campos de golf.</li> <li>• 27. Desarrollos portuario-marinos y servicios relacionados.</li> </ul>	

CHI01-SEL_AP1		
CLAVE	CRITERIOS ECOLÓGICOS	CONGRUENCIA
6	Con base en el principio de precautoriedad, la extracción de agua para abastecer la infraestructura de vivienda, turística, comercial, industrial o de servicios se deberá limitar al criterio de extracción máxima de agua de hasta 5 l/s con pozos ubicados a distancias definidas en las autorizaciones emitidas por la	El proyecto contará con los permisos necesarios para el uso, aprovechamiento y descarga de aguas para abastecer su infraestructura, únicamente para el área social; ya que se prevé que en un futuro, los dueños de los lotes soliciten dichos permisos para sus propiedades.

	<p>Comision Nacional del Agua. Este criterio podria incrementarse hasta 15 l/s si se demuestra con un estudio geohidrologico detallado del predio, que la capacidad del acuífero lo permite; en este caso la autorizacion debera supeditarse a que se establezca un sistema de monitoreo con registro continuo del acuífero y a la inscripcion y participacion activa del usuario en el Consejo de Cuenca de la Comision Nacional del Agua, en los terminos de lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales.</p>	
8	<p>No se podran establecer areas de desarrollo de infraestructura en una colindancia menor de 100 m con respecto al limite de la sabana, con el fin de mantener intactas las condiciones naturales de los ecosistemas.</p>	<p>El proyecto no colinda con desarrollos cercanos.</p>
10	<p>Se debera promover la elaboracion de programas de desarrollo urbano para planear y regular la expansion de los asentamientos humanos, regularizar los existentes, evitar invasiones en zonas federales de cienagas, prever la creacion de centros de poblacion, y delimitacion de fondos legales y reservas de crecimiento. Asimismo se promovera la coordinacion de los municipios conurbados en los terminos de lo establecido en la Ley General de Asentamientos Humanos y la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Yucatan.</p>	
11	<p>De acuerdo con lo establecido en los articulos de la Ley General de Vida Silvestre, cuando se requiera delimitar los terrenos particulares, fuera de zonas urbanas y los bienes nacionales que hayan sido concesionados, con previa</p>	<p>La delimitación de los terrenos no se interpondrá con el libre paso de las especies ni fragmentará el ecosistema existente.</p>

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**“LOTIFICACIÓN CHICXULUB”**

	autorizacion de la autoridad competente, esta delimitacion se debera realizar garantizando el libre paso de las especies y que no fragmenten el ecosistema.	
13	El uso recreativo de cavernas, cenotes y manantiales requerira para su funcionamiento de una manifestacion de impacto ambiental.	El predio no cuenta con cavernas, cenotes y/o manantiales y cuerpos de agua.
25	Los desarrollos urbanos y turisticos sometidos a autorizacion de la autoridad competente deberan contar con un programa integral de manejo de residuos solidos.	El proyecto cuenta con un programa de manejo de residuos, el cual se encuentra adjunto a este documento.
27	Se considera compatible con el ecosistema, la instalacion de infraestructura para pernocta de turismo de bajo impacto, siempre y cuando se construya sobre pilotes de madera que permitan el flujo hidrológico y el paso de la fauna silvestre, los cuales solo podran ser contruidos con materiales biodegradables. Estos proyectos deberan considerar la inclusion de sistemas de tratamiento de aguas residuales y manejo de residuos solidos, asi como sistemas de energia alternativa.	El proyecto no contempla actividades turísticas.
28	Dada la baja aptitud de los suelos para actividades agropecuarias, se deben incorporar practicas agroecologicas, silvopastoriles o agroforestales que permitan evitar la erosion de los suelos y mantener su fertilidad, fomentar el uso de composta o mejoradores organicos de suelo, racionalizar el uso de agua y la aplicacion de agroquimicos. Se privilegian aquellas actividades que favorezcan la produccion organica. Se recomienda la adopcion de practicas de roza, tumba y reincorpora que promueve la	El proyecto no contempla actividades agropecuarias de ningún tipo.

	<p>Secretaria de Agricultura, Ganaderia, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentacion. La actividad porcicola no esta permitida dada la vulnerabilidad del territorio a la contaminacion y a la falta de suelos adecuados para tal fin. No se permite el cultivo de organismos geneticamente modificados (transgenicos). Toda actividad forestal debera someterse a evaluacion de impacto ambiental y contar con programa de manejo autorizado.</p>	
29	<p>Esta zona se considera apta para el desarrollo de actividades recreativas, tales como practicas de campismo, ciclismo, rutas interpretativas, observacion de fauna y paseos fotograficos, lo cual puede implicar la necesidad de instalacion de infraestructura de apoyo tales como senderos de interpretacion de la naturaleza, miradores y torres para observacion de aves.</p>	<p>El proyecto no considera el desarrollo de actividades turísticas y recreativas.</p>
35	<p>De acuerdo con el articulo 122, fraccion VI, de la Ley General de Vida Silvestre, se considera una infraccion el manejar ejemplares de especies exoticas fuera de las unidades de manejo para la conservacion de la vida silvestre de confinamiento controlado. Solo en casos justificados o de ornato se permitira el uso de palma de coco (enano malayo) en la duna costera.</p>	<p>No se manejarán especies exóticas. Únicamente especies locales en las áreas verdes y de conservación.</p>
39	<p>La construccion de nuevos caminos asi como el ensanche, cambio de trazo y pavimentacion de los caminos existentes requeriran de una evaluacion en materia de impacto ambiental en los terminos de lo establecido en las leyes federales y estatales correspondientes excepto</p>	<p>No se contempla la construcción de nuevos caminos. Únicamente las vialidades presentes dentro del proyecto entre los lotes y el área social, las cuales se encuentran previamente descritas en este proyecto.</p>

	<p>en el caso que conlleve acciones de restauracion de flujos hidraulicos en el caso de zonas inundables extendidas en sabanas, lagunas y manglares. A reserva de que los estudios hidraulicos en el trazo vial determinen especificaciones precisas, en carreteras existentes o futuras, se debera procurar que exista al menos un 30% del area libre de flujo y deben realizarse sobre pilotes y/o puentes en los cauces principales de agua.</p>	
40	<p>El uso del fuego debera considerar las regulaciones que establece la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y la Ley de Prevencion y Combate de Incendios Agropecuarios y Forestales del Estado de Yucatan.</p>	<p>No se contempla el uso de fuego en el proyecto.</p>
41	<p>Se considera que el aprovechamiento de especies silvestres sera compatible con la proteccion de este ecosistema siempre y cuando sea en unidades de manejo para la conservacion de la vida silvestre, cuyo programa de manejo sea autorizado por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.</p>	<p>No se contempla el aprovechamiento de especies silvestres en el proyecto.</p>
43	<p>Esta zona se considera apta para el pastoreo abierto de bovinos y ovinos sobre la vegetacion natural; actividades turisticas de bajo impacto y la extraccion artesanal de piedra superficial, sin introducir maquinaria de perforacion para evitar afectacion al acuitardo (capa impermeable que confina y somete a presion al acuífero). Se restringen la ganaderia extensiva en potreros con pastizales inducidos, la agricultura y la acuacultura. En el caso de las areas naturales protegidas, este criterio se aplicara de acuerdo con lo establecido en los programas de manejo. No se permite el cultivo de</p>	<p>El proyecto no contempla actividades agropecuarias, ni de pastoreo.</p>

	organismos genéticamente modificados (transgénicos).	
45	En los casos que a la fecha de la expedición de este ordenamiento existieran ranchos con ganadería bovina extensiva, y dado que estos terrenos no son aptos para esta actividad, se recomienda que se realice en parcelas rotativas con desmontes temporales y manteniendo franjas de vegetación nativa, o mediante el establecimiento de sistemas agroforestales con especies forrajeras. Asimismo, se recomienda la adopción de prácticas de ganadería diversificada. No se permite el cultivo de organismos genéticamente modificados (transgénicos).	No existen ranchos de ningún tipo en las inmediaciones del proyecto.
46	Esta zona es apta para la extracción artesanal de piedra sin uso de maquinaria de excavación ni explosivos. No se permite la extracción industrial de material pétreo excepto en los casos en que a la expedición de este ordenamiento estén funcionando y que serán sometidos a confinamiento en términos de la superficie proyectada de aprovechamiento y deberán presentar estudios geohidrológicos detallados y modelaciones matemáticas que permitan evaluar y monitorear su impacto en el acuífero y acuitardo por el tiempo proyectado de aprovechamiento. En el caso de bancos de préstamo para el mantenimiento de carreteras las obras proyectadas serán sometidas a evaluación de impacto ambiental.	No se contempla la extracción artesanal ni industrial de piedra, ni la instalación de bancos de material.
52	El aprovechamiento cinegético estará supeditado a las autorizaciones y permisos de la autoridad competente, respetando los calendarios, las vedas	No se contempla el aprovechamiento cinegético de especies en el proyecto.

	<p>y las unidades de manejo ambientales definidas por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Secretaria de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente. Se deberan respetar las areas de restriccion establecidas en las localidades de Uaymitun, Telchac Puerto y San Crisanto segun el programa vigente de aprovechamiento cinegetico de aves acuaticas.</p>	
55	<p>No se permiten las descargas de aguas residuales de ningun tipo, segun lo dispuesto en el articulo 121 de la Ley General del Equilibrio Ecologico y la Proteccion al Ambiente.</p>	<p>El proyecto se centra en la lotifiación del predio, por lo que no contempla descargas de aguas residuales. Para el área social, la cual sí se construirá, se preveé la instalación de un biodigestor para el tratamiento previo de las aguas residuales de esa zona. Durante la etapa de construcción y preparación del sitio, se instalarán letrinas portátiles cuyo mantenimiento correrá a cuenta de la empresa prestadora del servicio.</p>
57	<p>Los proyectos de construccion de viviendas, desarrollos turisticos de hospedaje y servicios, los desarrollos urbanos y, en general, cualquier edificacion sometida a la evaluacion de la autoridad competente deben incluir la implementacion de sistemas ahorradores de agua y sistemas integrales de tratamiento y disposicion de aguas residuales previendo la separacion de aguas grises de las negras.</p>	<p>El proyecto contará con un biodigestor para el área social, ya que los lotes contarán con futuros propietarios para su desarrollo y será su responsabilidad la implementación de sistemas de tratamiento de agua para sus proyectos.</p>
58	<p>Se restringe el uso de fertilizantes quimicos, herbicidas, defoliantes pesticidas y se debera fomentar el uso de productos ambientalmente compatibles para el control integral de plagas, enfermedades o control biologico.</p>	<p>No se utilizarán fertilizantes químicos, herbicidas, defoliantes y productos químicos dañinos de control de plagas.</p>

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**“LOTIFICACIÓN CHICXULUB”**

60	Se recomienda que las autoridades correspondientes antes de otorgar las autorizaciones para la construcción de rellenos sanitarios y estaciones de transferencia sometan a minuciosa valoración los resultados de estudios hidrológicos, de mecánica de suelos y geofísicos.	No se construirá un relleno sanitario. El proyecto únicamente contempla la construcción y operación de un desarrollo habitacional el cual se centrará en la lotificación de sus predios para la venta y la construcción de un área social.
62	No se permite el establecimiento de sitios de disposición final de residuos sólidos o líquidos en entradas de cuevas o grutas o en la ribera de cenotes, ni en las inmediaciones de estas, a distancias menores de 100m.	El proyecto no contempla la disposición final de residuos de ningún tipo. Los RSU y RME serán recolectados y dispuestos por el municipio y no se prevé la generación de Residuos peligrosos, tóxicos y/o biológico infecciosos. De igual manera es importante mencionar, que el predio no cuenta con cavernas, cenotes y/o cuerpos de agua presentes ni cercanos.
65	Para el desarrollo de la industria eléctrica fotovoltaica y eólica, se deberá presentar un estudio de impacto ambiental, y particularmente el segundo requerirá de estudios detallados del sitio sobre geología, hidrogeología (con modelación matemática incluyendo cuna marina e interfase salina), topografía, geofísica y geotecnia, así como evaluación de cuando menos un año sobre las poblaciones de felinos, quiropteros, aves y rutas migratorias a 50 km a la redonda. De igual forma realizará evaluaciones sobre ruido e impacto visual. Este tipo de actividad se realizará preferentemente en terrenos agropecuarios. Todo cambio de uso de suelo forestal deberá justificarse plenamente.	El proyecto no contempla el desarrollo de industrias de energía de ningún tipo.

UGA	Usos	Compatibilidad

<p align="center"><b>UGA CHI02- SEL_AP1</b></p>	<p><u>Actuales:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2. Aprovechameinto tradicional de flora y fauna.</li> <li>• 3. Apicultura</li> <li>• 8. Agricultura tradicional (milpa) y ganadería de ramoneo.</li> <li>• 9. Agricultura de plantacones Perennes (Henequén, coco, frutales)</li> <li>• 10. Agricultura semiintensiva (horticultura, floricultura, pasto de ornato)</li> <li>• 12. Ganadería estabulada tipo grnaja (bovinos, porcinos, aves)</li> <li>• 16. Extracción artesanal de piedra o sascab sin uso de maquinaria o explosivos.</li> <li>• 18. Industria ligera no contaminante del manto freático y de bajo consumo de agua.</li> <li>• 25. Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la ley de desarrollos inmobiliarios del Estado de Yucatán.</li> <li>• 26. Sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos.</li> </ul>	<p>El proyecto que se plantea en el presente documento comprende la lotificación de un predio para uso habitacional y comercial en el municipio de Chicxulub Pueblo, tomándose compatible el uso No. 25 “Desarrollos Inmobiliarios de acuerdo a la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán”</p>
	<p><u>Compatible:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1. Area para el cuidado y preservación de las condiciones naturales protegidas.</li> <li>• 2. Aprovechameinto tradicional de flora y fauna.</li> <li>• 3. Apicultura</li> <li>• 4. Unidades de manejo de vida silvestre y aprovechamiento cinegético.</li> <li>• 6. Acuacultura artesanal o extensiva.</li> <li>• 7. Acuacultura artesanal o extensiva.</li> <li>• 8. Acuacultura industrial o intensiva.</li> <li>• 9. Agricultura de plantacones Perennes (Henequén, coco, frutales)</li> <li>• 10. Agricultura semiintensiva (horticultura, floricultura, pasto de ornato)</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"><li>• 11. Ganadería extensiva (bovinos, ovinos) en potreros.</li><li>• 12. Ganadería estabulada tipo granja (bovinos, porcinos, aves)</li><li>• 16. Extracción artesanal de piedra o sascab sin uso de maquinaria o explosivos.</li><li>• 17. Extracción industrial de piedra o sascab.</li><li>• 18. Industria ligera no contaminante del manto freático y de bajo consumo de agua.</li><li>• 19. Industria semipesada y pesada.</li><li>• 20. Turismo de muy bajo impacto (pasa día, palapas, senderos, pesca deportiva en mar o ría, observación de aves, fotografía, acampado)</li><li>• 21. Turismo alternativo (hoteles y servicios ambientales compatibles)</li><li>• 22. Vivienda unifamiliar.</li><li>• 23. Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, ventas de artesanías y servicios conexos)</li><li>• 24. Campos de golf.</li><li>• 25. Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la ley de desarrollos inmobiliarios del Estado de Yucatán.</li><li>• 26. Sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos.</li><li>• 28. Aprovechamiento forestal maderable y no maderable.</li><li>• 29. Industria eoloeléctrica.</li></ul>	
	<p><u>Incompatible:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 5. Pesca de consumo doméstico o pesca deportiva.</li><li>• 13. Extracción artesanal de sal o artemia.</li><li>• 14. Extracción industrial de sal.</li><li>• 15. Extracción de arena.</li><li>• 27. Desarrollos portuario-marinos y servicios relacionados.</li></ul>	

<b>CHI02-SEL_AP1</b>		
<b>CLAVE</b>	<b>CRITERIOS ECOLÓGICOS</b>	<b>CONGRUENCIA</b>
7	Con base en el principio de precautoriedad, la extracción de agua para abastecer la infraestructura de vivienda, turística, comercial, industrial o de servicios se deberá limitar al criterio de extracción máxima de agua de hasta 16 l/s con pozos ubicados a distancias definidas en las autorizaciones emitidas por la Comisión Nacional del Agua. Este criterio podría incrementarse hasta 20l/s si se demuestra con un estudio geohidrológico detallado del predio, que la capacidad del acuífero lo permite; en este caso la autorización deberá supeditarse a que se establezca un sistema de monitoreo con registro continuo del acuífero y a la inscripción y participación activa del usuario en el Consejo de Cuenca de la Comisión Nacional del Agua, en los términos de lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales.	El proyecto contará con los permisos necesarios para aprovechamiento y descarga de aguas durante la operación del proyecto.
8	No se podrán establecer áreas de desarrollo de infraestructura en una colindancia menor de 100 m con respecto al límite de la sabana, con el fin de mantener intactas las condiciones naturales de los ecosistemas.	El proyecto no colinda con desarrollos cercanos.
11	De acuerdo con lo establecido en los artículos de la Ley General de Vida Silvestre, cuando se requiera delimitar los terrenos particulares, fuera de zonas urbanas y los bienes nacionales que hayan sido concesionados, con previa autorización de la autoridad competente, esta delimitación se deberá realizar garantizando el libre paso de las especies y que no fragmenten el ecosistema.	La delimitación de los terrenos no se interpondrá con el libre paso de las especies ni fragmentará el ecosistema existente.
13	El uso recreativo de cavernas, cenotes y manantiales requiera para su funcionamiento de una manifestación de impacto ambiental.	El predio no cuenta con cavernas, cenotes y/o manantiales y cuerpos de agua.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**“LOTIFICACIÓN CHICXULUB”**

25	Los desarrollos urbanos y turísticos sometidos a autorización de la autoridad competente deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos.	El proyecto cuenta con un programa de manejo de residuos, el cual se encuentra adjunto a este documento.
28	Dada la baja aptitud de los suelos para actividades agropecuarias, se deben incorporar prácticas agroecológicas, silvopastoriles o agroforestales que permitan evitar la erosión de los suelos y mantener su fertilidad, fomentar el uso de composta o mejoradores orgánicos de suelo, racionalizar el uso de agua y la aplicación de agroquímicos. Se privilegian aquellas actividades que favorezcan la producción orgánica. Se recomienda la adopción de prácticas de roza, tumba y reincorpora que promueve la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. La actividad porcícola no está permitida dada la vulnerabilidad del territorio a la contaminación y a la falta de suelos adecuados para tal fin. No se permite el cultivo de organismos genéticamente modificados (transgénicos). Toda actividad forestal deberá someterse a evaluación de impacto ambiental y contar con programa de manejo autorizado.	El proyecto no contempla actividades agropecuarias de ningún tipo.
29	Esta zona se considera apta para el desarrollo de actividades recreativas, tales como prácticas de campismo, ciclismo, rutas interpretativas, observación de fauna y paseos fotográficos, lo cual puede implicar la necesidad de instalación de infraestructura de apoyo tales como senderos de interpretación de la naturaleza, miradores y torres para observación de aves.	El proyecto no considera el desarrollo de actividades turísticas y recreativas.
35	De acuerdo con el artículo 122, fracción VI, de la Ley General de Vida Silvestre, se considera una infracción el manejar ejemplares de especies exóticas fuera de las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre de	No se manejarán especies exóticas. Únicamente especies locales en las áreas verdes y de conservación.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**“LOTIFICACIÓN CHICXULUB”**

	confinamiento controlado. Solo en casos justificados o de ornato se permitira el uso de palma de coco (enano malayo) en la duna costera.	
39	La construccion de nuevos caminos asi como el ensanche, cambio de trazo y pavimentacion de los caminos existentes requeriran de una evaluacion en materia de impacto ambiental en los terminos de lo establecido en las leyes federales y estatales correspondientes excepto en el caso que conlleve acciones de restauracion de flujos hidraulicos en el caso de zonas inundables extendidas en sabanas, lagunas y manglares. A reserva de que los estudios hidraulicos en el trazo vial determinen especificaciones precisas, en carreteras existentes o futuras, se debera procurar que exista al menos un 30% del area libre de flujo y deben realizarse sobre pilotes y/o puentes en los cauces principales de agua.	No se contempla la construcción de nuevos caminos. Únicamente las vialidades presentes dentro del proyecto entre los lotes y el área social, las cuales se encuentran previamente descritas en este proyecto.
40	El uso del fuego debera considerar las regulaciones que establece la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y la Ley de Prevencion y Combate de Incendios Agropecuarios y Forestales del Estado de Yucatan.	No se contempla el uso de fuego en el proyecto.
41	Se considera que el aprovechamiento de especies silvestres sera compatible con la proteccion de este ecosistema siempre y cuando sea en unidades de manejo para la conservacion de la vida silvestre, cuyo programa de manejo sea autorizado por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.	No se contempla el aprovechamiento de especies silvestres en el proyecto.
43	Esta zona se considera apta para el pastoreo abierto de bovinos y ovinos sobre la vegetacion natural; actividades turisticas de bajo impacto y la extraccion artesanal de piedra superficial, sin introducir maquinaria de perforacion para evitar afectacion al acuitardo (capa impermeable que confina y somete a presion al acuifero). Se restringen la ganaderia extensiva en potreros con	El proyecto no contempla actividades agropecuarias, ni de pastoreo.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**“LOTIFICACIÓN CHICXULUB”**

	<p>pastizales inducidos, la agricultura y la acuicultura. En el caso de las áreas naturales protegidas, este criterio se aplicará de acuerdo con lo establecido en los programas de manejo. No se permite el cultivo de organismos genéticamente modificados (transgénicos).</p>	
45	<p>En los casos que a la fecha de la expedición de este ordenamiento existieran ranchos con ganadería bovina extensiva, y dado que estos terrenos no son aptos para esta actividad, se recomienda que se realice en parcelas rotativas con desmontes temporales y manteniendo franjas de vegetación nativa, o mediante el establecimiento de sistemas agroforestales con especies forrajeras. Asimismo, se recomienda la adopción de prácticas de ganadería diversificada. No se permite el cultivo de organismos genéticamente modificados (transgénicos).</p>	<p>No existen ranchos de ningún tipo en las inmediaciones del proyecto.</p>
46	<p>Esta zona es apta para la extracción artesanal de piedra sin uso de maquinaria de excavación ni explosivos. No se permite la extracción industrial de material pétreo excepto en los casos en que a la expedición de este ordenamiento estén funcionando y que serán sometidos a confinamiento en términos de la superficie proyectada de aprovechamiento y deberán presentar estudios geohidrológicos detallados y modelaciones matemáticas que permitan evaluar y monitorear su impacto en el acuífero y acuífero por el tiempo proyectado de aprovechamiento. En el caso de bancos de préstamo para el mantenimiento de carreteras las obras proyectadas serán sometidas a evaluación de impacto ambiental.</p>	<p>No se contempla la extracción artesanal ni industrial de piedra, ni la instalación de bancos de material.</p>
47	<p>Dada la vulnerabilidad y la fragilidad del sitio, no se permite la construcción de campos de golf.</p>	<p>El proyecto no contempla la construcción de campos de golf.</p>

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**“LOTIFICACIÓN CHICXULUB”**

52	El aprovechamiento cinegetico estara supeditado a las autorizaciones y permisos de la autoridad competente, respetando los calendarios, las vedas y las unidades de manejo ambientales definidas por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Secretaria de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente. Se deberan respetar las areas de restriccion establecidas en las localidades de Uaymitun, Telchac Puerto y San Crisanto segun el programa vigente de aprovechamiento cinegetico de aves acuaticas.	No se contempla el aprovechamiento cinegético de especies en el proyecto.
54	En la práctica de actividades acuáticas en los manantiales o cenotes, solo podrán usarse bloqueadores, bronceadores y repelentes de origen natural.	No se realizarán actividades acuáticas ni en manantiales ni en cenotes.
55	No se permiten las descargas de aguas residuales de ningun tipo, segun lo dispuesto en el articulo 121 de la Ley General del Equilibrio Ecologico y la Proteccion al Ambiente.	El proyecto se centra en la lotifiación del predio, por lo que no contempla descargas de aguas residuales. Para el área social, la cual sí se construirá, se preveé la instalación de un biodigestor para el tratamiento previo de las aguas residuales de esa zona. Durante la etapa de construcción y preparación del sitio, se instalarán letrinas portátiles cuyo mantenimiento correrá a cuenta de la empresa prestadora del servicio.
57	Los proyectos de construccion de viviendas, desarrollos turisticos de hospedaje y servicios, los desarrollos urbanos y, en general, cualquier edificacion sometida a la evaluacion de la autoridad competente deben incluir la implementacion de sistemas ahorradores de agua y sistemas integrales de tratamiento y disposicion de aguas residuales previendo la separacion de aguas grises de las negras.	El proyecto contará con un biodigestor para el área social, ya que los lotes contarán con futuros propietarios para su desarrollo y será su responsabilidad la implementación de sistemas de tratamiento de agua para sus proyectos.
58	Se restringe el uso de fertilizantes quimicos, herbicidas, defoliantes pesticidas y se	No se utilizarán fertilizantes químicos, herbicidas,

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**“LOTIFICACIÓN CHICXULUB”**

	debera fomentar el uso de productos ambientalmente compatibles para el control integral de plagas, enfermedades o control biologico.	defoliantes y productos químicos dañinos de control de plagas.
60	Se recomienda que las autoridades correspondientes antes de otorgar las autorizaciones para la construcción de rellenos sanitarios y estaciones de transferencia sometan a minuciosa valoración los resultados de estudios hidrológicos, de mecánica de suelos y geofísicos.	No se construirá un relleno sanitario. El proyecto únicamente contempla la construcción y operación de un desarrollo habitacional el cual se centrará en la lotificación de sus predios para la venta y la construcción de un área social.
62	No se permite el establecimiento de sitios de disposición final de residuos sólidos o líquidos en entradas de cuevas o grutas o en la ribera de cenotes, ni en las inmediaciones de estas, a distancias menores de 100m.	El proyecto no contempla la disposición final de residuos de ningún tipo. Los RSU y RME serán recolectados y dispuestos por el municipio y no se prevé la generación de Residuos peligrosos, tóxicos y/o biológico infecciosos. De igual manera es importante mencionar, que el predio no cuenta con cavernas, cenotes y/o cuerpos de agua presentes ni cercanos.
65	Para el desarrollo de la industria eléctrica fotovoltaica y eólica, se deberá presentar un estudio de impacto ambiental, y particularmente el segundo requerirá de estudios detallados del sitio sobre geología, hidrogeología (con modelación matemática incluyendo cuna marina e interfase salina), topografía, geofísica y geotecnia, así como evaluación de cuando menos un año sobre las poblaciones de felinos, quiropteros, aves y rutas migratorias a 50 km a la redonda. De igual forma realizara evaluaciones sobre ruido e impacto visual. Este tipo de actividad se realizara preferentemente en terrenos agropecuarios. Todo cambio de uso de suelo forestal deberá justificarse plenamente.	El proyecto no contempla el desarrollo de industrias de energía de ningún tipo.

- **Normas oficiales mexicanas**

<b>EN MATERIA DE AGUA</b>	
<b>NORMA</b>	<b>CONGRUENCIA</b>
NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	<i>Se contempla la contratación de sanitarios portátiles durante las etapas de preparación del sitio y construcción. La empresa arrendadora del servicio, será la encargada del correcto manejo y disposición final. En la etapa de operación se contempla la instalación de biodigestores que traten las aguas residuales generadas en el área social.</i>
NOM-003-SEMARNAT-1997. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.	

<b>EN MATERIA DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>	
<b>NORMA</b>	<b>CONGRUENCIA</b>
NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características de los Residuos Peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un Residuo Peligroso por su toxicidad al Ambiente.	<i>El proyecto no contempla la generación de residuo sólidos peligrosos. Sin embargo, en caso de la generación de alguno, se dará aviso a las autoridades correspondientes, además de ser identificados, controlados y manejados conforme a las especificaciones de estas normas y las disposiciones del Reglamento de la LGPGIR.</i>
NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052- SEMARNAT-1993.	

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**“LOTIFICACIÓN CHICXULUB”**

<b>EN MATERIA DE FLORA Y FAUNA</b>	
<b>NORMA</b>	<b>CONGRUENCIA</b>
NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental, especies nativas de México de flora y fauna silvestres, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio, lista de especies en riesgo.	<i>No se encontró ninguna especie enlistada en la norma, durante el trabajo de campo y recorridos realizados en el predio.</i>

<b>EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA</b>	
<b>NORMA</b>	<b>CONGRUENCIA</b>
NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible.	<i>La maquinaria y los vehículos utilizados en el desarrollo del proyecto, deberán ser revisados en los talleres especializados, en donde les realizarán el mantenimiento y verificación correspondiente.</i>
NOM-045-SEMARNAT-2006. Esta Norma establece los niveles máximos permisibles de capacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible y es de observancia obligatoria para los responsables de los centros de verificación vehicular, así como para los responsables de los citados vehículos.	<i>Los vehículos utilizados en la obra deberán contar con la tarjeta de verificación vehicular respectiva a la emisión de gases contaminantes.</i>

<b>EN MATERIA DE RUIDO</b>	
<b>NORMA</b>	<b>CONGRUENCIA</b>

<p>NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</p>	<p><i>Todos los vehículos que operaran durante las etapas de la obra tendrán silenciadores a fin de reducir las emisiones de ruido dentro de los parámetros establecidos en esta norma. Se considera que la emisión de ruido en cualquier etapa del proyecto no rebasará los 65 dB. Esta norma no es aplicable a la maquinaria que se utilizará para la construcción (equipo pesado).</i></p>
---	---

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

El proyecto no se encuentra dentro, ni cerca, de áreas naturales protegidas.

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

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

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

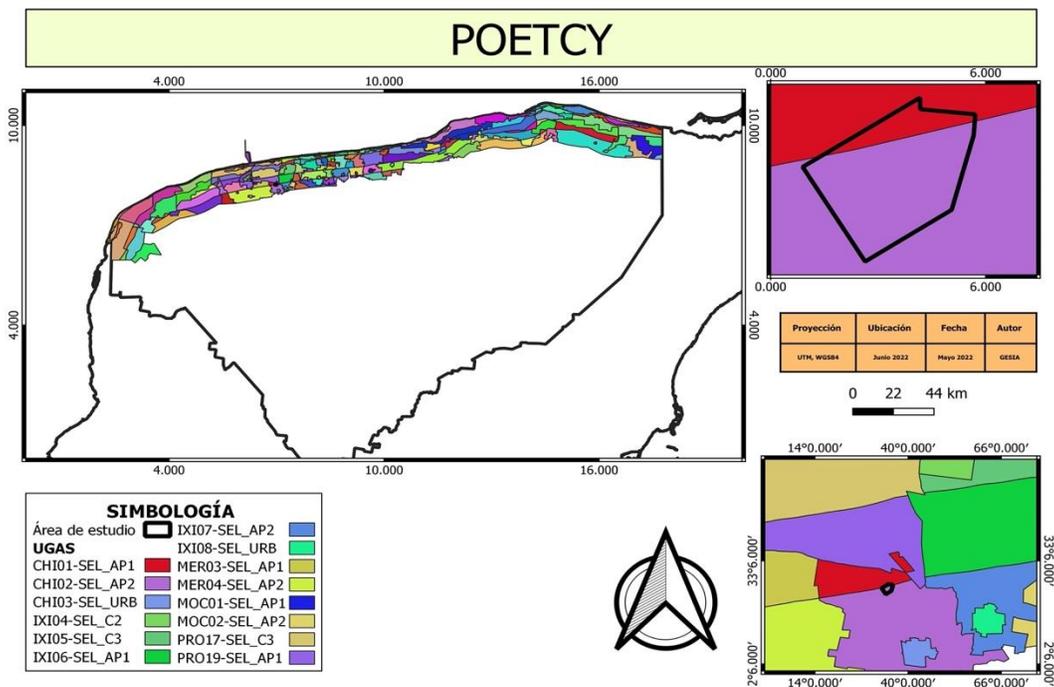
##### **4.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO**

El área de estudio se encuentra ubicado en el municipio del Chicxulub pueblo, cuenta con una superficie de 215,316.19m<sup>2</sup> y se encuentra marcado con el número de tablaje catastral 5373. de acuerdo con el Programa De Ordenamiento Ecológico Del Territorio Costero Del Estado De Yucatán (POETCY), el área de estudio se encuentra ubicada en dos unidades de gestión ambiental. La CHI01-SEL\_AP1 y la CHI02-SEL-AP2 cuyas características y usos de suelo son;

**CHI1-SEL\_AP1:** esta unidad de gestión ambiental (UGA) se encuentra localizada en el municipio de chicxulub puesto, la vegetación del predio está compuesta por selva baja

caducifolia o por selva mediana subperenifolia o en su caso de vegetación secundaria derivada de la selva baja caducifolia en un alto porcentaje. Las políticas ambientales aplicables para esta UGA son de aprovechamientos sustentables de baja densidad, bajo esta política tampoco se permiten el desarrollo de ciertas actividades debido a la fragilidad del medio. Esta política aplica para islas de barrera, lagunas y selvas.

**CHI2-SEL\_AP2:** para el caso de esta unidad de gestión ambiental (UGA), se puede aplicar el aprovechamiento sustentable de intensidad media , la cual permite todo tipo de actividades siempre y cuando sea sustentable en términos de intensidad y sistemas tecnológicos empleados. En cuanto al paisaje, comparte las características que perfilan la UGA anterior.





#### **4.1.1. Medio Físico**

- **CLIMA**

De acuerdo con el sistema de clasificación de Köppen y modificado por García (1973), el clima en la península de Yucatán se clasifica como de tipo tropical cálido subhúmedo con lluvias casi todo el año, de manera más específica en el estado se reconocen diferentes tipos de climas, Bs0, Bs1, AW0, AW1 Y AW2, en la zona en la que se encuentra el proyecto predomina el clima de tipo Bs1, la cual se caracteriza por tener escasas lluvias y altas temperaturas, dicha franja se extiende desde Celestún hasta Río Lagartos, la temperatura promedio anual es de 25.8°C, y una precipitación promedio de 596 mm anuales.

- **TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN**

En el estado de Yucatán se reconocen dos épocas climáticas muy marcadas, una cálida que abarca desde los meses de abril a octubre y otra más fresca cuyo periodo comprende de noviembre a marzo. El promedio de temperatura anual registrado en la última década es de 27°C siendo junio el mes más cálido, mientras que el mes más frío es enero con un promedio en la última década de 22°C.

Al igual que el clima, en el estado se presentan dos épocas de lluvias muy marcadas, una que va de julio a octubre y una de noviembre a febrero conocido como periodo de estiaje.

El mes más lluvioso es de septiembre y el más seco es marzo. La precipitación promedio en la región es de 444mm con un aporte de lluvia invernal de 10%.

- **FENOMENOS NATURALES EXTREMOS**

En la península de Yucatán se presentan diferentes condiciones climáticas extremas, entre las más importantes se encuentran los ciclones que se originan en el atlántico y el Caribe oriental, estos fenómenos naturales se presentan durante los meses de junio a noviembre. Con base en los registros históricos se puede decir que el estado de Yucatán tiene un alto grado de probabilidad de ser impactado por un huracán o ciclón. Entre los más importantes en que han impactado la península se encuentran el Huracán Gilberto que impactó al estado en categoría tres y el huracán Isidoro, que impactó el estado en categoría cinco provocando daños materiales y económicos importantes.

- **VIENTOS DOMINANTES**

Los vientos dominantes en la península proceden del este y del sureste con vientos moderados que van de 1 a 5 m/s. El sistema tiene dos componentes principales, la primera se presenta durante la primavera y el verano con dominancia de los vientos provenientes del sureste que se desplazan hacia el norte tanto de la zona neo tropical de convergencia hacia a subtropical de alta presión, estos son los causantes de las lluvias de verano y parte del otoño. Durante el otoño y parte del invierno, la dirección de los vientos se invierte, y se influencia por masas de aire frío provenientes del norte acompañado de algunas lluvias invernales y descensos drásticos de las temperaturas

- **GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS**

La península de Yucatán se considera una plataforma de roca caliza formada de rocas carbonatadas y sedimentos que tienen sus orígenes durante el terciario y el holoceno. De manera general la península presenta una topografía cárstica con ausencia de corrientes de agua superficiales, la superficie está formada por rocas con espesores que varían de 0 a 4m. Por debajo de la roca caliza se encuentra el sascab, que es un aroca calcárea no consolidada cuya consistencia parece indicar una mala formación de cristales, el espesor de esta roca varía de los dos a los cuatro metros.

Entre los principales tipos de rocas que de la península se destacan, la roca calcárea de la superficie, las calizas blancas sub-superficiales y los arenales calcáreos de la costa.

Por otro lado, el relieve del estado se caracteriza por ser relativamente plano, por presentar una escasa elevación sobre el nivel del mar, pendientes no pronunciadas y pocos contrastes topográficos, excepto en la zona sur conocida como la zona de los cerros de Ticul en donde la elevación se hace más pronunciada.

- **HIDROLOGIA**

En la región no existen escurrimientos o cuerpos de agua superficiales debido a la alta permeabilidad de la roca caliza con oquedades que se forman por la disolución de esta. La topografía es cárstica y en la costa se aprecian arenas gruesas.

Debajo de la roca calcárea se encuentra localizado el acuífero de la península de Yucatán, cuya dirección de escurrimiento es radial de la región central de la península hacia la zona costera. El movimiento del agua del acuífero es a través de las fracturas u oquedades de la roca calcárea y que se conectan unos con otros formando así un complejo sistema hidrológico subterráneo.

El acuífero es suministrado de agua por las aportaciones pluviales las cuales se infiltran rápidamente y forman una lente de agua dulce que se desliza sobre una masa de agua salobre, la lente de agua dulce tiene un espesor variable que va decreciendo cuanto más cerca se encuentre de la costa.

La península de Yucatán se encuentra en la región hidrológica número 32, y el área de estudio se encuentra en la cuenca semicírculo de cenotes.

#### **4.1.2. Medio Biótico.**

El área de estudio se encuentra en una zona de crecimiento urbano, en la que se pueden apreciar el asentamiento de diferentes desarrollos inmobiliarios. La vegetación original del predio fue removida hace muchos años cuando el área era utilizada para el desarrollo de actividades agropecuarias como la siembra de henequén o la ganadería, con el paso del tiempo, los predios fueron perdiendo interés, y fueron abandonados por lo que la vegetación

se fue recuperando paulatinamente hasta el estado sucesionales en el que se encuentran actualmente.

- **VEGETACIÓN TERRESTRE**

Para la caracterización de la comunidad vegetal, se realizó un muestreo en el área de estudio, dicho muestreo consistió en el establecimiento de seis transectos en banda con cuadrantes de 100m de largo por 10 m de ancho, para un total de 6000m<sup>2</sup> de superficie muestreada. A lo largo de cada transecto se identificaron las especies que se encontraron y se contabilizó de número de ejemplares de cada especie. Los arboles se registraron en todo el ancho y largo del transecto, mientras que las especies arbustivas y herbáceas se midieron por medio de cuadrantes de 10x10m ubicados dentro del mismo transecto en banda con una distancia de 10m entre cada cuadrante.

A cada uno de los ejemplares se le midió características estructurales como altura, diámetro mayor y menor de la copa y en el caso de las especies arbóreas también se midió el diámetro a la altura de pecho (DAP).

Con los datos obtenidos se establecieron los siguientes datos estructurales de la comunidad:

- Abundancia relativa: es el porcentaje de de una especie con respecto al total de individuos de la comunidad.
- Riqueza: número de especies presentes en el área
- Valor de importancia: se obtiene sumando los valores relativos de densidad dominancia y frecuencia, y es un indicador de la representación de dicha especie dentro de la comunidad, que puede variar en el tiempo y el espacio.
- Densidad: es la abundancia de una especie en un área determinada
- Frecuencia: es el número de muestras en el que aparece una especie
- Dominancia: para determinar la cobertura de las especies arbustivas y herbáceas fue necesario medir el diámetro mayor y menor de las copas. En el caso de los arboles la cobertura se calcula a partir del área basal que se obtiene con el valor del DAP.

Como se mencionó anteriormente, la comunidad florística fue clasificada en tres estratos principales, hierbas, arbustos, y arboles (Rzedowski. 2005), las características de cada estrato se describen a continuación:

- Arboles: en esta categoría se incluyo a todos aquellos elementos que presentaran un DAP mayor a 7 cm,
- Arbustos: en esta categoría se incluyo a todos aquellos elementos que presentaron un DAP menor a 7cm
- Hierba: se clasificaron como hierbas a todos aquellos ejemplares que no presentaban un tronco, entre estos se contabilizo a las lianas, epifitas y vegetación rastrera.



En la siguiente tabla se presenta los puntos de inicio y de termino de cada uno de los transectos establecidos.

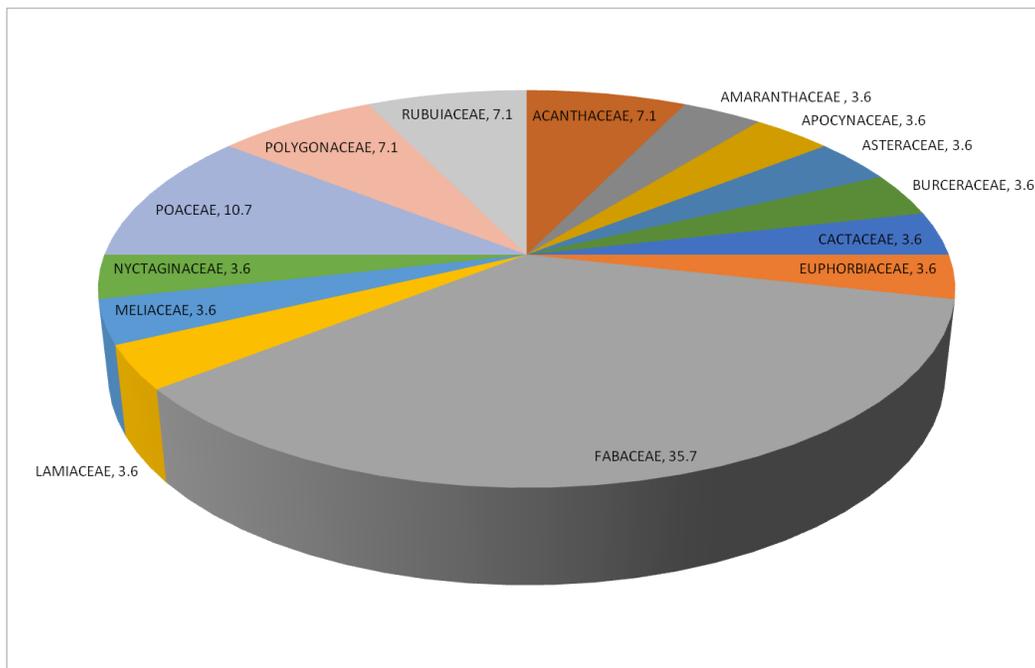
TRANSECTO	COORDENADAS UTM			
	INICIO		TERMINO	
	X	Y	X	Y
1.	236886.55	2343116.47	236970.67	2343171.95
2.	237071.33	2343245.18	237147.26	2343302.16

3.	236947.89	2343012.20	237029.38	2343068.84
4.	237142.99	2343149.19	237214.89	2343208.11
5.	237016.18	2342927.75	237095.89	2342978.30
6.	237184.18	2343018.92	237266.75	2343074.54

Para la identificación de los organismos que componen la comunidad florística del predio se utilizaron guías específicas como las de Standley (1977), Guadarrama (2016), Mackinnon (2005), Aleksandrof (2011), así como el catálogo digital del CICY ([https://www.cicy.mx/sitios/flora%20digital/indice\\_busqueda.php](https://www.cicy.mx/sitios/flora%20digital/indice_busqueda.php)).

• **RESULTADOS**

En el área de estudio se identificó un total de 28 especies distribuidas en 14 familias. Las especies más abundantes fueron *Bothriochloa pertusa*, *Croton humilis*, y *Neomillspaughia emarginata*. La familia mejor representada fue la Fabaceae seguida de Poaceae y Acanthaceae.



*Distribución porcentual por familia*

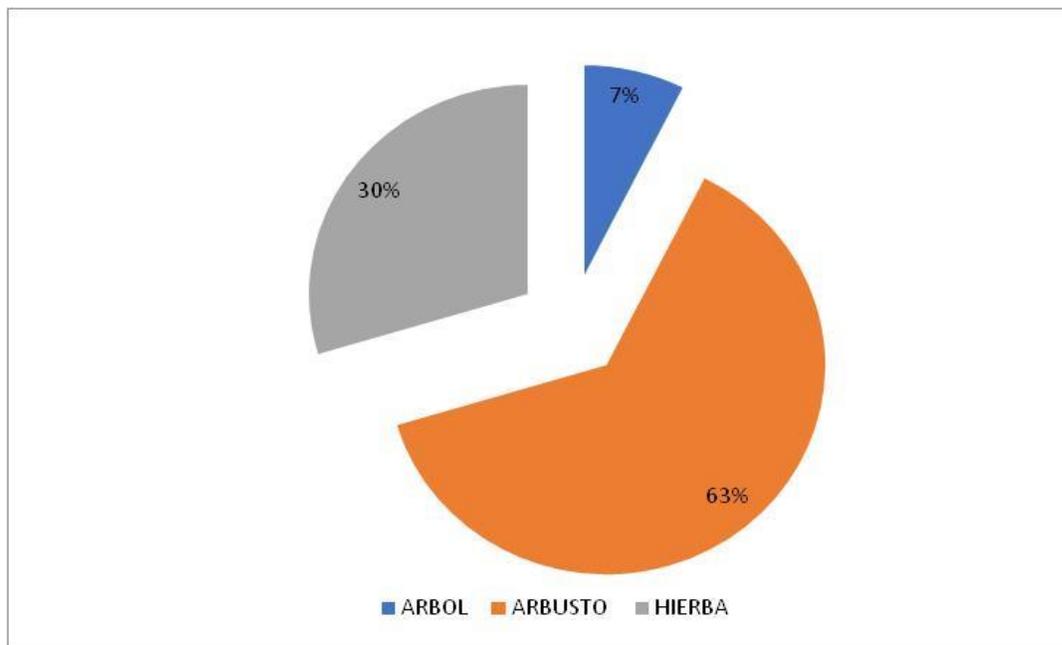
En cuanto a la forma de vida se reconocieron tres estratos, árboles, arbustos y hierba, es importante mencionar, que en el caso de las enredaderas, epifitas y rastreras fueron consideradas como hierbas. Del total de individuos muestreados el 7% fueron arboles, 60% arbustos y 32% hierbas, siendo los arbustos la forma de vida de mayor abundancia en el predio.

*Listado de todas las especies encontradas en el predio del proyecto.*

<b>FORMA DE VIDA</b>	<b>FAMILIA</b>	<b>ESPECIE</b>
ARBUSTO	FABACEAE	<i>Accacia riparia</i>
HIERBA	AMARANTHACE AE	<i>Amaranthus spinosus</i>
HIERBA	POACEAE	<i>Aristida adscensionis</i>
HIERBA	ASTERACEAE	<i>Bidens alba</i>
HIERBA	POACEAE	<i>Bothriochloa pertusa</i>
ARBOL	BURCERACEAE	<i>Bursera simaruba</i>
ARBUSTO	FABACEAE	<i>Caesalpinia yucatanensis</i>
ARBOL	MELIACEAE	<i>Cedrela odorata</i>
ARBUSTO	FABACEAE	<i>Calliandra tergemina</i>
ARBUSTO	LAMIACEAE	<i>Cornutia pyramidata</i>
ARBUSTO	EUPHORBIACEA E	<i>Croton humiliis</i>
HIERBA	FABACEAE	<i>Desmodium procubens</i>
ARBUSTO	FABACEAE	<i>Eritrina standleyana</i>
ARBUSTO	POLYGONACEA E	<i>Gymnopodium floribundum</i>
ARBUSTO	FABACEAE	<i>Leucaena leucocephala</i>
ARBUSTO	FABACEAE	<i>Lysiloma latisiliquum</i>
ARBUSTO	FABACEAE	<i>Mimosa bahamensis</i>
ARBUSTO	POLYGONACEA E	<i>Neomillspaughia emarginata</i>
ARBUSTO	CACTACEAE	<i>Nopalea inaperta</i>
ARBUSTO	FABACEAE	<i>Piscidia piscipula</i>

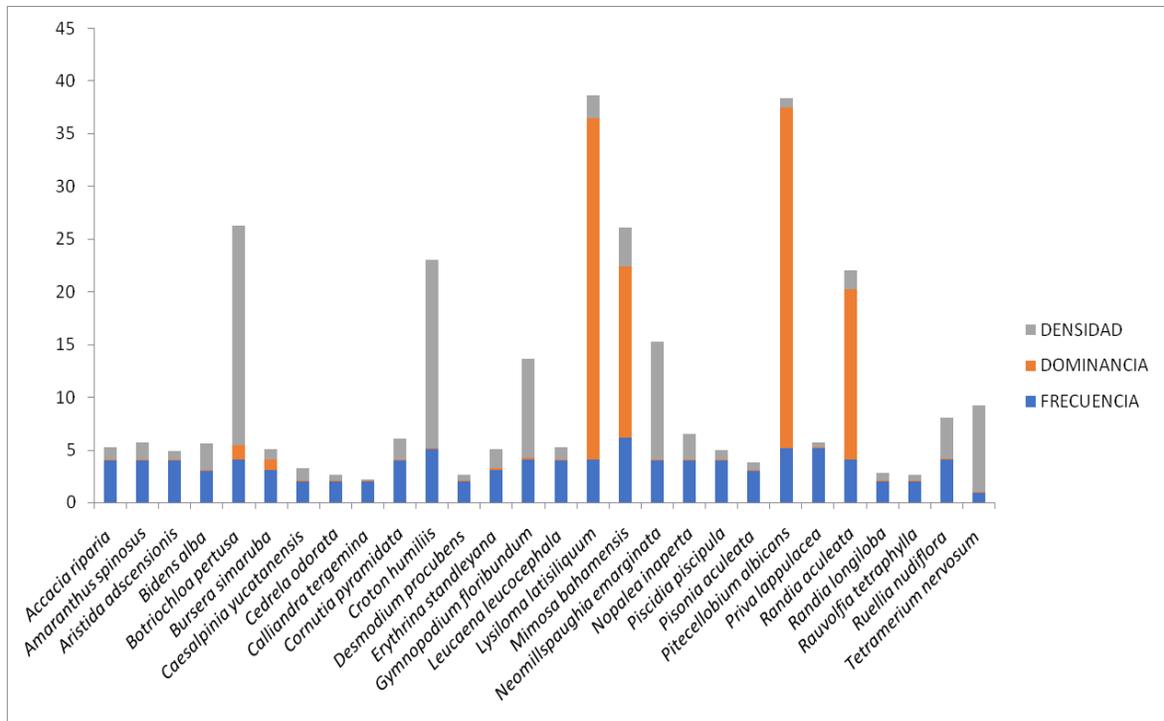
**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**“LOTIFICACIÓN CHICXULUB”**

BEJUCO	NYCTAGINACEAE	<i>Pisonia aculeata</i>
	E	
ARBUSTO	FABACEAE	<i>Pithecellobium albicans</i>
HIERBA	POACEAE	<i>Priva lappulacea</i>
ARBUSTO	RUBIACEAE	<i>Randia aculeata</i>
ARBUSTO	RUBIACEAE	<i>Randia longiloba</i>
ARBUSTO	APOCYNACEAE	<i>Rauvolfia tetraphylla</i>
HIERBA	ACANTHACEAE	<i>Ruellia nudiflora</i>
HIERBA	ACANTHACEAE	<i>Tetramerium nervosum</i>



*Distribución porcentual de los estratos de la comunidad florística al interior del área de estudio.*

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
"LOTIFICACIÓN CHICXULUB"**



*Valor de importancia de las especies encontradas en el predio.*

*Parámetros estructurales básicos de la comunidad herbáceo-arbustiva.*

ESPECIE	COBERTURA	FRECUENCIA	DOMINANCIA	DENSIDAD	VI
<i>Accacia riparia</i>	27.17484	4.08163265	0.00623127	1.1869436	5.2748075
<i>Amaranthus spinosus</i>	12.692064	4.08163265	0.00291032	1.6320475	5.7165905
<i>Aristida adscensionis</i>	22.14828	4.08163265	0.00507866	0.7418398	4.8285511
<i>Bidens alba</i>	31.10184	3.06122449	0.00713174	2.5222552	5.5906114
<i>Bothriochloa pertusa</i>	5969.04	4.08163265	1.3687172	20.771513	26.221863
<i>Bursera simaruba</i>	4335.408	3.06122449	0.99412092	1.0385757	5.0939211
<i>Caesalpinia yucatanensis</i>	18.22128	2.04081633	0.00417819	1.1869436	3.2319381
<i>Cedrela odorata</i>	78.54	2.04081633	0.01800944	0.5934718	2.6522976
<i>Calliandra tergemina</i>	1.72788	2.04081633	0.00039621	0.148368	2.1895805

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**“LOTIFICACIÓN CHICXULUB”**

<i>Cornutia pyramidata</i>	9.4248	4.08163265	0.00216113	1.9287834	6.0125772
<i>Croton humiliis</i>	256.95146	5.10204082	0.05891967	17.804154	22.965115
<i>Desmodium procubens</i>	1.72788	2.04081633	0.00039621	0.5934718	2.6346843
<i>Erythrina standleyana</i>	787.5	3.06122449	0.1805759	1.7804154	5.0222158
<i>Gymnopodium floribundum</i>	764.50836	4.08163265	0.17530386	9.347181	13.604118
<i>Leucaena leucocephala</i>	25.9182	4.08163265	0.00594311	1.1869436	5.2745194
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	140995.32	4.08163265	32.3306131	2.2255193	38.637765
<i>Mimosa bahamensis</i>	70652.542	6.12244898	16.2008212	3.7091988	26.032469
<i>Neomillspaughia emarginata</i>	21.83412	4.08163265	0.00500662	11.127596	15.214236
<i>Nopalea inaperta</i>	5.65488	4.08163265	0.00129668	2.3738872	6.4568166
<i>Piscidia piscipula</i>	6.91152	4.08163265	0.00158483	0.8902077	4.9734252
<i>Pisonia aculeata</i>	7.854	3.06122449	0.00180094	0.7418398	3.8048652
<i>Pitecellobium albicans</i>	140866.83	5.10204082	32.3011497	0.8902077	38.293398
<i>Priva lappulacea</i>	425.25	5.10204082	0.09751099	0.4451039	5.6446557
<i>Randia aculeata</i>	70442.212	4.08163265	16.1525919	1.7804154	22.01464
<i>Randia longiloba</i>	32.67264	2.04081633	0.00749193	0.7418398	2.790148
<i>Rauvolfia tetraphylla</i>	7.53984	2.04081633	0.00172891	0.5934718	2.636017
<i>Ruellia nudiflora</i>	267.75	4.08163265	0.06139581	3.8575668	8.0005952
<i>Tetramerium nervosum</i>	30.2379	1.02040816	0.00693363	8.1602374	9.1875792



*Neomillspaughia emarginata*



- **FAUNA**

La comunidad faunística fue descrita por medio de por medio del establecimiento del recorrido de transectos a través de los cuales se registro a todos los ejemplares que fueron observados. Cada uno de los transectos tuvo una distancia de 400m de largo con 5 m de ancho. En el caso de las aves se registró a todos aquellos ejemplares que fueron observados sobrevolando en un radio máximo de 50 m desde el punto o posición del observador.

De manera adicional, se considero la presencia de alguna especie a través del reconocimiento de rastros como excretos, plumas sueltas, huellas, nidos, madrigueras, rascaderos, etc.

Los recorridos se realizaron en dos horarios diferentes, el primero durante las primeras horas de la mañana con la finalidad de registrar la mayor cantidad de organismos diurnos y el segundo durante el crepúsculo y parte de la noche, esto con la finalidad de tener registro de especies de hábitos nocturnos.

La identificación de las especies se realizó con guías especializadas como las Lee (2000), Campbell (1998), Calderón (2005), Badillo (2014), Huchim (2014), Mackinnon (2005 y 2017), Chablé (2007), Aranda (2000) y Reid (1997), así como con las aplicaciones móviles de The cornell lab Merlin Bird ID V. 2.0.4 (639-2021), y iNaturalist V. 1.26.9 (539).

- **RESULTADOS**

En el predio se registró un total de 28 especies, distribuidas en 25 familias, la clase más abundante fueron las aves con aves con 17 especies registradas, mientras que los mamíferos, anfibios y reptiles apenas alcanzaron 4, 3, y 3 especies registradas respectivamente.

En el predio no se registraron especies endémicas, ni tampoco especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, el no haberlas observado directa o indirectamente no significa que no estén en la zona, sino que al ser especies de amplia movilidad podrían haberse refugiado en los predios aledaños por nuestra presencia por lo que es necesario que previo al inicio de las obras se realicen las acciones necesarias para la conservación de las especies.

En las tablas se presenta el listado de especies encontradas en el predio y su clasificación por familia.

De los anfibios se observó un solo individuo de cada especie, sin embargo, no se puede descartar la presencia de una mayor riqueza ya que el muestreo se realizó durante la época de menor precipitación por lo que es menos probable observarla debido a sus necesidades fisiológicas.

*Listado de anfibios encontrados en el predio.*

<b>Especie</b>	<b>Familia</b>	<b>Nombre común</b>	<b># observaciones</b>
<i>Rhinella horribilis</i>	Bufonidae	Sapo gigante	1
<i>Dendropsophus ebraccatus</i>	Eleutherodactylidae	Rana arbórea	1
<i>Smilisca baudinii</i>	Hylidae	Rana arborícola	1

En el grupo de los reptiles al igual que en el de los anfibios únicamente se observaron tres especies, esto probablemente se debe a que estos individuos se mueven rápidamente a lugares más seguros ante la presencia de una amenaza, por lo que no se descarta una mayor riqueza de esta clase de fauna.

*Especies de reptiles encontradas en el área de estudio*

<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Individuos observados</b>
<i>Colubridae</i>	<i>Drymarchon melanurus</i>	Serpiente índigo	1
<i>Colubridae</i>	<i>Mastigodryas melanolomus</i>	Sumbadora	1
<i>Dipsadidae</i>	<i>Coniophanes imperialis</i>	Culebra rayada	1

En el caso de las aves, la especie que registró la mayor abundancia fue las golondrinas las cuales generalmente se encuentran en parvadas muy numerosas, seguidas de *Colinus nigrogularis* y *crotophaga sulcirostris* con cinco ejemplares cada una. El resto de las especies apenas se observaron de una a tres ejemplares por cada una.

*Listado de aves encontradas en el predio de estudio*

<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Individuos observados</b>
Icteridae	<i>Icterus auratus</i>	Bolsero	2
Phasianidae	<i>Colinus nigrogularis</i>	Codorniz	5
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero	5
Columbidae	<i>Zenaida asiática</i>	Torcaza	2
Momotidae	<i>Eumomota superciliosa</i>	Toh	2
Phasianidae	<i>Meleagris ocellata</i>	Pavo ocelado	3
Sylviidae	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita	1
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle	3
Corvidae	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	Chara yucateca	4
Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje	1
Hurindinidae	<i>Stelgidopteryx ridgwayi</i>	Golondrina	7
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	3
Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca	1
Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas	1
Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal	1
Thraupidae	<i>Saltator coerulescens</i>	Saltador Gris	1
Icteridae	<i>Dives dives</i>	Tordo cantor	1

Al igual que los reptiles y anfibios, los mamíferos representaron uno de los grupos menos abundantes, habiéndose observado especies principalmente de hábitos nocturnos, sin embargo, es importante mantener un monitoreo constante para este grupo con la finalidad de evitar daños a sus poblaciones.

Mamíferos observados en el predio d estudio

<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Individuos observados</b>
	<i>Didelphys virginianus</i>	Tlacuache, zorro	1
	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	1
	<i>Nasura narica</i>	Pizot	1

	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	1
	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado	Excremento



*Excremento de conejo castellano (Sylvilagus floridanus)*

#### 4.2. DIAGNÓSTICO DEL PAISAJE

La zona en la que se encuentra el predio del proyecto se puede apreciar diferentes actividades antropogénicas, a solamente uno 300 metros se encuentra una casa habitacional, a un kilometro se observa unas granjas de producción de aves con una gran extensión, así mismo se pudo observar el tránsito de diferentes camiones de volteo que circulaban en la zona lo que probablemente indique el establecimiento de una obra. La vegetación es principalmente secundaria compuesta por especies arbustivas y herbáceas, lo que indica que anteriormente el predio había sido utilizado para actividades agropecuarias. Se puede concluir que el paisaje de la zona ya se encuentra fragmentado, pero manteniendo la vegetación y por lo tanto los hábitat que ahí se encuentran, al tratarse el proyecto únicamente de la lotificación, no se considera que se modifique completamente el paisaje.

#### **4.2.1. Medio socioeconómico**

- **DEMOGRAFÍA**

El municipio de chicxulub pueblo está ubicado en la región denominada centro norte del estado. Posee una altura promedio de 2 msnm, limita al norte con ixil, al sur con Conkal, al este con ixil y Baca y al oeste con progreso. La cabecera municipal es chicxulub pueblo, cuya distancia geográfica a la ciudad de Mérida es de 20km.

Además de la cabecera, dentro de esta jurisdicción municipal quedan comprendidos tres localidades; Guadalupe, San José Chacan y el puerto de Uaymitun.

De acuerdo con el censo de población y vivienda realizado durante el 2020 en el municipio habitan un total de 4497 personas, de las cuales 2218 son femeninas y 2279 son masculinos.

- **VIVIENDA**

Actualmente en el municipio se han contabilizado un total de 1724 viviendas habitadas, de las cuales 1312 se encuentran habitadas, 1699 son viviendas particulares habitadas y deshabitadas. En cada vivienda se encuentra un promedio de 3.43 individuos por vivienda.

Entre las diferentes características de las viviendas se pueden apreciar las siguientes:

- Vivienda particulares con piso de tierra; 11
- Viviendas particulares con piso diferente al de tierra: 1299
- Viviendas con un solo dormitorio; 625
- Viviendas particulares con tres cuartos o más: 760

- **ECONOMÍA**

Según las datos del censo económico 2019, los sectores económicos que concentraron más unidades económicas en el municipio fueron el comercio al por menor (90 unidades) servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas (45 unidades), y otros servicios excepto actividades gubernamentales (28 unidades)

- **EDUCACIÓN**

De acuerdo con los datos presentados por el INEGI, en el municipio existen un total de 5 escuelas, de las cuales 1 es para el nivel preescolar, 2 para Primaria, 1 para secundaria y 1 media superior (Preparatoria), mientras que para

En el municipio existe una población de 7 niños en edad de cursar el nivel primario que no asisten a la escuela, mientras que en edad de 12-14 años (secundaria) se han registrado 11 personas.

Con lo que respecta al nivel medio superior existe actualmente una población de 178 personas de entre 15 a 17 años que si asiste a la escuela.

De igual manera se ha registrado una población de 15 años y más analfabeta, de las cuales 96 son mujeres y 85 hombres. El grado promedio de escolaridad en el municipio es de 5.94 años.

- **DIAGNOSTICO AMBIENTAL**

Con base en los resultados obtenidos se puede decir que:

- El predio en cuestión se encuentra ubicado en una zona en proceso de urbanización por lo que no representa un riesgo para el paisaje
- El paisaje predominante corresponde al de vegetación secundaria y selva baja caducifolia en diferentes estados de desarrollo y conservación,

- Se puede apreciar que el predio fue utilizado anterior mente para actividades agropecuarias principalmente para el cultivo del henequén.
- En el predio no se encontraron especies con alguna categoría de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, si se identificaron especies endémicas por lo que se deberán de realizar las acciones necesarias para la conservación de estos ejemplares.
- La fauna del predio está representada en su mayoría por aves, las cuales se adaptan fácilmente a los ambientes perturbados, sin embargo, es importante tomar en cuenta a los ejemplares de las otras clases que a pesar de haber sido poco frecuentes representan un nicho ecológico en el predio.
- Con base en los lineamientos establecidos en el POETCY, el área de estudio se encuentra en la UGA **CHI1-SEL\_AP1** y **CHI1-SEL\_AP2** cuyas políticas de aprovechamiento son compatibles con los objetivos del presente proyecto por lo que se espera que los impactos no modifiquen las características del paisaje y las condiciones del ecosistema, siempre y cuando se realicen las acciones de prevención y mitigación correspondientes.

## **5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.**

En el siguiente capítulo, se identifican, caracterizan y clasifican los efectos e impactos potenciales que el proyecto "LOTIFICACIÓN CHICXULUB" causará durante sus diferentes etapas sobre el medio ambiente.

Es importante menciona que a la par con el desarrollo de estas etapas, se aplicarán diferentes medidas de prevención y mitigación para dichos impactos; las cuales serán total y completa responsabilidad del promovente.

### **5.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**

Un ecosistema está constituido por elementos denominados "*componentes ambientales*". Cuando una actividad interactúa con el medio ambiente, estos componentes se convierten en "*aspectos ambientales*" cuyos efectos, al tener consecuencias positivas o negativas,

tanto para el hombre como para el medio ambiente, se convierten en “*impactos ambientales*”

Un *efecto ambiental* es la alteración al ambiente resultado de una acción humana, por su parte un *impacto ambiental* es la alteración significativa, positiva o negativa, generada como consecuencia de las actividades de cierto proyecto hacia el medio ambiente o alguno de sus elementos. La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en su artículo 3º fracción XX dice que “*Impacto ambiental es, la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza*”

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

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

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

#### **5.1.1. Identificadores de impacto.**

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

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

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

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

### **5.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.**

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

<b>COMPONENTE</b>	<b>INDICADOR</b>
Abióticos (Físicos y Químicos)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Calidad del aire</li><li>• Calidad del suelo</li><li>• Estabilidad del suelo</li><li>• Calidad de agua subterránea</li><li>• Generación de ruido</li></ul>
Bióticos (Flora y Fauna)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vegetación Terrestre</li><li>• Fauna Terrestre</li><li>• Hábitat Terrestre</li></ul>
Abióticos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estructura del paisaje</li><li>• Microclima</li><li>• Calidad sanitaria del ambiente</li></ul>
Socioeconómicos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Empleo y mano de obra</li><li>• Infraestructura y servicios</li><li>• Calidad de vida</li><li>• Patrones de vida</li></ul>

#### **5.1.2.1. Descripción de los indicadores ambientales**

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

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

### **5.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.**

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

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

Una vez identificadas las acciones y los factores ambientales que, potencialmente, serán impactados, se realizarán matrices que relacionen dichos aspectos para así, obtener una valoración cualitativa de los impactos ambientales. Para su análisis se tomarán en cuenta los siguientes criterios de evaluación: carácter, magnitud, significado, grado de certidumbre, plazo en que aparece, duración, extensión, reversibilidad, tipo, etc.

En la siguiente tabla se describen dichos criterios de evaluación:

	<b>Denominación o significado del criterio</b>	<b>Valor</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Impacto</b>
<b>(CI)</b>	<b>Carácter del impacto.</b>			
	Se refiere al efecto benéfico o perjudicial de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores ambientales considerados.	(+)	Positivo.	
		(-)	Negativo.	
		(X)	Previsto.	Difícil de calificar sin estudios detallados, que reflejarán efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados a circunstancias externas al proyecto, cuya naturaleza (beneficiosa o perjudicial) no puede precisarse sin un estudio global de las mismas.
<b>(I)</b>	<b>Intensidad del impacto.</b>			
	(Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.	(1)	Baja.	Afectación mínima.
		(2)	Media.	
		(4)	Alta.	
		(8)	Muy alta.	
(12)		Total	Destrucción casi total del factor.	
<b>(EX)</b>	<b>Extensión del impacto.</b>			
	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).	(1)	Puntual.	Efecto muy localizado.
		(2)	Parcial.	Incidencia apreciable en el medio.
		(4)	Extenso.	Afecta una gran parte del medio.
(8)		Total.	Generalizado en todo el entorno	

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**“LOTIFICACIÓN CHICXULUB”**

		(+4)	Crítico.	El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía.
<b>(SI)</b>	<b>Sinergia.</b>			
	Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.	(1)	No sinérgico	Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor.
		(2)	Sinérgico	Presenta sinergismo moderado.
		(4)	Muy sinérgico	Altamente sinérgico
<b>(PE)</b>	<b>Persistencia.</b>			
	Refleja el tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	(1)	Fugaz.	(< 1 año).
		(2)	Temporal.	(De 1 a 10 años).
		(4)	Permanente.	(> 10 años).
<b>(EF)</b>	<b>Efecto.</b>			
	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.	(D)	Directo o primario.	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.
		(I)	Indirecto o secundario.	Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.
<b>(MO)</b>	<b>Momento del impacto.</b>			
	Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.	(1)	Largo plazo.	El efecto demora más de 5 años en manifestarse.
		(2)	Mediano Plazo.	Se manifiesta en términos de 1 a 5 años.
		(4)	Corto Plazo.	Se manifiesta en términos de 1año.
		(+4)	Crítico,	Si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.
<b>(AC)</b>	<b>Acumulación.</b>			
	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	(1)	Simple.	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de sinergia.
		(4)	Acumulativo.	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.
<b>(MC)</b>	<b>Recuperabilidad.</b>			
	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del	(1)	Recuperable de inmediato.	El efecto puede recuperarse parcialmente.
		(2)	Recuperable a mediano plazo.	

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**“LOTIFICACIÓN CHICXULUB”**

	proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana.	(4)	Mitigable.	
		(8)	Irrecuperable.	Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana.
<b>(RV)</b>	<b>Reversibilidad.</b>			
	Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales.	(1)	Corto plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año.
		(2)	Mediano plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en entre 1 y 10 años.
		(4)	Irreversible.	Imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años.
<b>(PR)</b>	<b>Periodicidad.</b>			
	Regularidad de manifestación del efecto. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	(1)	Irregular.	El efecto se manifiesta de forma impredecible.
		(2)	Periódica.	El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente.
		(4)	Continua.	El efecto se manifiesta constante en el tiempo.
<b>Valoración cuantitativa del impacto</b>				
<b>(IM)</b>	<b>Importancia del efecto.</b>			
	Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente	$IM = \pm[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]$		
<b>(CLI)</b>	<b>Clasificación del impacto.</b>			
	Partiendo del análisis del rango de la variación del mencionado importancia del efecto (IM).	(CO)	COMPATIBLE	Si el valor es menor o igual que 25
		(M)	MODERADO	si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50
		(S)	SEVERO	si el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75
		(C)	CRITICO	Si el valor es mayor que 75

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

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

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

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

	<b>FACTORES MEDIO AMBIENTALES</b>	<b>IMPACTOS IDENTIFICADOS</b>	<b>ETAPA DE OCURRENCIA</b>
<b>FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICOS</b>	Calidad del Aire	La entrada y salida de los vehículos y maquinarias del personal generan la incorporación de polvos y partículas hacia la atmósfera.	PS - C - O
		Se generarán emisiones a la atmósfera tales como gases de combustión.	PS - C - O
	Calidad del suelo	Se consideran las afectaciones de los lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	PS - C
		Posible afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.	PS - C - O
	Estabilidad del Suelo	Se afectara la estabilidad del suelo durante los trabajos de excavación y nivelación, se disminuirá la cubierta natural en la superficie a utilizar.	PS- C
			PS - C - O

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**“LOTIFICACIÓN CHICXULUB”**

	Calidad de Agua Subterránea	Debido a la infiltración el manto es vulnerable la contaminación por fugas o derrames accidentales de aceites, combustibles y otros residuos.	
	Generación de ruido	La construcción generará emisiones sonoras.	PS - C
<b>FACTORES BIÓTICOS</b>	Vegetación terrestre	Existirá remoción de la cubierta vegetal.	PS
	Fauna Terrestre	Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas.	PS - C
	Hábitat Terrestre	Se creará una modificación del hábitat por la construcción del proyecto.	PS - C -- O
<b>FACTORES ABIÓTICOS</b>	Estructura de paisaje	Crearé un paisaje modificado que cambia la calidad visual de la zona.	PS - C - O
	Microclima	Se afectará al microclima de la zona ya que se implantará una nueva característica inexistente anteriormente.	PS - C - O
	Calidad sanitaria del ambiente	Se generarán residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).	PS - C - O
		Residuos de la vivienda generados en la etapa de operación.	O
<b>FACTORES SOCIOE</b>	Empleo y mano de obra	Se necesitará mano de obra durante la ejecución de los trabajos.	PS - C - O

	Infraestructura y servicios	Durante algunas etapas se requerirán los servicios de empresas especializadas en el manejo y transporte de residuos fisiológicos, ya que se instalarán letrinas móviles para el uso de los empleados	PS - C - O
		Durante la etapa de operación se requerirá los servicios de Recolección de basura	O
	Calidad de vida	Ganancias económicas por el empleo temporales de los trabajadores	PS - C - O
	Patrones de vida	Afectaciones mínimas en cambios y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos a la obra	PS - C - O

#### 5.1.4. Evaluación de los impactos.

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

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

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**“LOTIFICACIÓN CHICXULUB”**

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

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

FACTOR IMPACTADO	ETAPA EN LA QUE SE GENERARÁ EL IMPACTO	VALORIZACIÓN POR CRITERIO											
		CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	RC	RV	PR	IM
CALIDAD DEL AIRE	Preparación del sitio	-1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	-15
	Construcción	-1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	-17
	Operación y Mantenimiento	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16
CALIDAD DEL SUELO	Preparación del sitio	-1	2	2	2	1	1	2	1	4	1	1	-23
	Construcción	-1	2	4	2	2	1	1	1	4	2	1	-28
	Operación y Mantenimiento	-1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	-17
ESTABILIDAD DEL SUELO	Preparación del sitio	-1	2	1	2	2	1	2	1	4	4	1	-25
	Construcción	-1	4	4	2	4	1	2	1	4	4	1	-39
	Operación y Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CALIDAD DE LA HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	Preparación del sitio	-1	2	1	1	1	1	2	1	4	1	1	-20
	Construcción	-1	2	4	2	2	1	4	1	4	1	1	-30

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
"LOTIFICACIÓN CHICXULUB"**

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

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
"LOTIFICACIÓN CHICXULUB"**

CALIDAD DE VIDA Y BENEFICIOS SOCIALES	Preparación del sitio	1	2	1	2	1	1	4	1	1	1	1	<b>20</b>
	Construcción	1	2	1	2	4	1	4	1	1	1	4	<b>26</b>
	Operación y Mantenimiento	1	2	1	2	4	1	4	1	2	2	4	<b>28</b>
PATRONES DE VIDA SOCIAL	Preparación del sitio	1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	<b>17</b>
	Construcción	1	2	1	2	4	1	4	1	1	1	4	<b>26</b>
	Operación y Mantenimiento	1	1	1	2	4	1	4	1	2	2	4	<b>25</b>

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

SUBSISTEMA	FACTOR	ETAPA DEL PROYECTO			VALOR DEL IMPACTO	
		PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	PROMEDIO DEL FACTOR	PROMEDIO DEL SUBSISTEMA
ABIÓTICO	CALIDAD DEL AIRE	-15	-17	-16	-16.0	-19.2
	CALIDAD DEL SUELO	-23	-28	-17	-22.7	
	ESTABILIDAD DEL SUELO	-25	-39	0	-21.3	
	CALIDAD DE LA HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	-20	-23	-17	-20.0	
	GENERACIÓN DE RUIDO Y SUPERFICIE AFECTADA	-16	-19	-13	-16.0	
BIOTICO	COBERTURA DE VEGETACIÓN	-29	0	0	-9.7	-15.2
	DISTRIBUCIÓN DE LA FAUNA	-28	-34	0	-20.7	
AMBIENTAL	IMPACTO AL HÁBITAT	-30	-34	-20	-28.0	-28.6

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
"LOTIFICACIÓN CHICXULUB"**

	CALIDAD SANITARIA DEL PAISAJE	-26	-23	-26	-25.0	
	CALIDAD ESTÉTICA DEL PAISAJE	-32	-40	-26	-32.7	
SOCIOECONÓMICO	ECONOMÍA LOCAL Y GENERACIÓN DE EMPLEO	20	26	27	24.3	25.3
	CALIDAD DE VIDA Y BENEFICIOS SOCIALES	20	26	36	27.3	
	PATRONES DE VIDA SOCIAL	17	26	30	24.3	
<b>PROMEDIO</b>		<b>-14.4</b>	<b>-13.8</b>	<b>-3.2</b>	<b>-10.5</b>	<b>-9.4</b>

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- ***Medida Preventiva #1***

**Nombre:** Plática informativa a los empleados del proyecto.

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

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

- El uso de los sanitarios portátiles es obligatorio. Se sancionará a la persona que se le sorprenda realizando sus necesidades fisiológicas en las inmediaciones del proyecto.
- La basura generada durante las diferentes etapas del proyecto, así como los residuos urbanos que desechen los trabajadores deberá ser depositada en los sitios indicados; sean estos contenedores o áreas designadas para su depósito temporal y próxima recolección.
- Está estrictamente prohibida la caza, captura o agresión a cualquier tipo de animal que se encuentre dentro o a los alrededores del predio. Las acciones a realizar en caso de encontrarse con uno serán: reubicación del mismo o ahuyentarlo hacia áreas que no serán afectadas.
- Está estrictamente prohibido el uso de fuego para cualquier uso, principalmente la quema de vegetación y/o basura.
- El mantenimiento de los vehículos y/o maquinaria está prohibido dentro del área del proyecto.

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

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

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

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

- ***Medida preventiva #2***

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

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

Parte del reglamento indicará que:

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

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

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

**Indicador de eficiencia:** Reportes de falla, averíos o mal funcionamiento de la maquinaria y/o vehículos, reporte de quejas por vecinos y poblaciones cercanas, reporte de derrames o daños por maquinaria.

**Etapas en las que se realizará y duración:** la inspección de la maquinaria se llevará a cabo previa al inicio de las actividades del proyecto, sin embargo, su mantenimiento periódico y

las medidas de prevención de derrames y ruido se llevarán a cabo durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.

- **Medida preventiva #3**

**Nombre:** Manejo y disposición de residuos.

**Descripción:** Para lograr un correcto manejo y disposición de los residuos sólidos que se generen dentro del proyecto, se llevarán a cabo las siguientes medidas:

- Se prohibirá la introducción de alimentos en la zona de trabajo del proyecto.
- Se establecerá un área específica para la alimentación y descanso de los trabajadores.
- Se colocarán contenedores para la disposición temporal de los residuos sólidos que se generen durante el proyecto; los cuales serán sellados e identificados como orgánico, inorgánico y plásticos.
- Los contenedores de residuos deberán encontrarse en zonas alejadas de la fauna nociva y en espacios impermeabilizados (con lona) para evitar derrames a la arena.

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

**Impacto ambiental a prevenir:** Calidad sanitaria del paisaje.

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

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

- **Medida preventiva #4**

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

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

Durante la primera etapa se contará con letrinas portátiles para que los trabajadores realicen sus necesidades de manera higiénica y segura, sin comprometer la calidad sanitaria del predio. Dicha empresa será la responsable de darle una correcta disposición a los desechos y aguas residuales de las letrinas, así como de su limpieza periódica, instalación y desmantelamiento al final del proyecto. Está estrictamente prohibida cualquier actividad fisiológica dentro del predio o en sus inmediaciones.

**Objetivo:** Evitar que los trabajadores defequen o realicen sus actividades fisiológicas dentro del predio o sus inmediaciones, proveyéndoles de una manera higiénica y segura para realizar sus necesidades; de igual manera evitamos la contaminación del predio, la proliferación de enfermedades e infecciones, y mantenemos un sitio de trabajo higiénico.

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

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

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

- **Medida preventiva #5**

**Nombre:** Reubicación de especies

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

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

- Está prohibido matar o dañar cualquier especie de flora y/o fauna que se encuentre dentro del predio y/o sus inmediaciones.

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

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

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

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

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

- **Medida de mitigación #1**

**Nombre:** Saneamiento del terreno de los residuos sólidos.

**Descripción:** A pesar de que previamente se propuso una medida de prevención para la generación, manejo y disposición de residuos sólidos; las actividades del proyecto no están exentas de generar nuevos, por lo cual se crea ésta medida de mitigación en caso de que se presente contaminación del suelo y/o cuerpos de agua.

Se realizarán saneamientos periódicos y continuos durante todas las etapas del proyecto para la recolección y disposición correcta de residuos sólidos que se pudiesen generar tanto por las actividades que contempla el proyecto, como por eventos ajenos a nuestro control. Dichos residuos serán resguardados en los botes de basura dispuestos a lo largo del proyecto y recolectados para su disposición final por una empresa recolectora autorizada.

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

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

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

- ***Medida de mitigación #2***

**Nombre:** Manejo de sustancias que podrían contaminar el suelo

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

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

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

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

## **6.2. IMPACTOS RESIDUALES.**

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

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

Aire: No se considera impacto residual.

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

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

Por el desarrollo del proyecto **“LOTIFICACIÓN CHICXULUB”** se modificará la calidad paisajística de la vegetación terrestre principalmente.

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

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

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

### **7.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.**

El Municipio de Chicxulub, sitio en el que se llevará a cabo el proyecto **“LOTIFICACIÓN CHICXULUB”** se encuentra en la gran zona climática “Cálido A”, la cual posee de manera específica un tipo de clima A w0 (i´) g, clasificado como un tipo de clima cálido subhúmedo

con una temperatura media anual de 26° y únicamente se encuentra amenazado por fenómenos climatológicos como huracanes o ciclones (al igual que el resto de la Península).

El área del proyecto se encuentra entre las zonas más jóvenes geológicamente del Estado de Yucatán. Por su cercanía relativa con la zona costera, su relieve es plano con grandes afloramientos rocosos, por lo cual generalmente el suelo se encuentra desnudo. El tipo de suelo es Litosol, caracterizado por tener poca profundidad (15cm) y grandes afloramientos rocosos de roca madre o laja; lo que los hace aptos y estables para construcción, y su carencia de arcilla soportan la inundación de manera óptima.

La vegetación presente en la zona del proyecto es selva baja caducifolia, caracterizada por árboles de entre 4 y 10mts, con una comunidad vegetal muy densa. Esta comunidad vegetal posee una dominancia de especies altamente tolerables a las condiciones de extrema aridez. El muestreo florístico no registró ninguna especie dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En cuanto al rubro socioeconómico, el Municipio de Chicxulub cuenta con una población aproximada de 3,557 habitantes según el último censo realizado en el 2010 por el INEGI. Los cuales, como se analizó en este documento, se verán beneficiadas por el proyecto debido a la necesidad de trabajos temporales y permanentes que este brindará para la comunidad, así como un nuevo espacio de vivienda disponible.

El proyecto **“LOTIFICACIÓN CHICXULUB”** como se ha descrito contempla la construcción de un desarrollo inmobiliario que constará de la lotificación del predio en partes y la construcción de un área social, vialidades, áreas verdes y de conservación.

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

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

- Impacto social.

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

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

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

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

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

- *Impacto:* generación de residuos sólidos durante el proyecto.
- *Medidas propuestas:*
  - Pláticas de concientización a los empleados sobre el correcto manejo y disposición de residuos.
  - Instalación de basureros y contenedores rotulados en áreas estratégicas del predio.

- *Proyección:* se espera la disminución en la generación de residuos sólidos, así como su correcto manejo y la disposición dentro de los contenedores previamente mencionados. Esto resultará en la limpieza del predio, prevención de la proliferación de fauna feral y correcta recolección por parte del municipio (ya que los residuos se encontrarán en el lugar establecido para esta)

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

Durante el proceso de operación del proyecto “**LOTIFICACIÓN CHICXULUB**” el paisaje irá mejorando de manera gradual, esto gracias a la conservación y cuidado de las áreas verdes y de conservación que se establecieron al inicio del proyecto. Igualmente tomando en cuenta que solamente se perturbarán las áreas destinadas al proyecto, sin excepción.

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

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

de que se generen derrames de combustibles y/o aceites, así como otros residuos que puedan provenir de la maquinaria o vehículos.

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

En conclusión, con base en las condiciones ambientales que el predio presenta actualmente, además de tomar en consideración los resultados obtenidos durante esta evaluación y valoración de los impactos ambientales potenciales identificados, se puede decir que no existirán impactos críticos por parte del proyecto hacia la flora y fauna del mismo. Es importante mencionar que todas las actividades que se implementen en el proyecto estarán apegadas a las regulaciones ecológicas presentes en los lineamientos y ordenamientos jurídicos establecidos.

## **7.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.**

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

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

- Nombre: Programa de Vigilancia Ambiental para La Lotificación Chicxulub.
- Objetivos del programa:
  - Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas.
  - Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en las actuaciones proyectadas de índole ambiental.
  - Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.

- Informar de manera sistemática a las autoridades implicadas sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- **Objetivos específicos del programa:**
  - Verificar que todos los empleados que participen en el proyecto conozcan las medias de prevención y mitigación, al igual que sepan cómo llevarlas a cabo.
  - Lograr una correcta disposición de los residuos sólidos y fisiológicos por parte de los trabajadores.
  - Evitar que la maquinaria utilizada produzca emisiones a la atmósfera o ruido excesivo.

- ***Levantamiento de la información***

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

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

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

- Se verificará con ayuda de un dispositivo GPS que las actividades del proyecto se 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 funcionando de manera correcta, es decir, se verificará que el área permanezca limpia y libre de basura.
- Se verificará que la maquinaria se encuentre en perfecto estado.
- Se verificará que ninguna especie de fauna haya sido lastimada directamente por las labores de los empleados o la maquinaria.

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

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

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

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

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

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

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

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

### **7.3. CONCLUSIONES.**

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

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

El proyecto “**LOTIFICACIÓN CHICXULUB**” no requerirá de extracción de materiales, ya que todos aquellos que serán utilizados serán transportados del exterior del sitio del proyecto, por lo tanto no habrá perforación del suelo.

El generar un desarrollo socioeconómico sustentable, es un impacto positivo para este proyecto; “**LOTIFICACIÓN CHICXULUB**” para esto es necesario integrar la información

socioeconómica de las comunidades locales y la conservación de la riqueza ecológica con el fin de llegar a la sustentabilidad. Esto con el fin de ayudar a la conservación del medio ambiente y contribuir en la economía y el desarrollo de las poblaciones locales cercanas al proyecto, el cual se puede aprovechar de manera sustentable la vocación y el potencial de los recursos naturales y su capacidad para transformarse en oferta turística productiva, creando servicios y destinos competitivos, brindando empleo, desarrollo y bienestar para los individuos de las comunidades receptoras urbanas, rurales o costeras, así como para las empresas sociales y privadas.

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

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

### **8.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN.**

Se entregan dos ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Así mismo todo el estudio está grabado en memoria magnética en un USB, incluyendo imágenes, planos e información en formato PDF.

#### **8.1.1. Planos definitivos.**

Se integra un anexo consistente en los planos y mapas utilizados para el presente estudio.

#### **8.1.2. Fotografías.**

Se integra un anexo fotográfico del predio.

#### **8.1.3. Videos.**

No se realizaron videos.

## **8.2. OTROS ANEXOS.**

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

- ❖ Copia certificada del Testimonio de Escritura Pública...
- ❖ Copia simple de la CURP e IFE del promovente.
- ❖ Copia simple del RFC del promovente.

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

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

En el ANEXO 6 se presenta el Plan de Manejo de Residuos Sólidos del proyecto.

## **8.3. BIBLIOGRAFÍA.**

Chan-Vermont C., Rico-Gray V. y Flores J.S. (2002). Guía Ilustrada de la Flora Costera Representativa de la Península de Yucatán. Programa Etnoflora Yucatanense. Fascículo No. 19. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.

Duch Gary, J. (1988). La conformación territorial del estado de Yucatán: los componentes del medio físico. Universidad Autónoma de Chapingo, Centro Regional de la Península de Yucatán.

Flores-Guido, J. S., & Espejel-Carvajal, I. (1994). Tipos de vegetación de la península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, México. Fascículo, 3(10).Friedman, J. B. (2009). Adaptación a los impactos del cambio climático en los humedales costeros del Golfo de México. Volumen II. Instituto Nacional de Ecología.

García, E. (1973). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Kopen, para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Reporte Técnico, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

García-Gil, G. y Graniel-Castro E. (2010). Geología. En Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán, Durán García R. y M. Méndez González (eds.). Mérida [Yucatán]: Centro de Investigación Científica de Yucatán / Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el Medio Ambiente / Comisión Nacional para el

Conocimiento y Uso de la Biodiversidad / Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Yucatán, 4–6.

Hubp, J. L., Quesado, J. F. A., y Pereño, R. E. (1992). Rasgos geomorfológicos mayores de la península de Yucatán. *Revista mexicana de ciencias geológicas*, 10(2), 143-150.

J.S. Flores, R. Durán y J.J. Ortiz-Díaz. (2010). Comunidades vegetales terrestres. R.D. Yucatán, M. Méndez (Eds.), Biodiversidad y desarrollo humano, CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA (2010), pp. 125–129.

López-Ramos, E. (1973). Península de Yucatán Geología Superficial. Heidi and Ward eds. Carbonate Rocks. Pág, 3.

Macías Medrano, J. M., y Avendaño García, A. (2014). Climatología de tornados en México. *Investigaciones geográficas*, (83), 74-87.

Miller TE., Gornish E.S. y Buckley H.L. (2010). Climate and coastal dune vegetation: disturbance, recovery and succession. *Plant ecology* 206:97–104.

Mueller-Dombois, D., y Ellenberg, H. (1974). Aims and methods of vegetation analysis. New York: Ed. J. Wiley & Sons, 547.

Tun-Dzul, F. y Manzanilla-Domínguez, H. (2005). Los Huracanes: Su Impacto en la Península de Yucatán en los Últimos 100 años.

UNAM. (2010). Servicio Mareográfico Nacional. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geofísica. [www.mareografico.unam.mx](http://www.mareografico.unam.mx).