CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL..... 2

I.1 Proyecto. 2

I.1.1 Nombre del proyecto. 2

I.1.2 Ubicación del proyecto. 2

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto. 5

I.2. Promovente. 5

I.2.1 Nombre o razón social. 5

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP. 5

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal. 5

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.. 5

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental. 5

I.3.1 Nombre o Razón Social 5

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP. 5

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio. 5

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio. 6

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

I.1 PROYECTO.

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO.

El proyecto en comento se denominará “Lotificacion de Fraccionamiento Agrario” para efectos de su evaluación.

I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO.

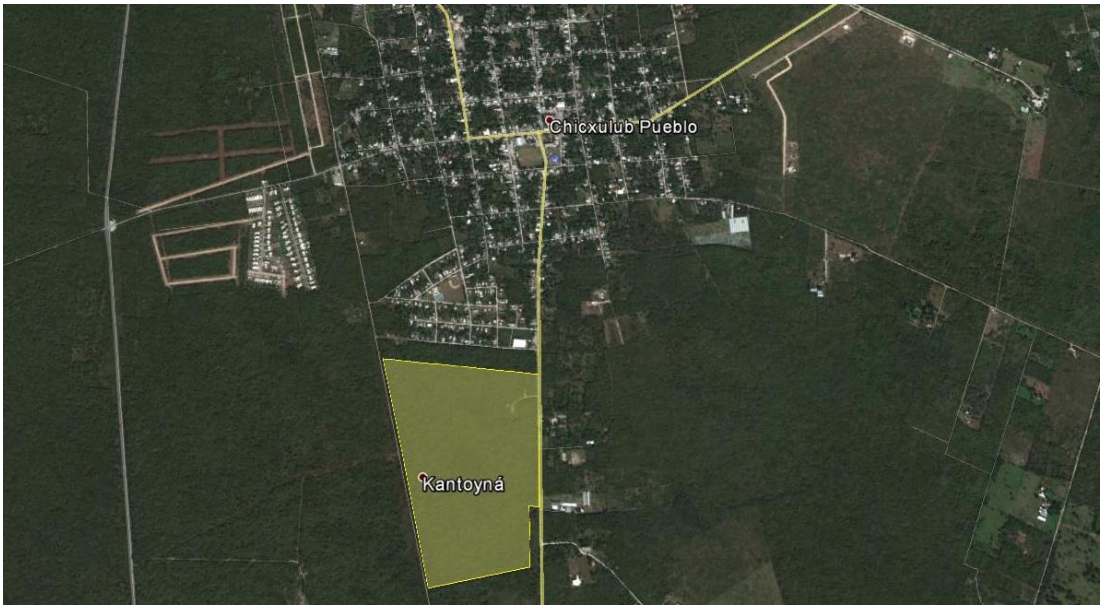
El predio se encuentra en la calle 20, carretera de entrada a la localidad de Chicxulub Pueblo por Calle 33 con Número Catastral 161, del municipio de Chicxulub Pueblo, en el estado de Yucatán.

COORDENADAS EN UTM		
PUNTO	**(X)**	**(Y)**
1	238.572.83	2338287.83
2	238503.46	2338301.44
3	238473.88	2338307.26
4	238444.30	2338313.10
5	238414.73	2338318.92
6	238402.39	2338321.35
7	238377.73	2338326.20
8	238353.07	2338331.06
9	238328.41	2338335.91

10	238303.76	2338340.76
11	238291.43	2338343.22
12	238266.77	2338348.08
13	238242.12	2338352.93
14	238217.46	2338357.79
15	238192.81	2338362.65
16	238163.22	2338368.48
17	238150.90	2338370.91
18	238121.32	2338376.74
19	238091.74	2338382.57
20	238067.08	2338387.43
21	238042.40	2338392.12
22	238.017.72	2338396.85
23	237993.05	2338401.64
24	237963.46	2338407.47
25	237944.47	2338411.58
26	237991.14	2338023.33
27	238051.88	2337487.90

28	238461.70	2337529.98
29	238470.95	2337635.34
30	238473.44	2337635.09
31	238482.20	2337766.80
32	238522.76	2337759.88
ÁREA TOTAL: 441336.26 M2		

El proyecto se encuentra comprendido el número catastral 161 de la calle 20 en la localidad y municipio de Chicxulub Pueblo en el estado de Yucatán, con una superficie total de 441,336.26 m2, misma que será ocupada por los diferentes usos y obras del proyecto que incluyen la urbanización, infraestructura urbana y apertura de vialidades.



UBICACIÓN DEL PREDIO EN LA LOCALIDAD DE CHICXULUB PUEBLO

I.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.

El proyecto no contempla una etapa de abandono puesto que se pretende que la infraestructura sea utilizada a través de los años por la promovente, dándole los mantenimientos necesarios para que se mantenga utilizable.

I.2. PROMOVENTE.

I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.

Diseño Inmobiliario del Sureste SA de CV

I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP.

RFC: DIS060126TY2

I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.

Eliminado: Un renglón. Fundamento Legal Artículo 116 de la LGTAIP y Articulo 113 LFTAIP, en la cual se establece, que se considera información confidencial la que contiene datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable en base a la resolución 508/2017 emitida el 06 de Noviembre del presente año.

I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES.

Eliminado: Tres renglones. Fundamento Legal Artículo 116 de la LGTAIP y Articulo 113 LFTAIP, en la cual se establece, que se considera información confidencial la que contiene datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable en base a la resolución 508/2017 emitida el 06 de Noviembre del presente año.

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

I.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

MIGUEL ANGEL LOPEZ VALDEZ

I.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP.

RFC: LOVM650104487

CURP: LOVM650104HOCPLG04

I.3.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.

Biol. MIGUEL ANGEL LOPEZ VALDEZ

I.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.

Calle 49 F No. 260 x 44 y 46 Francisco de Montejo, Mérida Yucatán México. cp 97203. cuenz@hotmail.com tel. 9999075520

CONTENIDO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 2

II.1 Información general del proyecto. 2

II.1.1 Naturaleza del proyecto. 2

II.1.2 Selección del sitio. 2

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización. 3

II.1.4 Inversión requerida. 6

II.1.5 Dimensiones del proyecto. 6

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias. 9

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos. 10

II.2. Características particulares del proyecto. 12

II.2.1 Programa general de trabajo. 12

II.2.2 Preparación del sitio. 13

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto. 17

I.2.4 Etapa de construcción. 17

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento. 22

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto 26

II.2.7 Etapa de abandono del sitio. 27

II.2.8 Utilización de explosivos. 27

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. 27

II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos. 30

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO.

El predio del proyecto cuenta con una superficie total de 441,336.26 m^2 ubicado la calle 20, carretera de entrada a la localidad de Chicxulub Pueblo por Calle 33, con Número Catastral 161, del municipio de Chicxulub Pueblo, en el estado de Yucatán.

El municipio de Chicxulub Pueblo está localizado a menos de 50 Km del Golfo de México en la parte noroeste del estado de Yucatán, que ocupa la parte del norte de la Península de Yucatán, sus coordenadas son 21° 08’ 10.65¨ N, 89°30’ 58.17¨ O.

El proyecto que se pretende realizar dentro del predio bajo estudio pertenece al sector secundario, subsector construcción con un tipo de proyecto de Lotificación de Fraccionamiento tipo agrario. El desarrollo del proyecto incluirá obras tales como conformación de terracerías de las vialidades y superficie vendible (habitacional).

Esta lotificación constara de división catastral de lotes que serán comercializados posteriormente a los usuarios finales, estos serán los encargados de realizar la construcción de las viviendas de acuerdo al diseño que cada uno de ellos. El constructor desarrollara la terracería de las vialidades para su posterior entrega al ayuntamiento considerando los requerimientos que esta autoridad disponga para la municipalización de estas vialidades.

El uso de suelo predominante en la zona en donde se encuentra el predio es de tipo agrícola y agropecuario, sin embargo, el crecimiento de la localidad de Chicxulub Pueblo en cuanto al uso habitacional es hacia esa zona, promoviéndose el desarrollo de vivienda y desarrollos inmobiliarios sobre la carretera de acceso a dicha población, por lo que el proyecto es compatible con los usos de suelo promovidos por la política de crecimiento urbano de esta localidad.

La estrategia del ramo de la construcción es de gran impacto; ya que su promoción, además de mejorar la calidad de vida de la población, promueve la industria de la construcción, que tiene un alto nivel de encadenamientos con sectores productivos del Estado, por lo que la activación de la construcción generará un incremento en la actividad económica de la región.

II.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO.

Para el desarrollo de este proyecto habitacional se consideró la compatibilidad de los usos de suelo colindantes al predio así como la propiedad del mismo, siendo estos conceptos los detonantes para la iniciativa de realizar esta construcción.

El predio se ubica en el sector Nor-Oriente de la Ciudad de Mérida, y con aplicación en base al Programa de ordenamiento Ecológico del Territorio de Yucatán (POETY) a la Unidad de Gestión

Ambiental (UGA) con clave 1.2N UGA Área Metropolitana, el cual el uso predominante, es el suelo Urbano

a) Uso de suelo Permitido: Para la zona en la que se pretende realizar el proyecto se define como zona habitacional, dado a los usos de suelo circundantes y de acuerdo a la licencia de uso de suelo expedida por el H. Ayuntamiento de Chicxulub Pueblo.

b) El estrato socioeconómico es medio

c) Se cuenta con calles de asfalto, líneas de energía eléctrica, agua potable, teléfono y transporte público, hay viviendas habitadas cercanos al predio y desarrollos habitacionales parecidos.

d) Los programas y planes rectores de desarrollo aplicables (POETY, y POETCY) indican que el proyecto es totalmente viable su desarrollo.

e) Existencia de certeza legal del terreno en donde se pretende llevar a cabo el proyecto.

f) Existencia de vialidades y accesos al área donde se pretende efectuar el proyecto.

g) Se cuenta con una superficie de terreno que no cuenta con aptitud forestal.

h) Verificación de la calidad ambiental del sitio, entre estos están:

    a) Colindancias

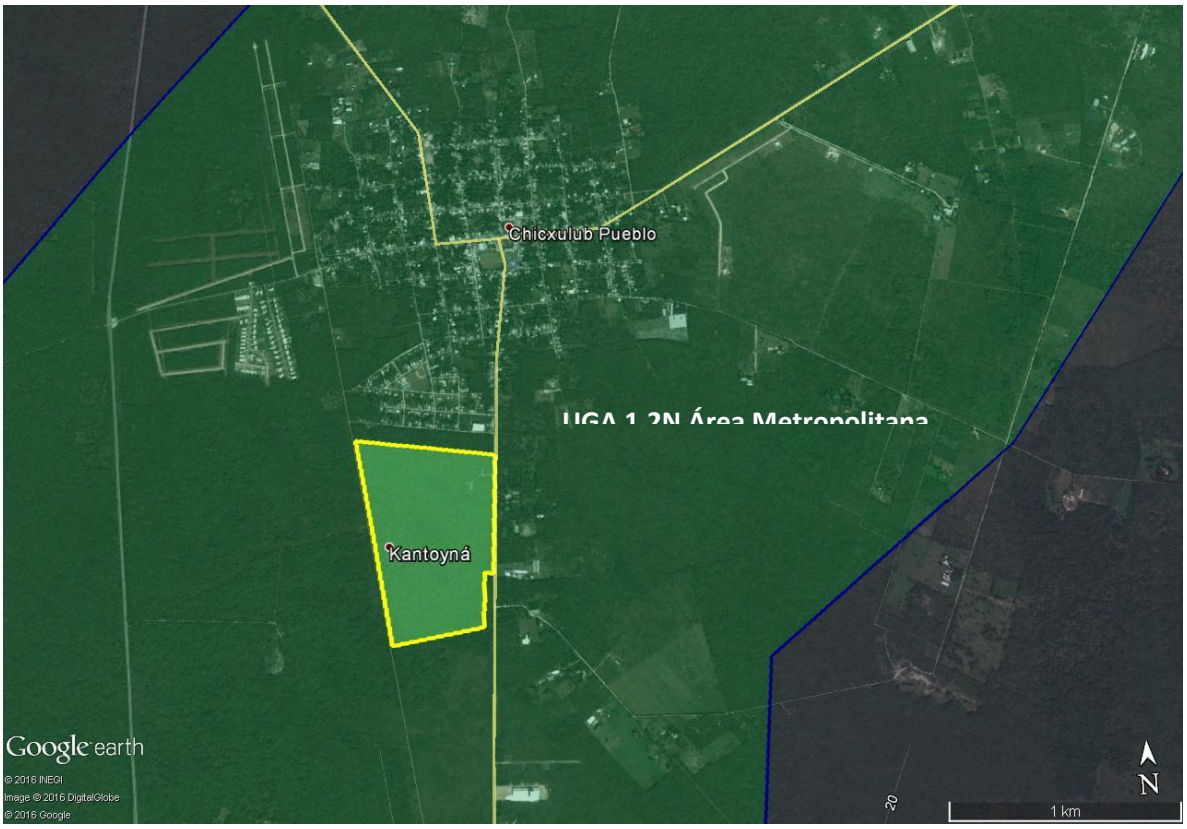
    b) Tipo y estado de la vegetación.

    c) Disposición de residuos sólidos.

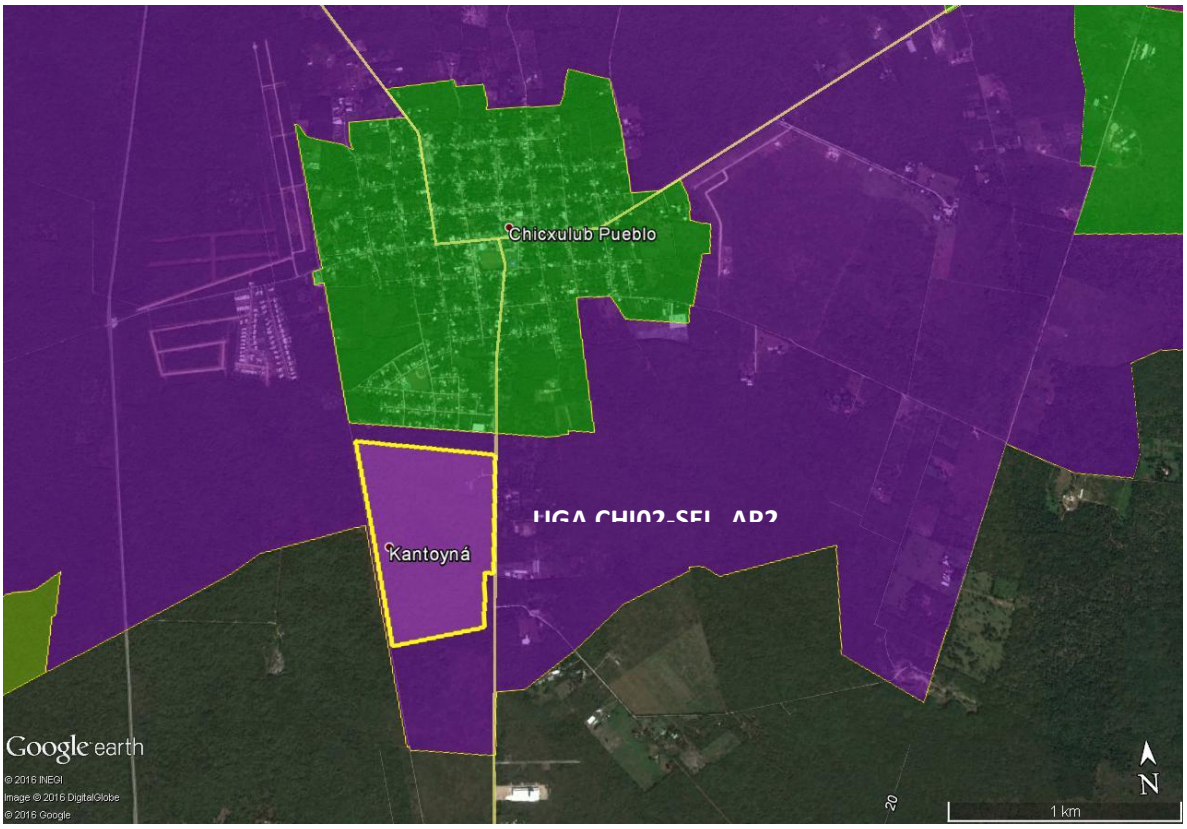
    d) Manejo de aguas residuales.

II.1.3 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.

El predio se ubica en el Norte-Poniente de la Ciudad de Mérida y, con relación al programa de ordenamiento ecológico del territorio de Yucatán (POETY) corresponde a la unidad de gestión ambiental (UGA) con clave 1.2n UGA área metropolitana; en esta unidad de gestión ambiental, el uso predominante del suelo es urbano, con lo cual resulta compatible la propuesta de desarrollo en el predio. De igual modo en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio costero del Estado de Yucatán (POETCY) define la Unidad de Gestión Ambiental CHI02-SEL_AP2 compatible, en su definición de actividades y usos de suelos compatibles al punto 25 denominado Como Desarrollos Inmobiliarios de acuerdo a la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán.



UBICACIÓN DEL PREDIO DE ACUERDO AL POETY



UBICACIÓN DEL PREDIO DE ACUERDO AL POETCY

El desarrollo busca desarrollar la zona mediante la urbanización y el equipamiento del predio para ser compatible con las colindancias inmediatas. De igual modo busca elevar la calidad de vida de la zona mediante el cuidado y equilibrio ecológico-ambiental de la zona, fomentando el cuidado de las áreas verdes en las viviendas y la conservación de la flora del lugar. Además, considerando el fenómeno de expansión del área metropolitana hacia la zona norte del estado, se oferta este desarrollo para futuros moradores del área metropolitana de Mérida.

De igual forma es importante considerar que la vivienda es la que demanda mayor cantidad de suelo y que la concentración de su crecimiento en la zona metropolitana del estado. La estrategia en este ramo es de gran impacto ya que su promoción, además de mejorar la calidad de vida de la población, promueve la industria de la construcción, que tiene un alto nivel de encadenamientos con sectores productivos del Estado, por lo que la activación de la construcción generará un incremento en la actividad económica de este sector.

II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA.

La inversión para la realización del proyecto se estima en $11,950,740.12 M.N. (once millones novecientos cincuenta mil setecientos con 12/100 pesos), en donde se pretenden incluir $1,086,430.92 en las acciones en materia ambiental, el cumplimiento de las medidas de prevención y medidas de mitigación.

Inversión aproximada del proyecto

ACTIVIDAD	**MONTO**
Monto Total del Proyecto	$11,950,740.12
Monto de Infraestructura	$10,864,309.20
Protección Ambiental	$1,086,430.92

II.1.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO.

El proyecto se encuentra comprendido por el predio Número 161, con una superficie total de 441,336.26 m^2, misma que será ocupada por los diferentes usos y obras del proyecto que a continuación se presentan:

Tabla II. 1. Usos del suelo en el predio.

SUPERFICIES	**m^2**	**ha**	**%**
ÁREA DE DONACIÓN*, Áreas verdes	34,650.00		7.82
Área habitacional	326,124.35		73.89
Área de Vialidad	80,561.91		18.26
Área total	**441,336.26**		**100**

* El porcentaje de las subcategorías del área de donación se calcularon en base a la superficie de esta área.

A continuación se presentan la superficie del predio en el que está involucrado el proyecto.

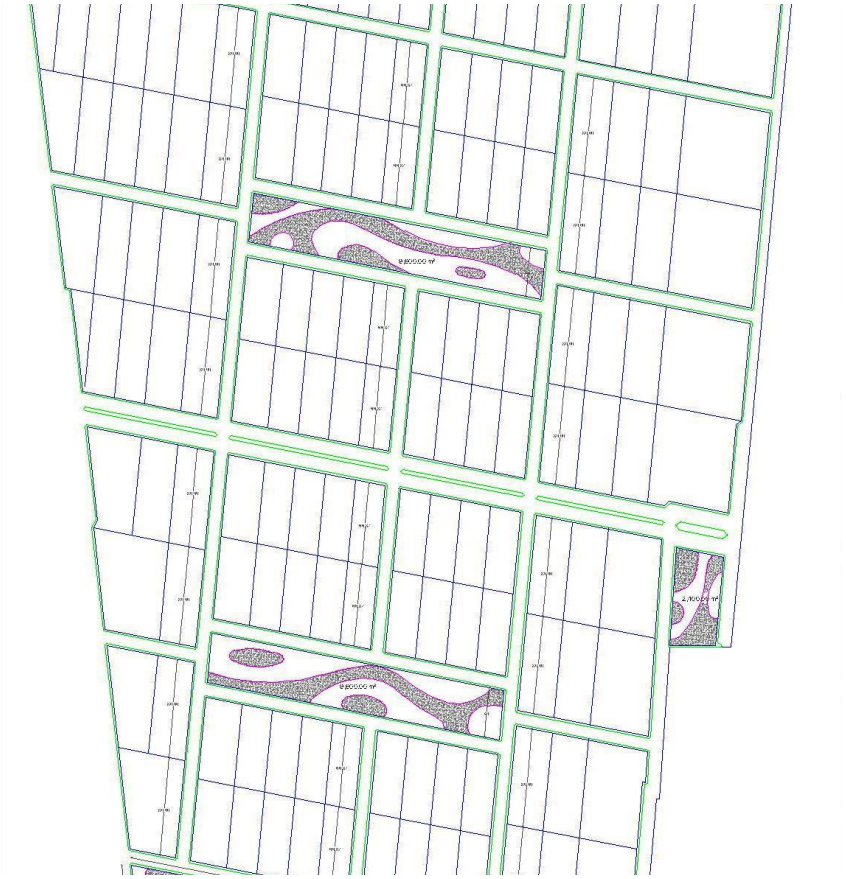


Figura II. 1. Polígono del proyecto.

Vías de acceso al área donde se desarrollará la obra o actividad

Se puede acceder al predio por medio de la carretera Conkal-Chicxulub Pueblo, entrando por la desviación de la 33.

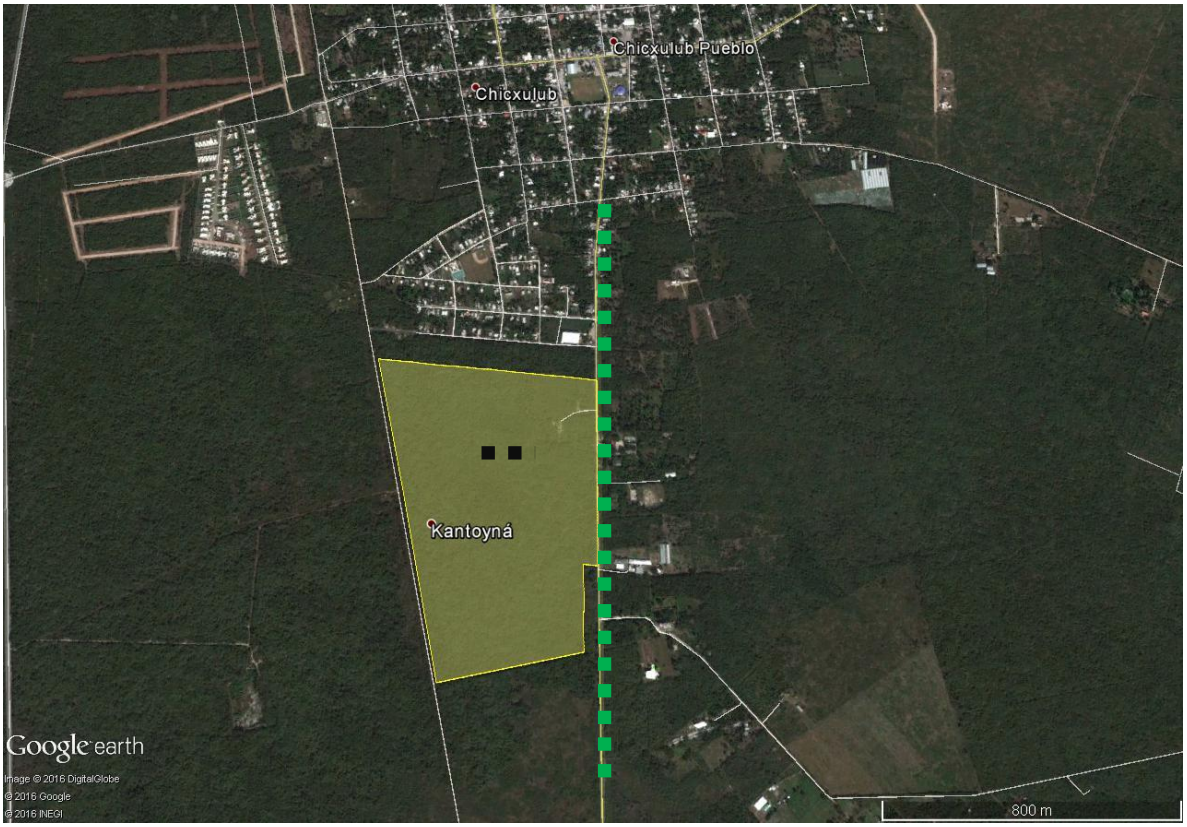


Figura II. 2. Principales vías de acceso a la zona de estudio.

Descripción de obras asociadas

No se tiene prevista la realización de obras asociadas definitivas y solo temporalmente se instalarán bodegas, comedores y oficinas de materiales desmontables.

II.1.6 USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.

El predio se ubica en el sector Nor-Oriente de la Ciudad de Mérida, y con aplicación en base al Programa de ordenamiento Ecológico del Territorio de Yucatán (POETY) a la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) con clave 1.2N UGA Área Metropolitana, el cual el uso predominante, es el suelo Urbano

i) Uso de suelo Permitido: Para la zona en la que se pretende realizar el proyecto se define como zona habitacional, dado a los usos de suelo circundantes y de acuerdo a la licencia de uso de suelo expedida por el H. Ayuntamiento de Chicxulub Pueblo.

j) El estrato socioeconómico es medio

k) Se cuenta con calles de asfalto, líneas de energía eléctrica, agua potable, teléfono y transporte público, hay viviendas habitadas cercanos al predio y desarrollos habitacionales parecidos.

l) Los programas y planes rectores de desarrollo aplicables (POETY, y POETCY) indican que el proyecto es totalmente viable su desarrollo.

m) Existencia de certeza legal del terreno en donde se pretende llevar a cabo el proyecto.

n) Existencia de vialidades y accesos al área donde se pretende efectuar el proyecto.

o) Se cuenta con una superficie de terreno que no cuenta con aptitud forestal.

p) Verificación de la calidad ambiental del sitio, entre estos están:

e) Colindancias

f) Tipo y estado de la vegetación.

g) Disposición de residuos sólidos.

h) Manejo de aguas residuales.

. El predio donde se llevara a cabo el proyecto actualmente se encuentra sin uso, salvo la de extracción de recursos (madera, leña y tierra) por parte de los pobladores cercanos, también en las colindancias con calles, caminos y la carretera se ha observado que los pobladores tiran sus residuos sólidos urbanos, la vegetación existente es de tipo selva baja caducifolia siendo que los árboles existentes no superan los 15 metros de altura, estando el desarrollo de la vegetación en una etapa juvenil debido a que anteriormente este predio tenía uso agrícola y de extracción de madera para leña por parte de los pobladores de la localidad.

II.1.7 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.

Debido a su cercanía con la ciudad de Mérida, el costo relativamente bajo de los terrenos y el municipio de Chicxulub Pueblo se ha convertido en un sitio preferente para el desarrollo de proyectos de vivienda particular alterna a la vivienda urbana de Mérida, lo cual ha derivado en beneficios para el desarrollo de su economía y la oferta de servicios.

El transporte público de la localidad está fuertemente vinculado a la ciudad de Mérida, ya que en ella desarrolla su actividad económica o se emplea un importante sector de la población de Chicxulub Pueblo. La localidad de Chicxulub Pueblo se encuentra vinculada con la ciudad de Mérida a través de la carretera federal Mérida–Chicxulub Puerto, con un tiempo de traslado de 20 minutos.

En la zona en la que se ubican las localidades dentro del área del proyecto se cuenta con servicios públicos urbanos bien desarrollados, como son energía eléctrica, agua potable y servicio de telefonía local y celular. La zona cuenta con servicios de autotransporte, centros de salud, servicios educativos y zonas de entretenimiento y deportivas.

La vialidad existente en el área de influencia es suficiente para soportar la carga vehicular adicional debida a la ocupación del fraccionamiento. El proyecto considera una infraestructura vial interna eficiente. No se prevé el desabasto de los servicios públicos en la zona debido a la implementación del proyecto.

Los residuos sólidos no peligrosos que se genere por la construcción de las viviendas serán almacenados temporalmente en sitios adecuados y trasladados en vehículos de las empresas contratistas al relleno sanitario de Chicxulub Pueblo. Los materiales pétreos y residuos pétreos pueden emplearse para relleno de áreas de construcción de vivienda. La periodicidad con la que se lleve a cabo dicha actividad dependerá de los volúmenes generados por el personal en obra.

La electricidad en la zona se obtiene a partir de líneas de distribución de la CFE. La toma de electricidad para el proyecto ocurrirá a partir de la infraestructura existente; no se prevé desabasto eléctrico. El agua potable requerida durante la habitación del proyecto se obtendrá a partir del sistema municipal.

Se prevé que las empresas concesionarias del servicio municipal de recolección de basura se encarguen de recoger y disponer los mismos en el relleno sanitario de la ciudad, cuando el fraccionamiento se encuentre habitado.

Las actividades constructivas podrían generar cantidades bajas de residuos peligrosos derivados de fallas esporádicas de maquinaria y del uso de pinturas. En caso pertinente, se contratarán los servicios especializados de alguna empresa recolectora especializada de la localidad de Chicxulub

Pueblo o bien de Mérida, con la frecuencia necesaria de acuerdo a los volúmenes de residuos peligrosos generados.

Tabla II. 2 Servicios públicos disponibles en el área del proyecto

SERVICIOS	**EXISTE**	**OBSERVACIONES**
Vías de acceso	Sí	
Teléfono	Sí	
Medio de transporte	Sí	En las poblaciones cercanas
Abastecimiento de agua	Sí	
Electricidad	Sí	Infraestructura ya establecida
Manejo de residuos sólidos	Si	
Drenaje sanitario	No	
Centros educativos	Sí	
Viviendas	Sí	
Zonas de recreo	Sí	
Centros de salud	Sí	

Norte: Viviendas que forman parte de la localidad de Chicxulub Pueblo.

Sur: Colinda con un predio rustico.

Este: Calle 20 Carretera Mérida-Chicxulub Puerto.

Oeste: Predio Rústico.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

El proyecto que se pretende realizar dentro del predio bajo estudio pertenece al sector secundario, subsector construcción con un tipo de proyecto de Lotificación de Fraccionamiento tipo agrario. El desarrollo del proyecto incluirá obras tales como conformación de terracerías de las vialidades y superficie vendible (habitacional).

II.2.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES A REALIZAR EN CADA UNA DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO

El programa de trabajo a seguir durante la realización del proyecto contempla un tiempo de un año para las etapas de preparación del sitio y de construcción, dependiendo de la disponibilidad de materiales y mano de obra, se prevé que al año 2 se realice hasta el 15% del proyecto. Las acciones se presentan en la tabla siguiente:

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Trabajos preliminares					
Presupuestos y cotizacionnes	**X**				
proyecto electrificacion			**X**	**x**	
permisos y derechos	**X**				
estudio de impacto ambiental	**X**				
Fraccionamiento agropecuario					
Desmonte, trazo y nivelacion		**X**			
Terraceria			**x**	**x**	
Electrificacion				**x**	**x**

Tabla II. 3. Programa general de trabajo

II.2.2 PREPARACIÓN DEL SITIO.

Las actividades de preparación del sitio se concentran en la modificación del entorno natural del predio con objeto de lograr el acondicionamiento del terreno y obtener las características que requiere el proyecto para su instalación. A continuación se describen las actividades que se realizan en cada una de ellas:

Desmontes, despalmes

El desmonte se llevará a cabo conforme al proyecto de lotificación y de acuerdo al proyecto topográfico y de niveles de las vialidades, en todo el predio cuenta con vegetación herbácea que es la dominante.

El trazo se realizará estableciendo ejes y referencias permanentes mostradas en el proyecto de vialidades y se requerirá de un topógrafo y su ayudante con su equipo correspondiente. Con respecto a los lotes, igualmente se establecerán ejes y referencias permanentes, para el trazo de las mismas.

A. Tipos de vegetación por afectar y superficie

La vegetación registrada en el predio de tipo es de tipo selva baja caducifolia presentando estratos de matorrales, pastos y de árboles, está en una etapa juvenil dado que estos terrenos han tenido usos de aprovechamiento por parte de los pobladores de la localidad.

B. Superficie total por afectar

La superficie total por afectar del predio es de 441336.26 m^2, la cual corresponde a vegetación secundaria (acahual) derivada de selva mediana subcaducifolia y a los estratos antes mencionados.

C. Porcentaje de la superficie total del predio por afectar

Se afectará el 100% del predio bajo estudio.

D. Técnicas a emplear para la realización de los trabajos

El retiro de la vegetación será de manera manual y cuando sea necesario el desmonte de árboles grande se hará por medio de maquinaria, preferentemente trascabo con cargador frontal, que permita desenraizar los árboles, procurando que sea de manera direccional, a fin de posibilitar la huida de fauna terrestre posiblemente presente y teniendo en todo caso, la precaución de rescatar ejemplares que se identifiquen como heridos o imposibilitados para desplazarse, así como el cuidado de recuperar nidos caídos. En esta actividad estará presente un supervisor ambiental, quien alertará a los maquinistas para que paren sus equipos en los casos previstos.

E. Tipo de material por remover

Se removerán principalmente vegetación secundaria derivada de selva mediana subcaducifolia y material arbustivo y arbóreo de carácter secundario, restos de residuos sólidos urbanos y muchas herbáceas presentes.

F. Forma de manejo, traslado y disposición final del material de la limpieza de vegetación

Una vez con los restos vegetales sobre el terreno, se hará acopio de ellos facilitando los trabajos posteriores y a continuación se procederá al picado de troncos, ramas y hojas mediante equipo especializado, generando entonces residuos de material orgánico.

G. Sitios establecidos para la disposición de los materiales

Estos residuos vegetales triturados serán dispuestos en los sitios aledaños al predio como mejorador de suelo, o bien podrá ser colocado en las áreas verdes del complejo

Excavaciones, Compactaciones y/o Nivelaciones

En términos generales, las excavaciones se realizarán con ayuda de retroexcavadora sobre el suelo tipo B o C; en el caso del suelo tipo A se utilizaran picos y palas para desalojar el material. El proceso para realizar los rellenos es a base de acamellonamiento del material traído de fuera o de la propia obra en camiones de volteo; luego es tendido por una motoconformadora, con la cual el material toma un nivel y una textura preliminar que finalmente es compacta con una vibrocompactadora tandem con rodillo metálico. Para la ejecución de estos trabajos se requerirá de diferentes retroexcavadoras con martillo y los rellenos y terraplenes se realizarán con camiones de volteo, motoconformadoras y vibrocompactadora.

Se realizarán excavaciones en la etapa de construcción, para la cimentación, y para los drenajes pluviales en vialidades. El material sobrante de esta actividad será utilizado posteriormente para el propio relleno de las excavaciones, o será utilizado en el acondicionamiento de las áreas verdes o de donación del proyecto. La terracería para nivelación de vialidades se realizará con material de banco de la región, extendido y compactado con maquinaria pesada. La generación de residuos pétreos o material sobrante de esta actividad será nula o muy escasa, ya que se trasladarán al sitio solo los volúmenes requeridos.

A. Descripción de los trabajos a realizar

- Trazo y nivelación de las superficies requeridas.
- Relleno mediante material sascab a volteo y acomodo mediante trascabo y retroexcavadoras

- En caminos, compactación mediante equipo motorizado para lograr una compactación proctor al 90%

B. Tipo, volumen y fuente de suministro del material requerido para la nivelación del terreno

Se ejecutará con material de banco de origen calcáreo de la región conocido como sascab, el volumen será el requerido para la conformación del camino y estacionamiento.

C. Tipo y volumen de material sobrante durante el desarrollo de estas actividades

El material sobrante de las excavaciones se empleará como relleno donde se requiera dentro del predio, se pretende que este material no exceda los requerimientos de insumos para evitar la dispersión dentro del polígono del proyecto.

D. Forma de manejo, traslado y lugar de disposición final del material sobrante

No se pretende tener sobrantes, de requerirse se emplearan para la nivelación de los predios del proyecto.

Cortes

A. Altura promedio y máxima de los cortes por efectuar

El terreno es prácticamente plano por lo que no se realizarán cortes importantes a la roca que subyace al predio, de requerirse el material será utilizado en compensación para su acomodo en partes bajas en el mismo predio.

B. Descripción de la técnica constructiva

El corte se realiza mediante la utilización de maquinaria especializada, consistente en bulldozer con cuchilla frontal, y/o con retroexcavadora con martillo neumático y acarreo mediante equipo de volteo.

C. Forma de manejo, traslado y disposición final del material de despalme

La vegetación retirada será triturada para posteriormente incorporar el producto directamente al suelo, en las áreas de donación, dentro del predio.

Rellenos

El material para efectuar el relleno será adquirido de bancos de materiales existentes autorizados, por lo que no se requerirá de la apertura de nuevos bancos. Para trasladar el material de relleno se utilizarán camiones de volteo. La técnica constructiva utilizada será la de vaciado, compactación y nivelación.

A. Drenaje natural del sitio

El suelo del predio es muy permeable debido a su conformación calcárea. La mayor parte del agua proveniente de la precipitación se infiltra al subsuelo y la proporción restante se evapora y se absorbe por la vegetación. Se realizarán pozos pluviales para la captación de agua.

II.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO.

Durante la etapa de preparación del sitio así como construcción, se emplearan materiales que necesitarán ser resguardados en el sitio así como servicios para los trabajadores. A continuación se describen las obras y actividades provisionales:

Bodega Se construirá una bodega provisional para el almacenamiento de herramientas y materiales. Posteriormente será retirada.

Se destinara un extremo de la bodega, con un volado de lámina de cartón, para la disposición temporal de los residuos. En este sitio se contará con los contenedores debidamente rotulados según la naturaleza de los residuos a almacenar.

Servicios sanitarios. Durante las primeras 2 etapas del proyecto, preparación del sitio y construcción, se contratará a una empresa proveedora de sanitarios portátiles, la cual será la responsable de darle el mantenimiento necesario y trasladar las aguas negras al sitio de disposición final.

I.2.4 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

La descripción que se presenta a continuación de las obras civiles a realizar en este proyecto, A continuación se describen las obras de urbanización:

Obras de Electrificación. Para la urbanización del predio, se proyecta el desarrollo de una obra de alimentación eléctrica híbrida, esto es líneas de media y alta tensión aéreas con transformadores en poste y acometidas subterráneas con registros en banqueta y en arroyo vial.

Obras de Vialidad y Señalización. Se proyectan vialidades primarias y terciarias que comuniquen entre sí todo el fraccionamiento.

Las vialidades estarán constituidas de la siguiente manera:

Vialidades primarias tipo 1. Con se puede apreciar en la siguiente imagen, tendrán un derecho de vía de 40.00 m en las cuales se implementarán dos andadores de 2.50 m (uno en cada extremo), Área verde y ajardinada en el camellón central con dimensión de 18.00 m, dos arroyos vehiculares de 8.50 m (uno en cada extremo del camellón central).

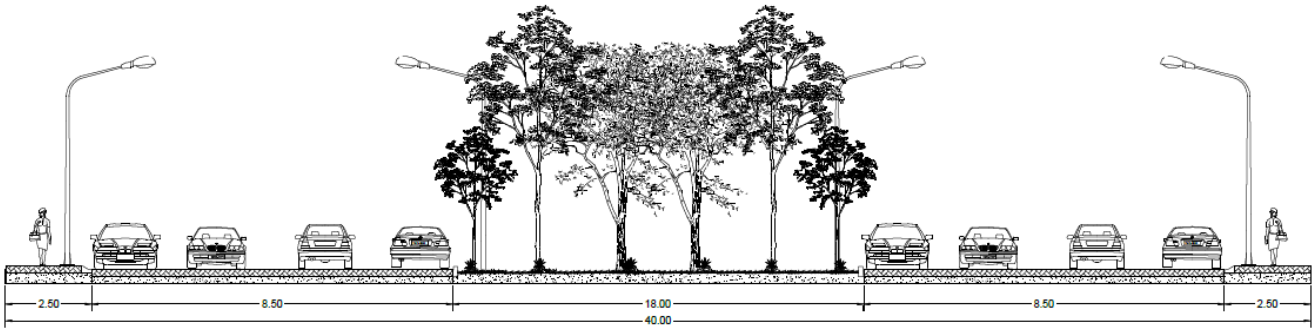


Figura II. 3. Vialidad primaria tipo 1.

Vialidades primaria tipo 2. Con se puede apreciar en la siguiente imagen, tendrán un derecho de vía de 30.00 m en las cuales se implementarán dos andadores de 2.50 m (uno en cada extremo), Área verde y ajardinada en el camellón central con dimensión de 2.50 m, dos arroyos vehiculares de 8.50 m (uno en cada extremo del camellón central), un carril para bicicletas de 1.00 m y area verde en cada uno de los extremos de los andadores 1.80 m.

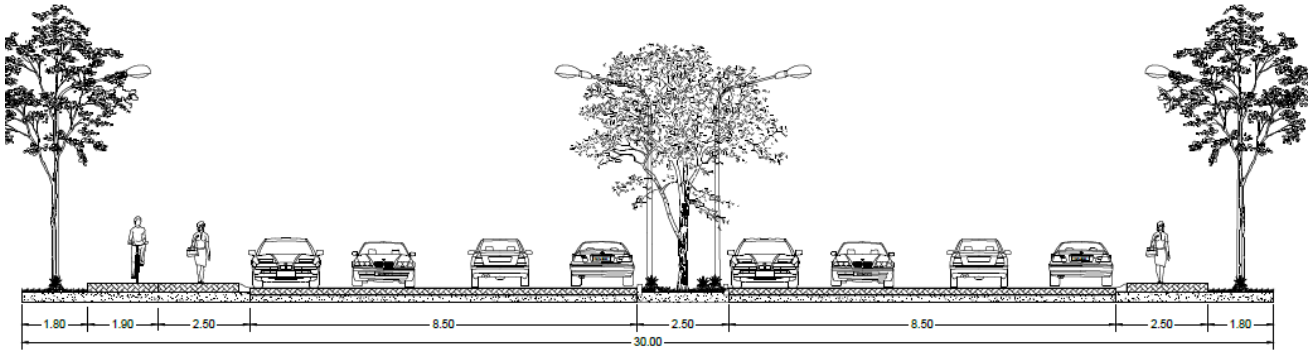


Figura II. 4. Vialidad primaria tipo 2

Vialidad secundaria. Tendrá un derecho de vía de 13.50 m en donde se implemetaran dos acaras 1.50 m (1.35 m de andador y 0.15 m de talud de la acera) y un arroyo vehicular de 10.50 m con dos sentidos de circulación (uno de ida y uno de vuelta).

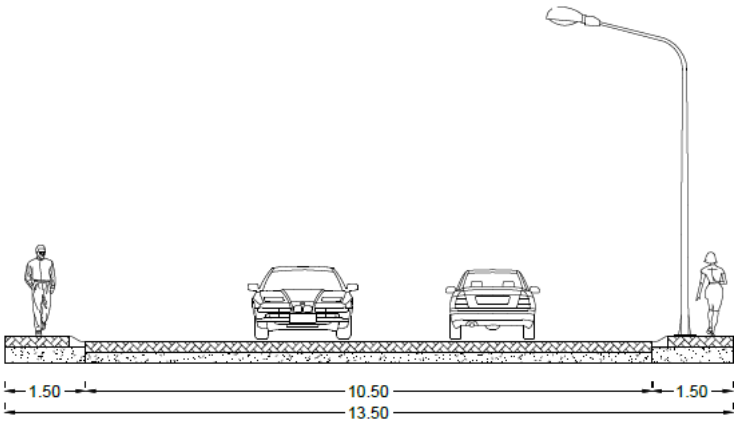


Figura II. 5.Vialidad secundaria.

Vialidad Terciaria. Tendrán un derecho de vía de 10.50 m en donde se implementarán dos aceras de 1.50 m (1.35 m de andador y 0.15 m de talud de la acera) y un arroyo vehicular de 7.50 m con un solo sentido.

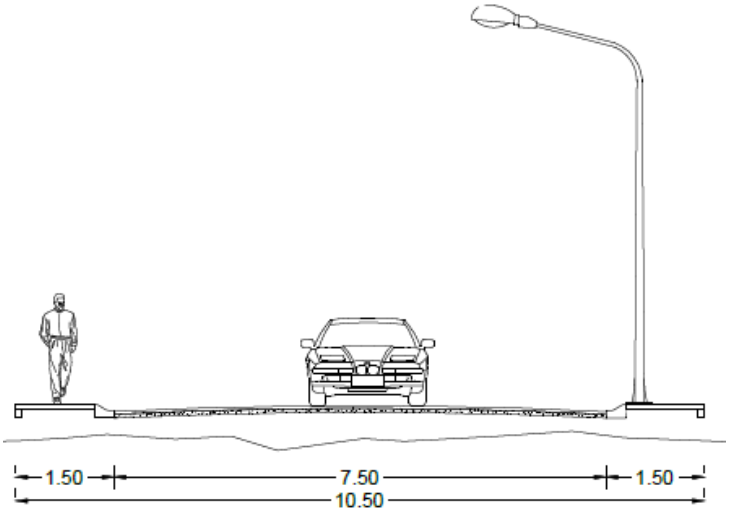


Figura II. 6. Vialidad Terciaria.

Línea Telefónica. Actualmente la zona donde se desarrollara el proyecto cuenta con el servicio convencional de línea telefónica, además de existir cobertura del sistema celular y satelital, y mediante obras convencionales.

Obras de señalización y Nomenclatura. El promovente deberá realizar la colocación de señalización tanto restrictiva, informativa y preventiva en calles interiores y periféricas, de acuerdo a proyecto avalado y autorizado por la autoridad competente.

Obras de edificación. El proyecto del Fraccionamiento consiste en la Lotificación del predio, acondicionándolo con todos los servicios necesarios para su operación, la construcción de las viviendas correrá a cargo de los futuros propietarios de los predios.

Jardinería. La jardinería corresponde a la colocación de árboles propios de la región de manera perimetral, en camellones, vialidades y en áreas verdes.

Descripción del procedimiento de construcción de cada una de las obras que constituyen el proyecto

Proceso constructivo para la infraestructura eléctrica.

1.- Trazo con cal hidratada de las líneas de conducción subterráneas.

2.- Excavación de zanjas para alojar tubería de conducción eléctrica según normas de CFE.

3.- Excavación para poste tipo PC-11-700

4.- Suministro y construcción de banco de ductos (tubería para conducción eléctrica de baja tensión subterránea).

5.- Tendido de líneas aéreas y vestido de postes con todos sus herrajes y retenidas.

6.- Montaje de transformadores con la utilización de 1 grúa.

7.- Perforación de tierras físicas con la utilización de perforadoras tipo Trac-dril.

8.- Tendido de cable Mut 6 para tierra física.

9.- Suministro y colocación de acometidas eléctricas domiciliarias.

Proceso constructivo de la conformación de terracerías y vialidades.

a. **Limpieza del terreno (Desmonte).** Se llevará a cabo en toda la superficie del predio, incluyendo la que corresponde a las vialidades primarias y secundarias. Todos los árboles y vegetación susceptible de cortar se conservarán en el sitio de la obra en tanto se determina el lugar para el depósito final según las recomendaciones emitidas por la autoridad en la materia.

b. **Despalme.** Se despalmará la superficie hasta la profundidad necesaria para eliminar la tierra vegetal contaminada (con arcillas y/o material de relleno). Los resultados del estudio de mecánica de suelo realizado determinan que la estratigrafía observada en el área se compone de la siguiente manera: una capa superficial existente de tierra o de tierra con piedras, cuyo espesor varía de 0.10 a 0.45 mm de profundidad; subyace, en algunas áreas material denominado sascab, clasificado con grava limosa, cuyo espesor observado fue de 0.47 mm; el estrato inferior siguiente identificado como masa rocosa de roca caliza sedimentaria de dureza variable y con un espesor varía desde 6.00 hasta 10.50 mm.

c. **Cortes.** En los lugares donde el proyecto lo requiera y tomando en consideración material tipo "C", se procederá a realizar cortes hasta una profundidad mínima de 15 centímetros debajo de la subrasante de proyecto para formar la cama. En zonas de relleno (tierra vegetal, rellenos no compactados) el corte se hará hasta una profundidad mínima de 30 centímetros. La superficie que resulte del corte deberá ser compactada al 90% proctor de su peso volumétrico seco con máximo determinado con la prueba Porter.

d. **Subrasante.** Se construirá procediendo en capas no mayores de 20 centímetros de espesor medido compacto. Se deberá aplicarle humedad uniforme para alcanzar la óptima, tenderla y compactarla hasta alcanzar el 100% de su peso volumétrico máximo, determinado con la prueba de AASHTO modificada en 5 capas, empleando compactador de rodillos lisos tándem de 10 a 12 toneladas de peso, con o sin dispositivo vibratorio.

e. **Capa base.** Terminada la capa subrasante con su compactación y niveles correctos, y libre defectos superficiales se procederá a construir la base del pavimento, con un espesor de 15 cm medido compacto según lo señalado anteriormente, que se compactara al 100% de su espesor volumétrico seco máximo determinado con la prueba de AASHTO modificada en 5 capas, empleando compactador de rodillos lisos tándem de 10 a 12 toneladas de peso, con dispositivos vibratorios.

El material utilizado en esta etapa, será extraído de bancos de material autorizados. El material producto del despalme y corte, serán depositados en terrenos aledaños al predio.

Proceso constructivo para la colocación de los señalamientos.

1.- Excavación en banqueta para colocación de poste PTR base de señalamiento.

2.- Suministro y colocación de señales (Informativas, Restrictivas y Nomenclaturas) con tornillos y tuercas a los postes metálicos.

La nomenclatura será de tubo galvanizado PTR de 2" x 2" de diámetro x 3 m de altura calibre 12; tornillos de máquina galvanizados con tuercas y dos rondanas de presión de 1/4" x 3/4" para crucetas de la parte superior de los capuchones. Tornillos de máquina galvanizados de 3/8" x 1/2" para la parte inferior de los capuchones.

Cruceta galvanizada de 0.06 m de altura x 6/1 cm, dos listones de lámina galvanizada de 0.20 x 0.80 m, bonderizados y despuntillados calibre 18 en fondo blanco e impresas con la técnica de serigrafía en negro por ambos lados, con la leyenda calle y número de la misma, nombre del fraccionamiento y código postal, acabado en esmalte acrílico horneado.

Los señalamientos de tránsito serán de tubo galvanizado de 2" x 2" de diámetro x 3 m de altura calibre 12; tornillos de máquina galvanizados con tuercas y dos rondanas de presión de 1/4" x 3/4" para crucetas de la parte superior de los capuchones, tornillos de máquina galvanizados de 318" x 112" para la parte inferior de los capuchones.

Cruceta galvanizada de 0.06 m de altura x 6/1 cm, un listón de lámina galvanizada de 0.20 x 0.80 m bonderizados y despuntillados calibre 18 en fondo blanco e impresas con la técnica de serigrafía en negro por ambos lados, dibujando el sentido de la calle, acabado en esmalte acrílico horneado, y en la parte superior de lámina galvanizada de forma octogonal, bonderizada y despuntada calibre 18 fondo rojo e impreso con la técnica de serigrafía en blanco, con la leyenda "alto", acabado en esmalte acrílico horneado.

Obras de edificación.

La construcción de las viviendas correrá a cargo de los propietarios de los predios, por lo que los procesos constructivos y materiales serán particulares a cada lote y al diseño de la vivienda de acuerdo al dueño del predio

II.2.5 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Las Se considera que la operación del proyecto iniciará cuando la población para las que se construyen adquieran los lotes, por lo que este rubro dependerá de la asignación y entrega a cada uno de ellos.

Los procesos principales que se llevarán a cabo, resultantes de la habitación del fraccionamiento son: generación de desechos sólidos o desperdicios, generación de aguas negra, utilización del recurso agua provisto por la empresa constructora, utilización de corriente eléctrica, generación de niveles de ruido normales y emisión de gases a la atmósfera a causa de la circulación vehicular.

Los residuos sólidos consistirán principalmente los de tipo doméstico, derivados de los alimentos, los bienes y servicios que adquieran los propietarios. Todos estos residuos sólidos se almacenarán temporalmente en las casas y serán colectados por el sistema municipal que presta este servicio.

Para el manejo de dichos residuos sólidos se promoverá la separación en dos fracciones orgánica e inorgánica para promover el uso racional de los recursos.

a) Descripción general de los procesos y operaciones principales.

La operación del proyecto se espera sea permanente y conforme se vaya poblando el fraccionamiento por los habitantes, los cuales realizan diversas actividades dentro de su propiedad, consumiendo bienes y servicios, y generando residuos. De igual forma se hará uso de las vialidades y áreas públicas.

Cuando el predio ya se encuentre municipalizado, el Ayuntamiento de Chicxulub Pueblo será quien deberá tomar a su cargo la operación y el mantenimiento de las vialidades, alumbrado público, guarniciones, parques y jardines, drenaje pluvial, limpieza y aseo urbano, y manejo de residuos sólidos de acuerdo a sus programas normalmente empleados.

Programas destinados a enfrentar eventos climáticos extraordinarios

En el caso de estos eventos, que por las condiciones geográficas y climáticas de la región pueden resumirse en huracanes e incendios forestales, el Ayuntamiento de Chicxulub Pueblo junto con Protección Civil, los cuales se hacen cargo de establecer las medidas para responder ante ellos. Este sistema se encuentra vinculado a los Sistemas de Protección Civil Estatal y Nacional, y en su conjunto cuentan con los programas requeridos para prestar atención a la sociedad en casos de contingencia o de emergencia por eventualidades.

Programa de mantenimiento

Como se mencionó respecto a la fase de operación, el mantenimiento de los servicios comunitarios como los sistemas de agua potable y de alumbrado público, corresponde a las entidades administradoras de cada uno de ellos. Además son previsibles las reparaciones de todos los componentes del predio, las cuales se efectuarán cuando sea necesario por los mismos agentes mencionados.

Durante el mantenimiento del desarrollo ya construido y habitado se promueven la realización de las siguientes actividades:

- **Bacheo de calles**, que consiste en reparar los daños de la superficie de rodamiento de las vialidades. Como primer punto se localiza el área afectada, ya sea que presente hundimientos, resquebrajamientos, grietas o fisuras; una vez hecho esto se procede a marcar el área que será reparada, se levanta la carpeta asfáltica con picos y barretas, se limpia y barre la base hidráulica si no presenta algún problema y se procede a la impregnación de la superficie previamente barrida, una vez hecho esto se procede al tendido de la mezcla asfáltica y posterior mente se compacta ya sea con pisón de mano con una pequeña plancha vibratorio de rodillo metálico.

REQUERIMIENTOS

Durante la construcción

A. Personal

El personal encargado de la elaboración y supervisión del proyecto se conforma del personal que labora en las oficinas del promovente, además de una plantilla de trabajadores de cada cliente que construya.

Tabla II. 4. Personal en obra de construcción.

PERSONAL	CANTIDAD	TIPO DE CONTRATACIÓN
Responsable obra	1	Permanente
Residente de obra	1	Permanente
Oficial albañil	100	Permanente / Construcción
Ayudante de albañil	100	Permanente / Construcción
Ayudante general (peón)	150	Temporal
Oficial carpintero	30	Permanente / Construcción
PERSONAL	**CANTIDAD**	**TIPO DE CONTRATACIÓN**
Oficial pulidor	10	Permanente / Construcción
Oficial pintor	10	Temporal / Construcción
Oficial electricista	50	Permanente / Construcción
Operador de maquinaria	26	Permanente / Preparación
Chofer	6	Permanente
Mecánico	3	Temporal

Plomero	40	Temporal

B. Agua

En cuanto al agua para uso de servicios en general, se realizará la interconexión con la red de agua potable existente para el suministro de futuras edificaciones.

C. Maquinaria

La maquinaria que se utilizará en mayor proporción es la que se enlista en la siguiente tabla:

Tabla II. 5. Maquinaria y equipo para construcción

RELACIÓN DE MAQUINARIA A UTILIZARSE (ETAPA: CONSTRUCCIÓN)	
DESCRIPCIÓN	**TIEMPO DE OCUPACIÓN**
Revolvedora de 1 saco	4 Meses
Vibrador para concreto	4 Meses
Minicargador frontal	8 Meses
Aplanadora	6 Meses
Retroexcavadora	8 Meses
Motoconformadora	8 Meses
Tractor D-6	6 Meses
Trascavo D-8	3 Meses
Plancha de 10 ton	9 Meses

RELACIÓN DE MAQUINARIA A UTILIZARSE (ETAPA: CONSTRUCCIÓN)	
DESCRIPCIÓN	**TIEMPO DE OCUPACIÓN**
Camión pipa	4 Meses
Zanjadora	1 Meses
Volquete de 7 m^3	5 Meses

D. Energía eléctrica

La alimentación de los equipos eléctricos utilizados durante la construcción y para la iluminación será a través de la conexión realizada a un transformador eléctrico, parte de la red de energía eléctrica pública.

E. Hidrocarburos

Tanto las maquinarías como los vehículos automotores empleados durante la construcción del proyecto y en algunas actividades de la operación del mismo, se requerirá del uso de hidrocarburos que seguramente serán suministrados por estaciones de servicio construidas por particulares y que en su momento necesitaran ser evaluadas en materia ambiental para evaluar su pertinencia.

Durante la construcción se estima una demanda de aproximadamente 16,000 de diesel y 12,000 litros de gasolina, combustibles requeridos por la maquinaria y equipo.

Durante la operación

A. Energía eléctrica

Las líneas de alta y mediana tensión proporcionaran el recurso eléctrico a las viviendas que se pretendan edificar en un futuro. Se requerirá la instalación de uno o en diferentes equipos para que se provea de la energía en baja tensión necesaria para los requerimientos domésticos y proporcionar energía e iluminación a todo el sistema urbano.

II.2.6 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO.

El proyecto no contempla la implementación de obras asociadas con el mismo.

II.2.7 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

No se presenta un programa de abandono del sitio debido a que por su naturaleza, la vida útil del proyecto es indefinida.

Debido a que los predios de las casas serán particulares, serán usados conforme a los intereses del propietario. Sin embargo, todas las actividades a realizar tenderán a mantener o mejorar la calidad del ambiente en el sitio.

II.2.8 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.

No se requerirá el uso de explosivos.

II.2.9 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

Residuos vegetales. Se producirán residuos vegetales a causa del desmonte del terreno. Serán dispuestos dentro del predio y posteriormente los troncos y ramas mayores serán trozadas para facilitar su manejo y dispersadas en las áreas verdes.

Residuos de materiales pétreos y de obra civil. Durante las primeras etapas del proyecto (desmonte y despalme, limpieza) se generará residuos pétreos. La capa de tierra y piedras removida por estas actividades se mantendrá en el área de trabajo, acumulada temporalmente en puntos específicos y será utilizada para la elaboración de los cimientos (mamposterías) y el relleno de los mismos. En caso de generarse sobrantes de esta actividad, serán retiradas del sitio, disponiéndolos en el relleno sanitario o banco de material en restauración que indique la autoridad competente.

Los restos de material de banco (polvo y grava, piedras del sitio) serán utilizados para relleno en las áreas del terreno que lo ameriten. Estos residuos se mantendrán temporalmente en contenedores o sacos y se dispondrán en un área específica en que no afecte los trabajos.

Residuos sólidos. Éstos se generarán mayormente debido a la alimentación de los trabajadores de la construcción, y consistirán básicamente en residuos orgánicos (restos de comida) y en residuos inorgánicos (botellas de refrescos, bolsas, etc.). Todo lo anterior se colocará dentro de contenedores con tapa, rotulados de acuerdo al contenido, dispuestos en las áreas de alimentación. Dichos contenedores serán retirados de manera periódica del sitio para el depósito final en el relleno sanitario.

Residuos peligrosos. En caso que se produzcan remanentes de la emulsión asfáltica cuando se lleve a cabo la pavimentación de las vialidades del conjunto, deberán ser retirados del área del proyecto, procediendo a realizar la remediación del sitio.

La provisión del aceite que utilice la maquinaria involucrada en la construcción y el manejo que se le dé a éste, será responsabilidad de la compañía de mantenimiento, la cual deberá cumplir con los lineamientos establecidos para el tratamiento de dichas sustancias.

En caso de que exista un derrame ya sea de aceite o de combustible, se procederá a tomar las medidas respectivas para su manejo y tratamiento, es decir, se retirará la primera capa de suelo en la que se haya derramado y se considerará como residuo peligroso, disponiéndose en envases herméticos para su posterior traslado a una empresa autorizada en la materia.

El manejo temporal de los residuos peligrosos durante la construcción será como sigue: se colocarán en recipientes con tapa, rotulados; los residuos sólidos y líquidos se manejarán de forma independiente y segregada. Se deberán disponer en un sitio con techo y firme de concreto (esto último en el caso de los residuos peligrosos líquidos), el cual deberá contar con al menos un extintor.

Aguas residuales. Considerando la estancia de los trabajadores de la obra (etapa de preparación del sitio y construcción) en el sitio, como principal requisito se deberán instalar sanitarios móviles (letrinas) que se destinarán al uso obligatorio y permanente del personal fijo, uno por cada quince trabajadores. El manejo de dichas aguas residuales estará a cargo de la empresa contratada para brindar el servicio. El volumen de aguas residuales que se generarán durante la construcción será de aproximadamente 16,000 litros.

Durante la operación del fraccionamiento se generaran aguas residuales que serán canalizadas a fosas sépticas para su tratamiento antes de disponerlos a pozos de absorción.

El agua pluvial se manejará mediante el sistema de drenaje construido en las vialidades.

Emisiones. Derivadas del funcionamiento de la maquinaria y de la circulación vehicular en la obra, se generarán emisiones de partículas y gases a la atmósfera. No obstante, estas emisiones serán controladas mediante la revisión constante del funcionamiento de las máquinas, ya sea a través de la afinación o verificación vehicular cuando ésta proceda, en talleres autorizados en el ramo. Asimismo, el despalme y el transporte de material son actividades susceptibles a la generación de emisiones de polvo dispersado en el ambiente, pero estas operaciones no representan un impacto significativo, sino más bien un impacto de baja magnitud por ser temporal y en pequeñas cantidades, y por lo tanto representan emisiones de baja escala.

La operación de maquinaria y vehículos durante la construcción será fuente de ruido en el área. Considerando la baja cantidad de fuentes de ruido en operación simultánea y que el área es abierta, se prevé que los niveles emitidos no serán excesivos, considerando el tipo de maquinaria a utilizar. Los límites máximos permisibles son: 86 dB (A) en vehículos de hasta 3,000 Kg., 92 dB (A) en automotores de 3,000 a 10,000 Kg. y 99 dB (A) en automotores mayores a 10,000 Kg. La maquinaria que se utilice presentará buenas condiciones de mantenimiento por lo que no emitirá ruido excesivo y los trabajadores expuestos contarán con protección auditiva.

Para cada etapa del proyecto, se describen los tipos de residuos a generar acompañado de sus características generales, formas de manejo y/o lugar de disposición, así como de la infraestructura y formas de recolección, manejo y disposición final esperada. Asimismo, se señala la disponibilidad de servicios e infraestructura en la localidad y/o en la región para su manejo y disposición adecuada.

ORGÁNICOS (este tipo de residuos se espera sea generado en las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento). Se generarán residuos orgánicos de la remoción de la vegetación.

Asimismo, se producirán desperdicios o restos de alimentos no consumidos por los trabajadores de la obra. La cantidad variará dependiendo de la tasa de consumo por día de cada trabajador. En términos generales, los residuos orgánicos que se generen por la implementación de la obra, no conferirán problemas ambientales o de salud pública en caso de que sean abandonados, básicamente por la cantidad generada. Las características del medio circundante incidirán directamente en la velocidad de descomposición y reintegración de sus componentes. Lo anterior dependerá directamente de la cantidad de este tipo de residuo que sea generado.

INORGÁNICOS (Este tipo de residuo se espera sea generado en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del Proyecto en cuestión). Dichos residuos estarán integrados por materiales sintéticos y serán generados en su totalidad por parte de los trabajadores empleados en la obra y posteriormente en su operación y mantenimiento. Los más comunes serán empaques, bolsas, botellas, envases, plásticos, tapas, etiquetas y metales. Estos materiales deberán ser colocados en contenedores asignados especialmente para alojar este tipo de desechos, los cuales deberán ser trasladados en su totalidad al sitio que autorice la autoridad local y/o municipal.

SANITARIOS**.** (Este tipo de residuos se espera sea generado en las etapas de preparación de sitio, construcción, operación y mantenimiento). Durante las primeras etapas del proyecto, el promovente deberá de dotar de un sistema sanitario portátil para que sea utilizado por los trabajadores. Los desechos humanos que sean captados deberán ser desalojados conforme a los procedimientos operativos del proveedor del servicio.

RESIDUOS PELIGROSOS (este tipo de residuos podrían ser generados en las etapas de preparación de sitio, construcción, operación y mantenimiento del Proyecto). Debido a que se solicitará al constructor que sus unidades hayan recibido mantenimiento previo a su incorporación al proyecto, no se espera la generación de residuos que guarden características de peligrosidad al medio ambiente en sus dos primeras etapas. Sin embargo, en el caso de producirse este tipo de residuos se procederá conforme a los lineamientos establecidos en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su reglamento (R-LGPGIR).

En este caso los residuos susceptibles de generación serán: trapos, papeles o cartones manchados con hidrocarburos, combustibles o solventes y pinturas, tierra o suelo contaminado por algún derrame accidental de hidrocarburos, combustibles o solventes, aceite lubricante, combustible contaminando, baterías fuera de uso, botes de pintura o brochas manchadas con solventes o pinturas.

EMISIONES (este tipo de residuos se espera sea generado en las etapas de preparación de sitio y construcción). La maquinaria y los vehículos de motor que operarán en esta etapa generarán emisiones a la atmósfera producto de la combustión de sus motores, sin embargo, gracias a las corrientes de aire de la zona, dichos contaminantes se dispersarán rápidamente en la atmósfera.

Otra manifestación de emisiones a la atmósfera será aquella generada durante el traslado de material agregado al área del proyecto desde el punto de venta (bancos de material o centro comercial) para el desarrollo de las edificaciones y los acabados. Lo anterior podrá controlarse con el uso de lonas sobre la carga de los camiones de volteo o bien humedeciendo de manera uniforme las capas superficiales antes de realizar el traslado.

El volumen, tipo y características de los residuos que sean generados en cada una de las etapas de obra dependerá en gran medida del número de trabajadores que se contraten para su desarrollo

II.2.10 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.

RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS: (este tipo de residuos se espera sea generado en las etapas de operación preferentemente). Todos los residuos domésticos (orgánicos e inorgánicos) que se generen, se dispondrán en sus bolsas de plástico como en recipientes con tapa. Tendrán desde el inicio de la obra hasta el final, su lugar de acopio provisional, en un extremo de la bodega temporal, para ser trasladados al sitio autorizado por la Localidad o el municipio. En su etapa inicial, la contratista será responsable del manejo de residuos hasta su destino final. En su etapa operativa el promovente, será el responsable del manejo de la basura en las infraestructuras.

RESIDUOS PELIGROSOS: (este tipo de residuos se espera sea generado en las etapas de operación y mantenimiento preferentemente). Si bien no se tiene considerado la generación de residuos peligrosos, se tendrá especial cuidado en la limpieza del suelo en caso de pequeños derrames durante las actividades de traslado de materiales por vehículos automotores en la etapa de preparación de sitio y construcción. En estos casos, las unidades automotrices deberán parar de forma inmediata hasta que la fuente sea reparada y la remediación de la zona afectada sea efectuada. En el caso de los mantenimientos la empresa que brinde el servicio de mantenimiento a motores, maquinarias y equipos será la responsable del manejo. En el caso de mantenimiento severo a equipos y maquinaria serán los proveedores los responsables del manejo de los residuos peligrosos que pudieran generar.

SANITARIOS: (este tipo de residuos se espera sea generado en las etapas de operación preferentemente). Para lograr un adecuado manejo de las aguas residuales generadas durante las etapas iniciales del proyecto, se contará con el servicio de sanitarios portátiles cuyo uso será de manera obligatoria para todos los trabajadores que laboren en el proyecto. El manejo y disposición final de estas aguas residuales será responsabilidad de la empresa que preste el servicio.

Como se mencionó en puntos anteriores, la infraestructura para el tratamiento de aguas residuales generadas durante la operación de la casa habitación consistirá en un sistema de tratamiento de aguas residuales por medio de un Biodigestor Autolimpiable Rotoplas y un humedal artificial, que en conjunto le permitirá al efluente cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 “Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales”.

CONTENIDO

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO. 2

III.1 Introducción 2

III.2 Antecedentes 2

III.3 Análisis de los instrumentos de planeación 3

III.3.1 Programas de Ordenamiento Ecológico 3

III.3.2 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales y Municipales. 33

III.4 Análisis de los Instrumentos Normativos aplicables 33

III.4.1 Leyes y Reglamentos 33

III.4.2 Normas Oficiales Mexicanas 44

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

III.1 INTRODUCCIÓN

En virtud de lo establecido en el Artículo 35 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Artículo 12 de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental, el proyecto debe ser vinculado con los Programas de Ordenamiento Territorial y de Desarrollo Urbano, declaratorias de áreas naturales protegidas, así como las Leyes y Normas aplicables de competencia federal, estatal y municipal, que nos permita situar las bases para demostrar la viabilidad legal y ambiental de la propuesta.

De esta manera, se prevé que a través del procedimiento de impacto ambiental, se establezcan las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades del proyecto que puedan causar efectos adversos al entorno o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

Este capítulo muestra los resultados de la revisión de dichos ordenamientos con referencia a proyectos habitacionales y su relación con los aspectos ambientales de estos y el manejo o aprovechamiento que de los recursos naturales se realiza durante la construcción y la operación de proyectos de ese tipo.

III.2 ANTECEDENTES

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto no cuenta con infraestructura.

Dado que el tipo de vegetación en la zona es de Selva baja, al tener < de 2m2 de área basal por hectárea, se clasifica como Acahual, por lo que no requiere de cambio de uso de suelo.

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE: En el Artículo 7 establece:

7 Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

XLV. Vegetación forestal: El conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales;

De acuerdo al **REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE**, en su artículo 2º establece:

Artículo 2. Para los efectos del presente Reglamento, además de la terminología contenida en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, se entenderá por:

I. Acahual, vegetación secundaria nativa que surge de manera espontánea en terrenos preferentemente forestales que estuvieron bajo uso agrícola o pecuario en zonas tropicales y que:

a) En selvas altas o medianas,…y

b) En selvas bajas, cuenta con menos de quince árboles por hectárea con un diámetro normal mayor a diez centímetros, o bien, con un área basal menor a dos metros cuadrados por hectárea;

XXXI. Selva, vegetación forestal de clima tropical en la que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan en forma espontánea, con una cobertura de copa mayor al diez por ciento de la superficie que ocupa, siempre que formen masas mayores a 1,500 metros cuadrados, excluyendo a los acahuales. En esta categoría se incluyen a todos los tipos de selva, manglar y palmar de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática;

III.3 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN

III.3.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

El Ordenamiento Ecológico es una alternativa para planear y regular el desarrollo sustentable de la región costera del estado de Yucatán, por lo que es un instrumento que establece la Legislación Ambiental Mexicana pata planificar y programar el Uso de Suelo y las actividades productivas en congruencia con la vocación natural del suelo, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y la protección de la calidad del ambiente. Esta regulación se realiza a través de criterios ecológicos específicos para cada Unidad de Gestión Ambiental, las cuales se delimitaron partiendo de la identificación de unidades homogéneas que comparten características naturales, sociales y productivas, así como una problemática ambiental actual.

III.3.1.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETCY)

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán se elaboró bajo una aproximación interdisciplinaria y rigurosa basada en el conocimiento de los ambientes naturales, sociales y económicos marinocosteros, toda vez que el papel principal en la elaboración de este ordenamiento fue asumido por la comunidad científica del Estado, lo que garantizó un análisis profundo de las problemáticas imperantes en la región costera.

Según el POETY el predio se localiza en la Unidad de Gestión Ambiental UGA1.2N Área Metropolitana cuya política principal de Aprovechamiento y un uso principal de Suelo Urbano, por lo que resulta compatible con la vocacion de la zona.

A continuación se presentan fragmentos del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY), publicado en el Diario Oficial el 26 de Julio de2007, aplicables al presente proyecto; donde se establece lo siguiente:

ARTÍCULO 6.- Las dependencias y entidades de la administración pública federal, estatal y municipal, en el marco de sus respectivas competencias deberán observar el cumplimiento del presente programa, para la programación y ejecución de obras, servicios y acciones, así como para el otorgamiento de autorizaciones, permisos, licencias y concesiones.

ARTÍCULO 7.- Se describen a continuación las políticas ambientales, lineamientos, usos de suelo, criterios ecológicos, indicadores y las estrategias de gestión contenidos en este programa y sobre los cuales habrán de basarse las dependencias y entidades de la administración pública federal, estatal y municipal con la finalidad de dar cumplimiento a lo dispuesto por el artículo anterior:

2. Políticas de ordenamiento del Estado de Yucatán.

Las políticas asignadas son las siguientes:

• Aprovechamiento (Política de ordenamiento aplicable al presente proyecto).

• Conservación.

• Protección.

• Restauración.

Aprovechamiento.

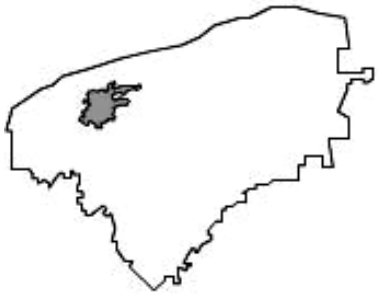
La política de aprovechamiento se aplica cuando el uso del suelo es congruente con su aptitud natural, y prevalecerá en aquellas unidades espaciales destinadas a la producción agrícola estabilizada, agricultura de riego, agricultura tecnificada, ganadería semiextensiva, extracción de materiales pétreos, industria, suelo urbano, expansión urbana, y aprovechamiento racional del agua. Se busca fomentar el uso de los recursos naturales tomando como base la integridad funcional de los geosistemas. El aprovechamiento se realiza a partir de la transformación y apropiación del espacio y considerando que el aprovechamiento de los recursos resulta útil a la sociedad y no debe impactar negativamente al ambiente. Se utilizarán los recursos naturales a ritmos e intensidades ecológicamente aceptables y socialmente útiles.

UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL (UGA’s).

Una UGA es la unidad mínima territorial en la que se aplican tanto lineamientos como estrategias ambientales de política territorial, aunados con esquemas de manejo de recursos naturales, es decir criterios o lineamientos del manejo de estos recursos, orientados a un desarrollo que transite a la sustentabilidad.

Este concepto tiene sus orígenes en la identificación de unidades homogéneas que compartan características naturales, sociales y productivas, así como una problemática ambiental actual. Esto con la finalidad de orientarlas hacia una aplicación de la política territorial. La identificación de unidades territoriales homogéneas enfocadas hacia la planeación territorial y el manejo de recursos naturales tienen su antecedente más directo en el proceso de regionalización (ambiental o ecológica) y en la ecología del paisaje.

La construcción de este tipo de unidades parte de la identificación de unidades homogéneas y la vinculación con sus características socioeconómicas y culturales. En algunos casos esto significó la delimitación de dichas unidades de gestión, sin embargo para otros fue necesario complementarlos con base en la problemática ambiental.

1.2N	Área Metropolitana	Planicie de plataforma nivelada (5 - 20 m) plana con muy pocas ondulaciones (0-0.5 grados) karstificada, con karso desnudo (70-80%) sobre calizas, con suelos antroposol y litosol; áreas urbanas y suburbanas de la ciudad de Mérida; vegetación de selva baja caducifolia y mediana subcaducifolia con vegetación secundaria. Superficie 794.90 km^2.
USOS		**LOCALIZACIÓN**
Predominante: Suelo urbano **Compatible:** Industria de transformación y turismo **Condicionado:** Industria pesada, ganadería, agricultura tradicional y tecnificada **Incompatible:** Granjas avícolas y Porcícolas		

Unidades de Gestión Ambiental que tienen como uso principal la Industria de Transformación:

Una unidad de gestión ambiental se incluye en este uso (1.2N), lo que representa aproximadamente 794.90 km2, es decir, el 5.10% del área estatal, en la que habita una población de 50,182 habitantes (3.03% del total del Estado) en 153 localidades (4.55% del total estatal) y que

registra una densidad de 25 hab/km2, muy inferior a la media para la Entidad que es 42.22 hab/km2 (año 2000). Dicha densidad refleja las características físicogeográficas de este territorio, así como el éxodo de población que le ha sido propio en las últimas décadas.

Para estas unidades deberán realizarse estudios detallados de los recursos naturales (flora y fauna) con el fin de determinar las medidas requeridas para la restauración de las zonas de aprovechamiento, de acuerdo a lo propuesto en el programa de recuperación y restauración del área impactada acorde a la vegetación y fauna de la región o según indique la autoridad competente.

Modelo de ocupación para Yucatán.

El modelo de ocupación propuesto para el territorio del Estado, incluye la propuesta de los usos principales, así como las políticas y principales criterios y recomendaciones ecológicas fundamentados en el diagnóstico integral realizado. Al mismo tiempo, se destaca la existencia en la Entidad de áreas de protección en diversas categorías de manejo que deben ser respetadas, lo cual se reconoce en el modelo de ocupación propuesto para Yucatán.

Principales criterios y recomendaciones.

En el presente modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán, se siguen los principios recomendados en la metodología del Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México y experiencias tomadas de ordenamientos de otros Estados del país, dividiendo estos criterios en lineamientos generales que aplican a todas las UGA's y en cuatro políticas ambientales propuestas para el territorio. Lineamientos generales del ordenamiento.

Ajustarse a la legislación y disposiciones aplicables en la materia.

Sujetarse a las disposiciones de los Decretos de creación y/o programas de manejo de las Áreas Naturales Protegidas Federales, Estatales y/o Municipales.

En Áreas Naturales Protegidas, los criterios de protección, conservación, restauración y aprovechamiento, son los establecidos en los Decretos y/o programas de manejo y reglas administrativas.

Asegurar el uso sustentable de los recursos naturales, mediante la aplicación de los instrumentos establecidos de política ambiental (agua, aire, suelos, forestal, vida silvestre y pesca, etc.).

Garantizar el uso racional del recurso hídrico, la recarga de los acuíferos y la calidad del agua.

Prevenir la erosión y degradación de los suelos.

Asegurar el mantenimiento de la diversidad biológica y geográfica del territorio, así como el hábitat de especies vegetales y animales.

Considerar las observaciones de los comités y/o consejos establecidos en la normatividad vigente.

Incrementar los estudios que permitan aumentar el conocimiento de los recursos y valores naturales.

Utilizar los instrumentos económicos para la protección del medio ambiente.

Fortalecer y, en caso de ser necesario, reorientar las actividades económicas a fin de hacer más eficiente el uso de los recursos naturales y la protección al ambiente.

Proteger la recarga de los acuíferos en las áreas de captación de los asentamientos humanos.

Controlar la introducción y el uso de especies ferales e invasoras.

Respetar la integridad funcional, la capacidad de carga, regeneración y funcionamiento de los geosistemas.

Fomentar el uso sustentable de los recursos naturales mediante tasas que no excedan su capacidad de renovación.

Reorientar la forma actual de aprovechamiento de los recursos naturales, para lograr su utilización sustentable.

Desarrollar las actividades económicas en los diferentes sectores bajo criterios ambientales.

Realizar la gestión y el manejo integral de los residuos, de acuerdo a la normatividad.

Hacer compatibles los proyectos de desarrollo a los requerimientos y disposiciones de los programas de ordenamiento local del territorio y/o de manejo de las áreas protegidas.

Controlar y minimizar las fuentes de emisión a la atmósfera.

Incentivar la producción de bienes y servicios que respondan a las necesidades económicas, sociales y culturales de la población bajo criterios ambientales.

En la construcción de cualquier tipo de infraestructura o equipamiento, se deberá contar con un estudio previo de afectación a zonas de valor histórico o arqueológico.

No permitir el depósito de desechos sólidos y las descargas de drenaje sanitario y/o industrial sin tratamiento al mar o cuerpos de agua.

Todo sitio para la ubicación de rellenos sanitarios locales o regionales deberá contar con un estudio específico que establezca criterios ecológicos para la selección del sitio, la construcción, la operación y la etapa de abandono del mismo, así como las medidas de mitigación del impacto al manto freático y la alteración de la vegetación presente.

Promover zonas de vegetación natural dentro de las áreas urbanas.

En el desarrollo de los asentamientos humanos deberá evitarse la afectación (tala, extracción, caza, captura, etc.) de selvas, manglares, ciénaga y dunas entre otros, excepto en aquellos casos en que de manera específica se permita alguna actividad; así como la afectación las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción. En su caso, se establecerán medidas de mitigación o compensación de acuerdo a la normatividad ambiental vigente.

Establecer programas educativos para incorporar a la ciudadanía en el manejo ambiental urbano (basura, ruido, erosión, etc.), a través de material educativo y cursos específicos.

Fortalecer e integrar los programas para la recuperación de los valores naturales y culturales del territorio.

Fomentar la creación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).

Elaborar programas de manejo forestal para la protección y uso de las selvas y recursos forestales.

El crecimiento de los asentamientos humanos deberá limitarse a las áreas y criterios establecidos en los Programas de Desarrollo Urbano y al presente Ordenamiento.

En la definición de nuevas reservas territoriales para asentamientos humanos deberá evaluarse las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas locales en congruencia con la propuesta de ordenamiento ecológico.

Establecer viveros e invernaderos para producción de plantas nativas con fines comerciales y de restauración.

El aprovechamiento intensivo de la fauna silvestre debe estar acorde a las aptitudes del ecosistema.

Establecer medidas de rehabilitación en los cuerpos de agua afectados.

Remediación y recuperación de suelos contaminados.

Las actividades de restauración ecológica a realizarse en estas unidades tendrán especial énfasis en el restablecimiento y protección de las poblaciones afectadas de fauna y flora silvestre de importancia para los ecosistemas presentes.

En el ámbito de sus competencias, el Estado y los Municipios deben establecer zonas prioritarias para la restauración ecológica, que coadyuven con el sistema de áreas naturales protegidas de Yucatán, para la restauración y conservación de los recursos naturales.

La construcción de nuevas vialidades debe evitar la fragmentación del hábitat en áreas de conservación de flora y fauna y ANP's.

Criterios y recomendaciones por política.

Criterios políticos sobre la Protección.

PROTECCIÓN (P)		
1	*Criterio*	*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.*
	Congruencia	**No aplica al proyecto; ya que el proyecto corresponde a la lotificación y urbanización de un fraccionamiento, y no actividades forestales, agrícolas, pecuarias y extractivas.**
2	*Criterio*	*Crear las condiciones que generen un desarrollo socioeconómico de las comunidades locales que sea compatible con la protección.*
	Congruencia	**Con la ejecución del proyecto de Lotifiación se generaran nuevas fuentes de empleos debido a que se considera el empleo temporal de gente de la localidad, por lo que es factible la contratación de personal, en las diferentes etapas del proyecto. Por otro lado se satisface la necesidad de viviendas y se fomenta el establecimiento de equipamiento de la zona.**
4	*Criterio*	*No se permiten los asentamientos humanos en ecosistemas altamente deteriorados con riesgo de afectación a la salud por acumulación de desechos, salvo que hayan sido saneados.*
	Congruencia	**El área del proyecto no se encuentra altamente deteriorado, además de que no se presentará afectación a la salud por acumulación de desechos, estos serán tratados de manera correcta pro empresa especializada y/o el sistema de recolección de basura municipal.**

PROTECCIÓN (P)		
5	*Criterio*	*No se permite el confinamiento de desechos industriales, tóxicos y biológico-infecciosos.*
	Congruencia	**Durante las etapas del proyecto no se prevé la generación, ni confinamiento de desechos industriales tóxicos y biológico-infecciosos.**
6	*Criterio*	*No se permite la construcción a menos de 20 m de distancia de cuerpos de agua, salvo autorización de la autoridad competente.*
	Congruencia	**No aplica al proyecto. Dentro del área de estudio no se encuentra algún tipo de cuerpo de agua superficial.**
9	*Criterio*	*No se permite la quema de vegetación, de desechos sólidos, ni la aplicación de herbicidas y defoliantes.*
	Congruencia	**Los residuos vegetales derivados del desmonte serán trozados para facilitar su degradación y se incorporaran a otras áreas con vegetación. Los residuos sólidos se mantendrán en tambores con tapa y se depositarán en los lugares establecidos por las autoridades competentes. Durante el proyecto no se realizaran aplicaciones de herbicidas y defoliantes.**
10	*Criterio*	*Los depósitos de combustible deben someterse a supervisión y control, incluyendo la transportación marítima y terrestre de estas sustancias, de acuerdo a las normas vigentes.*
	Congruencia	**No aplica. No se almacenara combustible en la zona del proyecto.**
12	*Criterio*	*Los proyectos a desarrollar deben garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permitan la movilidad de la fauna silvestre.*

PROTECCIÓN (P)		
	Congruencia	**Las áreas verdes comprendidas dentro de las áreas de donación del proyecto, se ubicarán de tal forma que permitirá el descanso y movilidad de fauna silvestre (aves y pequeños reptiles) observadas en el área de estudio.**
13	*Criterio*	*No se permiten las actividades que degraden la naturaleza en las zonas que formen parte de los corredores biológicos.*
	Congruencia	**El sitio no conforma corredor biológico alguno. Por otro lado, se restringe el desmonte exclusivamente a las áreas solicitadas**
14	*Criterio*	*Deben mantenerse y protegerse las áreas de vegetación que permitan la recarga de acuíferos.*
	Congruencia	**Dentro del área del proyecto no se registran zonas de recarga, por lo que no es aplicable al proyecto. Sin embargo, se contempla la preservación de algunos árboles de tamaño importante que queden fuera de las zonas de construcción de las casas y se promoverá la siembra de vegetación en las áreas verdes del fraccionamiento, seleccionando especies nativas. El proyecto contempla el establecimiento de áreas de destino que mantendrán temporalmente la vegetación natural presente, contribuyendo adicionalmente a la recarga del acuífero.**
16	*Criterio*	*No se permite el pastoreo en áreas de corte forestal que se encuentren en regeneración.*
	Congruencia	**El proyecto corresponde a la construcción de un fraccionamiento, por lo que no se contempla el pastoreo en áreas de corte forestal.**

Criterios políticos sobre Conservación.

CONSERVACIÓN (C)		
	Criterio	*Los proyectos de desarrollo deben considerar técnicas que disminuyan la pérdida de la cobertura vegetal y de la biodiversidad.*
1	**Congruencia**	**Se contempla la realización de desmontes direccionados con el fin de no afectar más área de vegetación que la autorizada. Se desarrollará un programa de acciones para la protección de fauna, de manera que se reduzca la afectación de estas especies durante las actividades del proyecto.**
	Criterio	*Prevenir la erosión inducida por las actividades antropogénicas.*
2	**Congruencia**	**El desmonte se realizara de manera gradual por lo que se minimizará la posible erosión del suelo, de igual modo, se reforestarán las áreas del predio que no vayan a ser ocupadas por el desarrollo de viviendas y/o vialidades.**
	Criterio	*Controlar y/o restringir el uso de especies exóticas*
3	**Congruencia**	**Está prohibido el uso de especies exóticas como parte de las medidas de restauración y recuperación de cobertura vegetal aledaña al proyecto. Esta condicionante se hará extensiva a los usuarios finales de los predios.**
	Criterio	*En el desarrollo de proyectos, se debe proteger los ecosistemas excepcionales tales como selvas, ciénagas, 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.*
4	**Congruencia**	**El proyecto no se encuentra dentro de un ANP's, cerca de cuerpos de agua y/o dunas costeras. El proyecto no ocupará un área determinante para la permanencia de comunidades silvestres endémicas o en riesgo.**

CONSERVACIÓN (C)		
5	*Criterio*	*No se permite la instalación de bancos de préstamo de material en unidades localizadas en anp's, cerca de cuerpos de agua y/o dunas costeras*
	Congruencia	**No aplica. El proyecto no es un banco de préstamo.**
6	***Criterio***	***Los proyectos turísticos deben de contar con estudios de capacidad de carga.***
	Congruencia	**No aplica. No es un proyecto turístico.**
7	***Criterio***	***Se debe establecer programas de manejo y de disposición de residuos sólidos y líquidos en las áreas destinadas al ecoturismo.***
	Congruencia	**No aplica. No se realizaran actividades ecoturísticas.**
8	*Criterio*	*No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítima terrestre, zonas inundables y áreas marinas.*
	Congruencia	**El material producto de la limpieza de la vegetación, será dispuesto en los bordes del interior del predio, no sobre la vegetación nativa de los terrenos vecinos. El material producto de los sobrantes de la construcción de las casas (piedras, madera, pedazos de varillas, etc), serán utilizados para nivelar los patios y pisos de las viviendas.**
9	*Criterio*	*Las vías de comunicación deben contar con drenajes suficientes que permitan el libre flujo de agua, evitando su represamiento.*
	Congruencia	**El proyecto corresponde a la lotificación y urbanización de un fraccionamiento, por lo que el presente criterio no es aplicable.**

CONSERVACIÓN (C)		
10	*Criterio*	*El sistema de drenaje de las vías de comunicación debe sujetarse a mantenimiento periódico para evitar su obstrucción y mal funcionamiento.*
	Congruencia	**El proyecto corresponde a la lotificación y urbanización de un fraccionamiento, por lo que el presente criterio corresponde a la autoridad que será la encargada de la municipalización del proyecto.**
13	*Criterio*	*Los proyectos de desarrollo deben identificar y conservar los ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región.*
	Congruencia	**El presente estudio se pretende realizar dentro de una zona urbana. Todo el terreno corresponde a una vegetación secundaria derivada de selva mediana caducifolia en diferentes etapas de sucesión (acahual), con algunos elementos arbóreos de mayor tamaño; sin embargo no se considera un ecosistema de relevancia. Por lo que el área donde se ubica el proyecto no alberga ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región.**

Criterios políticos sobre el Aprovechamiento.

APROVECHAMIENTO (A)		
1	*Criterio*	*Mantener las fertilidades de los suelos mediante técnicas de conservación y/o agroecológicas*
	Congruencia	**No aplica al proyecto, ya que no se trata de un proyecto agrícola; Sin embargo, dentro del proyecto se contempla el establecimiento de áreas verdes, en las cuales la fertilidad del suelo se mantendrá naturalmente.**
2	*Criterio*	*Considerar prácticas y técnicas para la prevención de incendios*

APROVECHAMIENTO (A)		
	Congruencia	**Puesto que el proyecto se refiere a la LOTIFICACIÓN de un fraccionamiento, las prácticas y técnicas para la prevención de incendios se realizaran en coordinación con el ayuntamiento y protección civil estatal.**
3	*Criterio*	*Reducir la utilización de agroquímicos en los sistemas de producción, favoreciendo técnicas ecológicas y de control biológico.*
	Congruencia	**No se contempla la utilización de agroquímicos.**
4	*Criterio*	*Impulsar el control integrado para el manejo de plagas y enfermedades*
	Congruencia	**No se pretende impulsar el control integrado para el manejo de plagas y enfermedades de manera sistemática.**
5	*Criterio*	*Promover el uso de especies productivas nativas que sean adecuadas para los suelos, considerando su potencial.*
	Congruencia	**No se pretende la utilización de especies productivas nativas, toda vez que el proyecto se refiere a la construcción y operación de un fraccionamiento. El usuario final de los predios decidirá el tipo de especies vegetales utilizará para sus áreas verdes en los lotes.**
6	*Criterio*	*Regular las emisiones y fuentes de contaminación de las granjas porcícolas, acuícolas o avícolas, de acuerdo a lo estipulado por la autoridad competente*
	Congruencia	**No aplica al presente proyecto, ya que corresponde a un fraccionamiento y no a una granja.**
7	*Criterio*	*Permitir el ecoturismo de baja densidad en las modalidades de contemplación y senderismo.*

APROVECHAMIENTO (A)		
	Congruencia	**Este criterio no es aplicable.**
8	*Criterio*	*En las actividades pecuarias debe fomentarse la rotación de potreros y el uso de cercos vivos con plantas nativas*
	Congruencia	**Este criterio no es aplicable.**
9	*Criterio*	*El desarrollo de infraestructura turística debe considerar la capacidad de carga de los sistemas, incluyendo las posibilidades reales de abastecimiento de agua potable, tratamiento de aguas residuales, manejo de residuos sólidos y ahorro de energía.*
	Congruencia	**Este criterio no es aplicable.**
11	*Criterio*	*Promover la creación de corredores de vegetación entre las zonas urbanas e industriales.*
	Congruencia	**El proyecto no se ubica entre zonas urbanas e industriales**
12	*Criterio*	*Utilizar materiales naturales de la región en la construcción de instalaciones eco turísticas.*
	Congruencia	**Este criterio no es aplicable.**
13	*Criterio*	*En áreas agrícolas productivas debe promoverse la rotación de cultivos.*
	Congruencia	**Este criterio no es aplicable.**
14	*Criterio*	*En áreas productivas para la agricultura deben de integrarse los sistemas agroforestales y/o agro silvícolas, con diversificación de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas.*
	Congruencia	**Este criterio no es aplicable.**

APROVECHAMIENTO (A)		
15	*Criterio*	*No se permite la ganadería semi-extensiva y la existente debe transformarse a ganadería estabulada o intensiva.*
	Congruencia	**Este criterio no es aplicable.**
16	*Criterio*	*Restringir el crecimiento de la frontera agropecuaria en zonas de aptitud forestal o ANP's.*
	Congruencia	**Este criterio no es aplicable.**
20	*Criterio*	*No se permiten áreas de cultivo a menos de 100 m de zonas de protección y pastizales naturales.*
	Congruencia	**Este criterio no es aplicable.**
22	*Criterio*	*En la superficie destinada a la actividad ganadera debe establecerse vegetación forrajera en una densidad mayor a los pastos introducidos.*
	Congruencia	**Este criterio no es aplicable.**

Criterios políticos sobre Restauración.

RESTAURACIÓN (R)		
1	*Criterio*	*Recuperar las tierras no productivas y degradadas.*
	Congruencia	**Este criterio no es aplicable.**
2	*Criterio*	*Restaurar las áreas de extracción de materiales pétreos*
	Congruencia	**Este criterio no es aplicable.**

RESTAURACIÓN (R)		
5	*Criterio*	*Recuperar la cobertura vegetal en zonas con proceso de erosión y perturbadas.*
	Congruencia	**El proyecto plantea el establecimiento de áreas verdes, las cuales evitarán el proceso de erosión.**
6	*Criterio*	*Promover la recuperación de poblaciones silvestres*
	Congruencia	**El proyecto no es una obra de recuperación o restauración. Sin embargo se promoverá entre los usuarios finales el respeto a la fauna presente en la zona.**
8	*Criterio*	*Promover la restauración del área sujeta a aprovechamiento turístico.*
	Congruencia	**Este criterio no es aplicable.**
9	*Criterio*	*Restablecer y proteger los flujos naturales de agua.*
	Congruencia	**El área destinada a la implementación de este proyecto se encuentra fuera del rango de cualquier flujo natural de agua.**
11	*Criterio*	*Restaurar superficies dañadas con especies nativas*
	Congruencia	**Se propone la siembra de especies nativas en las áreas verdes.**
12	*Criterio*	*Restaurar zonas cercanas a los sitios de extracción para la protección del acuífero*
	Congruencia	**No se explotaran cuerpos de aguas.**

RESTAURACIÓN (R)		
13	*Criterio*	*En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo, la reforestación debe llevarse a cabo con una densidad mínima de 1000 árboles por ha*
	Congruencia	**Este criterio no es aplicable.**
14	*Criterio*	*En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo se debe asegurar el desarrollo de la vegetación plantada y en su caso se repondrán los ejemplares que no sobrevivan*
	Congruencia	**Este criterio no es aplicable.**
15	*Criterio*	*En la restauración de bancos de préstamo de material pétreo la reforestación debe incorporar ejemplares obtenidos del rescate de vegetación en caso de desplante de los desarrollos turísticos, industriales o urbanos*
	Congruencia	**Este criterio no es aplicable.**
16	*Criterio*	*Establecer programas de monitoreo ambiental*
	Congruencia	**En el proyecto se implementaran programas de monitoreo ambiental, el cual incluye, manejo de residuos peligrosos, evaluación de la calidad de agua de descarga proveniente de los servicios sanitarios y el cumplimiento de las condicionantes.**
17	*Criterio*	*En áreas de restauración se debe restituir al suelo del sitio la capa vegetal que se retiró, para promover los procesos de infiltración y regulación de escurrimientos*

RESTAURACIÓN (R)		
	Congruencia	**Este criterio no es aplicable.**
18	*Criterio*	*En la fase de restauración del área de extracción de materiales pétreos, el piso del banco debe estar cubierto en su totalidad por una capa de suelo fértil de un espesor igual al que originalmente tenía*
	Congruencia	**Este criterio no es applicable.**
19	*Criterio*	*Los troncos, tocones, copas, ramas, raíces y matorrales deben ser triturados e incorporados al suelo fértil que será apilado en una zona específica dentro del polígono del banco en proceso de explotación, para ser utilizado en los programas de restauración del área.*
	Congruencia	**Este criterio no es aplicable.**
20	*Criterio*	*En el banco de extracción el suelo fértil debe retirarse en su totalidad, evitando que se mezcle con otro tipo de material. La tierra vegetal o capa edáfica producto del despalme debe almacenarse en la parte más alta del terreno para su posterior utilización en las terrazas conformadas del banco y ser usada en la etapa de reforestación.*
	Congruencia	**Este criterio no es aplicable.**
21	*Criterio*	*Una vez que se dé por finalizada la explotación del banco de materiales y se concluya la restauración del mismo, se debe proceder a su reforestación total de acuerdo a lo propuesto en el programa de recuperación y restauración del área impactada utilizando como base la vegetación de la región o según indique la autoridad competente*
	Congruencia	**Este criterio no es aplicable.**

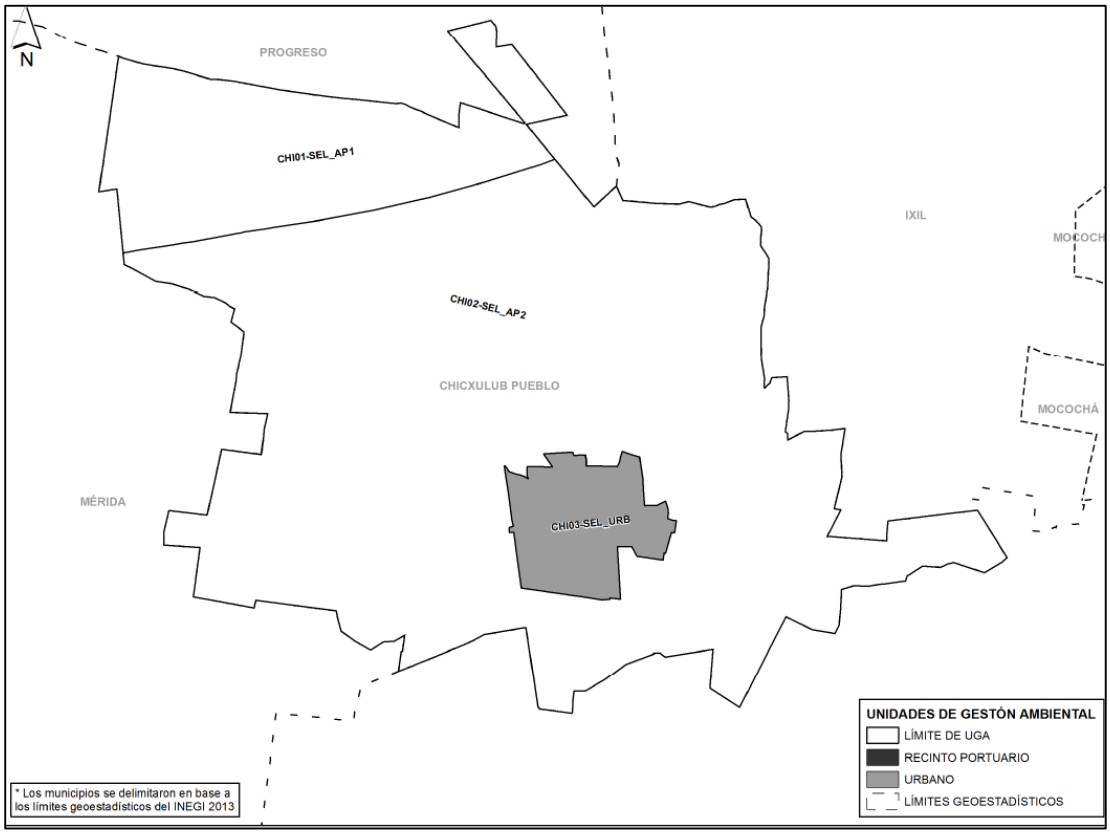
El sitio del proyecto se encuentra en la UGA 1.2N Area Metropolitana y de acuerdo al análisis efectuado del POETY se concluye que la actividad que se pretende realizar ES COMPATIBLE y no se contrapone a lo establecido en dicho programa.

Vinculación con el PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO COSTERO DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETCY).

Unidades de Gestión ambiental que le corresponden al municipio de Chicxulub Pueblo

CHICXULUB PUEBLO					
Clave	Política	Actividades y Uso de Suelo			Criterios de Regulación Ecológica
		Actuales	Compatibles	No Compatibles	
CHI01-SEL	AP1	2,3,8,12,16	1,2,3,4,6,7,8,9,10,12,16,18,20,21,22,23,25,26,28,29	5,11,13,14,15,17,19,24,27	6,8,10,11,13,25,27,28,29,35,39,40,41,43,45,46,52,55,57,58,60,62,65
CHI02-SEL	AP2	2,3,8,9,10,12,16,18,25,26	1,2,3,4,6,7,8,9,10,11,12,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,28,29	5,13,14,15,27	7,10,11,13,25,28,29,35,39,40,41,43,45,46,47,52,54,55,57,58,60,62,65
CHI03-SEL	URB				NO COMPETE A ESTE ORDENAMIENTO

Actividades y usos de suelo para las UGAs del municipio de Chicxulub Pueblo



A continuación se presentan fragmentos del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), publicado en el Diario Oficial el 20 de Marzo de 2014, aplicables al presente proyecto; donde se establece lo siguiente:

Artículo 3. Objeto.

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

I. Promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, que aseguren la seguridad alimentaria de las poblaciones locales y la biodiversidad en todo el territorio.

II. Orientar la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos, en concordancia con otras leyes y normas y programas vigentes en la materia.

III. Fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales.

IV. Fortalecer el Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas, la protección de los hábitats críticos para la preservación de la vida silvestre, las áreas de refugio para proteger especies acuáticas y otros instrumentos de preservación de los ecosistemas y la biodiversidad.

V. Resolver los conflictos ambientales y promover el desarrollo sustentable.

VI. Promover la incorporación de la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de particulares y de las dependencias y entidades de la Administración Pública federal, estatal y municipal en términos de lo dispuesto en la Ley de Planeación para el Desarrollo del Estado de Yucatán y otros ordenamientos aplicables.

Para este ordenamiento, la zona costera incluye la totalidad del territorio de los municipios de Celestún, Dzilam de Bravo, Dzemul, Dzidzantún, Ixil, Progreso, Río Lagartos, San Felipe, Sinanché, Telchac Puerto, Yobaín; y la parte comprendida en la franja paralela al litoral de 20 km de ancho tierra adentro, de los municipios de: Baca, Chicxulub Pueblo, Dzilam González, Hunucmá, Mérida, Mocochá, Motul, Panabá, Telchac Pueblo, Tetiz, Tizimín, y Ucú, según límites del marco geoestadístico de Inegi 2013.

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

Artículo 5. Unidades de gestión ambiental.

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

Artículo 6. Observancia.

Las dependencias y entidades de las administraciones públicas federal, estatal y municipal, en el marco de sus respectivas competencias, deberán observar el cumplimiento de este programa de ordenamiento ecológico, para la programación y ejecución de obras, servicios y acciones, así como

para el otorgamiento de autorizaciones, permisos, licencias y concesiones dentro del área que comprende.

Artículo 8. Principios generales orientativos.

Las autoridades, en la aplicación del programa de ordenamiento territorial, se guiarán por los siguientes principios orientativos:

I. La preferencia del manejo común de los recursos marino-costeros sobre su apropiación o beneficio para un grupo o persona.

II. La preservación de las formas del frente costero como las dunas, islas de barrera, manglares y arrecifes de barrera, para combatir la erosión y mitigar los posibles efectos del aumento del nivel del mar.

III. La conservación de las marismas, los humedales y otros hábitats costeros en su forma natural.

IV. La limitación del desarrollo costero que interfiera con procesos naturales.

V. La protección especial a especies y ecosistemas raros o frágiles, particularmente si se encuentran en peligro.

VI. La priorización de la protección de los recursos vivos y su hábitat sobre la explotación de los recursos no vivos, por lo que los usos no exclusivos se preferirán sobre los exclusivos y, cuando proceda, los usos exclusivos reversibles se preferirán sobre los irreversibles.

VII. El establecimiento de una perspectiva de largo plazo que incluya el principio precautorio y las necesidades de las generaciones futuras.

VIII. La introducción de un manejo adaptativo que facilite el ajuste conforme se desarrollan los problemas.

IX. La procuración de que las actividades humanas sean ambientalmente amigables, socialmente responsables y económicamente sólidas, reconociendo la capacidad de carga del ambiente, y la aplicación de soluciones tecnológicas cuando se requiera.

X. El reconocimiento de los derechos históricos de las poblaciones locales, sean indígenas o no, así como de sus prácticas culturales.

XI. La resolución de los problemas de erosión, inundación e intrusión salina provocados por el cambio climático con un enfoque integrado de manejo.

Artículo 9. Tipos de paisaje reconocidos

El programa de ordenamiento ecológico reconoce cinco tipos de paisaje para las UGA, los cuales sirven de base para el establecimiento de los criterios ecológicos referidos en el artículo 12 de este decreto. Los tipos de paisaje reconocidos son los siguientes:

I. Isla de barrera: el paisaje que se forma como consecuencia del transporte marino de sedimentos, la anchura aproximada de este paisaje fluctúa entre 50 m a 2500m. Estas UGA se identificarán con el código BAR.

II. Cuerpos lagunares: los cuerpos permanentes de agua. Estas UGA se identificarán con el código LAG.

III. Manglares, petenes y blanquizales: los manglares y petenes conforman una especie de archipiélago que sobrevive en medio de las sabanas y zonas inundables, gracias al flujo natural de agua dulce que hace posible la reproducción de especies vegetales. Los blanquizales pueden ser formaciones naturales o resultado de la alteración del hábitat de los manglares. Estas UGA se identificarán con el código MAN.

IV. Sabana: el paisaje formado por pastizal natural inundable que se caracteriza por la presencia dominante de pastos y porciones de selva baja inundable. Estas UGA se identificarán con el código SAB.

V. Selva: el paisaje cuya vegetación original está integrada por selva baja caducifolia o por selva mediana subperenifolia, y un alto porcentaje está constituido actualmente por vegetación secundaria o dedicada a actividades agropecuarias. Estas UGA se identificarán con el código SEL.

VI. Mixto: el paisaje que se encuentra dentro de las UGA ajustadas a la política ambiental de confinamiento, en los términos del artículo siguiente.

Artículo 10. Políticas ambientales

Las UGA se regularán por las siguientes políticas ambientales:

I. Conservación: esta política está orientada principalmente a la conservación, las actividades que aquí se pueden desarrollar son mínimas. Estas UGA se identificarán con el código C2.

II. Conservación con aprovechamiento de muy baja intensidad: esta política permite desarrollar un mayor número de actividades, no aplica para la sabana, dada su fragilidad y su alto valor ecológico. Estas UGA se identificarán con el código C3.

III. Aprovechamiento sustentable de baja intensidad: esta política no permite desarrollar ciertas actividades por la fragilidad del medio, únicamente aplica a islas de barrera, lagunas y selvas. Estas UGA se identificarán con el código AP1.

IV. Aprovechamiento sustentable de intensidad media: esta política permite todo tipo de actividades siempre y cuando sean sustentables en términos de intensidad y sistemas tecnológicos empleados. Estas UGA se identificarán con el código AP2.

V. Confinamiento: esta política reconoce los derechos históricos adquiridos de aprovechamiento en el corredor Mérida – Progreso y confina la expansión de dichas actividades a este territorio. Estas UGA se identificarán con el código CONF.

VI. Portuaria: en estas UGA se reconoce la existencia de una política portuaria, por lo que no serán competencia de este programa de ordenamiento ecológico. Estas UGA se identificarán con el código PORT.

VII. Urbano: en estas UGA se reconoce la existencia de una política urbana, por lo que no serán competencia de este programa de ordenamiento ecológico. Estas UGA se identificarán con el código URB.

VIII. Área Natural Protegida: en estas UGA se reconoce la existencia de una política de manejo para estas áreas, por lo que no serán competencia de este programa de ordenamiento ecológico. Estas UGA se identificarán con el código ANP.

IX. Restauración: Esta política es de carácter indicativo, ya que su aplicación depende de la concurrencia de esfuerzos para realizarla. Se aplica conjuntamente a las políticas establecidas en las fracciones I, II, III y IV de este artículo. Estas UGA se identificarán con el código adicional R.

Artículo 14. Descripción de las UGA

Las UGA se ajustarán o alinearán, en su caso, a las políticas ambientales, a los criterios de orientación ecológica y a las actividades y usos de suelo, en los términos de este programa de ordenamiento ecológico, de conformidad con los siguientes mapas y tablas:

La zona donde se realizará el presente proyecto se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) **CHI02-SEL_AP2** del Programa de ordenamiento ecológico del territorio costero de Yucatán.

CHICXULUB PUEBLO					
Clave	Política	Actividades y Uso de Suelo			Criterios de Regulación Ecológica
		Actuales	Compatibles	No Compatibles	
CHI01-SEL	AP1	2,3,8,12,16	1,2,3,4,6,7,8,9,10,12,16,18,20,21,22,23,25,26,28,29	5,11,13,14,15,17,19,24,27	6,8,10,11,13,25,27,28,29,35,39,40,41,43,45,46,52,55,57,58,60,62,65
CHI02-SEL	AP2	2,3,8,9,10,12,16,18,25,26	1,2,3,4,6,7,8,9,10,11,12,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,28,29	5,13,14,15,27	7,10,11,13,25,28,29,35,39,40,41,43,45,46,47,52,54,55,57,58,60,62,65
CHI03-SEL	URB				NO COMPETE A ESTE ORDENAMIENTO

De acuerdo a la gráfica correspondiente a las Unidades de Gestión Ambiental del POETCY para el municipio de Mérida. A continuación se describen sus usos actuales, los compatibles, los incompatibles y los criterios de regulación ecológica aplicables a esta UGA **CHI02-SEL_AP2**.

Clave Actividades y usos de suelo compatibles

1. Área para el cuidado y preservación de las condiciones naturales protegidas.
2. Aprovechamiento doméstico de flora y fauna.
3. Apicultura.
4. Unidades de manejo de vida silvestre y aprovechamiento cinegético.
5. Pesca de consumo doméstico o pesca deportiva.
6. Acuacultura artesanal o extensiva.
7. Acuacultura industrial o intensiva.
8. Agricultura tradicional (milpa) y ganadería de ramoneo.
9. Agricultura de plantaciones perennes (henequén, coco, frutales).
10. Agricultura semiintensiva (horticultura, floricultura, pastos de ornato).
11. Ganadería extensiva (bovinos, ovinos) en potreros.
12. Ganadería estabulada tipo granja (bovinos, porcinos, aves).
13. Extracción artesanal de sal o artemia.
14. Extracción industrial de sal.
15. Extracción de arena.
16. Extracción artesanal de piedra o sascab sin uso de maquinaria o explosivos.
17. Extracción industrial de piedra o sascab.
18. Industrial no contaminante del manto freático y de bajo consumo de agua.
19. Industria en general.
20. Turismo de muy bajo impacto (pasa día, palapas, senderos, pesca deportiva -en mar o ría- observación de aves, fotografía, acampado).
21. Turismo alternativo (hoteles, vivienda multifamiliar y servicios ambientalmente compatibles).
22. Vivienda Unifamiliar.

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

Criterios de regulación ecológica

7.- Con base en el principio de precautoriedad, la extracción de agua para abastecer la infraestructura de vivienda, turística, comercial, industrial o de servicios se deberá limitar al criterio de extracción máxima de agua de hasta 16 l/s con pozos ubicados a distancias definidas en las autorizaciones emitidas por la Comisión Nacional del Agua. Este criterio podría incrementarse hasta 20 l/s si se demuestra, con un estudio geohidrológico detallado del predio, que la capacidad del acuífero lo permite; en este caso la autorización deberá supeditarse a que se establezca un sistema de monitoreo con registro continuo del acuífero y a la inscripción y participación activa del usuario en el Consejo de Cuenca de la Comisión Nacional del Agua, en los términos de lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales. ***El proyecto considera la interconexión con el sistema municipal de suministro de agua potable, por lo que este criterio debe ser considerado por la autoridad municipal correspondiente.***

10.- Se deberá promover la elaboración de programas de desarrollo urbano para planear y regular la expansión de los asentamientos humanos, regularizar los existentes, evitar invasiones en zonas federales de Ciénegas, prever la creación de centros de población, y delimitación de fondos legales y reservas de crecimiento. Asimismo se promoverá la coordinación de los municipios conurbados en los términos de lo establecido en la Ley General de Asentamientos Humanos y la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Yucatán. ***Este proyecto contempla la conexión del desarrollo con la vialidad existente en la localidad cumpliendo con los anchos de vialidades de acuerdo a la normatividad aplicable, esto para facilitar el tránsito futuro a través del desarrollo con otros futuros desarrollos y/o programas de ordenamiento municipal futuros.***

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. ***El desarrollo del proyecto considera la reubicación y protección de las especies de fauna nativa.***

13.- El uso recreativo de cavernas, cenotes y manantiales requerirá para su funcionamiento de una manifestación de impacto ambiental. ***No aplica para el proyecto debido a la inexistencia de estos elementos en el predio.***

25.- Los desarrollos urbanos y turísticos sometidos a autorización de la autoridad competente deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos. ***Se considera el manejo de los residuos tanto orgánicos como inórganicos por una empresa especializada en la etapa de la construcción y por parte de la autoridad municipal en la etapa de operación del desarrollo.***

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. ***No se considera la actividad agrícola en este desarrollo, sin embargo, para el fomento de las áreas verdes del proyecto no utilizarán agroquímicos o herbicidas para el control de la vegetación y las especies a utilizar deberán ser nativas de la región sin modificación genética.***

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. ***No se considera en el proyecto la realización de alguna de estas actividades ni el desarrollo de equipamientos para tal fin.***

35.- De acuerdo con el artículo 122, fracción VI, de la Ley General de Vida Silvestre, se considera una infracción el manejar ejemplares de especies exóticas fuera de las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre de confinamiento controlado. Solo en casos justificados o de ornato se permitirá el uso de palma de coco (enano malayo) en la duna costera. ***Durante el desarrollo del proyecto no se permitirá el manejo o manipulación de especies de fauna o flora exótica por parte del personal. Así mismo no se permitirá la inclusión en las áreas verdes de especies vegetales que no sean autóctonas de la región.***

39.- La construcción de nuevos caminos así como el ensanche, cambio de trazo y pavimentación de los caminos existentes requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental en los términos de lo establecido en las leyes federales y estatales correspondientes excepto en el caso que conlleve acciones de restauración de flujos hidráulicos en el caso de zonas inundables

extendidas en sabanas, lagunas y manglares. A reserva de que los estudios hidráulicos en el trazo vial determinen especificaciones precisas, en carreteras existentes o futuras, se deberá procurar que exista al menos un 30% del área libre de flujo y deben realizarse sobre pilotes y/ó puentes en los cauces principales de agua. ***Las vialidades proyectadas no afectan flujos hidráulicos, estas se realizarán de acuerdo a las especificaciones establecidas en la Ley de Desarrollos Inmobiliarios y su Reglamento.***

40.- El uso del fuego deberá considerar las regulaciones que establece la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y la Ley de Prevención y Combate de Incendios Agropecuarios y Forestales del Estado de Yucatán. ***No se considera el uso del fuego en el proyecto.***

41.- Se considera que el aprovechamiento de especies silvestres será compatible con la protección de este ecosistema siempre y cuando sea en unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre, cuyo programa de manejo sea autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. ***No existirá aprovechamiento de las especies silvestres en el proyecto, se respetarán en el desmonte los individuos de gran porte y/o antigüedad presentes al interior del predio.***

43.- Esta zona se considera apta para el pastoreo abierto de bovinos y ovinos sobre la vegetación natural; actividades turísticas de bajo impacto y la extracción artesanal de piedra superficial, sin introducir maquinaría de perforación para evitar afectación al acuitardo (capa impermeable que confina y somete a presión al acuífero). Se restringen la ganadería extensiva en potreros con pastizales inducidos, la agricultura y la acuacultura. En el caso de las áreas naturales protegidas, este criterio se aplicará de acuerdo con lo establecido en los programas de manejo. No se permite el cultivo de organismos genéticamente modificados (transgénicos). ***No se considera la realización de ninguna de estas actividades en el predio.***

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 actividades de este tipo al interior del predio.***

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 de material pétreo y sus derivados a partir de excavaciones en el predio, el material para las vialidades será suministrado de otros bancos de material ya establecidos.***

47.- Dada la vulnerabilidad y fragilidad del sitio, no se permite la construcción de campos de golf. ***No aplica para este proyecto.***

52.- El aprovechamiento cinegético estará supeditado a las autorizaciones y permisos de la autoridad competente, respetando los calendarios, las vedas y las unidades de manejo ambientales definidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente. Se deberán respetar las áreas de restricción establecidas en las localidades de Uaymitún, Telchac Puerto y San Crisanto según el programa vigente de aprovechamiento cinegético de aves acuáticas. ***No aplica para este desarrollo al ser una lotificación para vivienda.***

54.- En la práctica de actividades acuáticas en los manantiales o cenotes, solo podrán usarse bloqueadores, bronceadores y repelentes de origen natural. ***No aplica para este proyecto.***

55.- No se permiten las descargas de aguas residuales de ningún tipo, según lo dispuesto en el artículo 121 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. ***En la operación de las viviendas se considera la utilización de sistema de biodigestores prefabricados y campos de absorción para el tratamiento de las aguas residuales producto de la operación de cada una de las futuras viviendas.***

57.- Los proyectos de construcción de viviendas, desarrollos turísticos de hospedaje y servicios, los desarrollos urbanos y, en general, cualquier edificación sometida a la evaluación de la autoridad competente deben incluir la implementación de sistemas ahorradores de agua y sistemas integrales de tratamiento y disposición de aguas residuales previendo la separación de aguas grises de las negras. ***La instalación de los biodigestores y sistemas de ahorro de agua serán realizados por los usuarios finales de los predios.***

58.- Se restringe el uso de fertilizantes químicos, herbicidas, defoliantes pesticidas y se deberá fomentar el uso de productos ambientalmente compatibles para el control integral de plagas, enfermedades o control biológico. ***No se considera el uso de ninguno de estos productos para el control de la vegetación.***

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 realizará la construcción de rellenos sanitarios al interior del predio.***

62.- No se permite el establecimiento de sitios de disposición final de residuos sólidos o líquidos en entradas de cuevas o grutas o en la ribera de cenotes, ni en las inmediaciones de estas, a distancias menores de 100 m. ***no aplica para este proyecto.***

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 cuña marina e interfase salina), topografía, geofísica y geotécnia, así como evaluación de cuando menos un año sobre las poblaciones de felinos, quirópteros, aves y rutas migratorias a 50 km a la redonda. De igual forma realizará evaluaciones sobre ruido e impacto visual. Este tipo de actividad se realizará preferentemente en terrenos agropecuarios. Todo cambio de uso de suelo forestal deberá justificarse plenamente. ***No aplica para este proyecto.***

Con base en lo anterior, se concluye que el proyecto es compatible con el POETCY.

LEY DE DESARROLLOS INMOBILIARIOS DEL ESTADO DE YUCATÁN
TÍTULO SEGUNDO
DE LOS DESARROLLOS INMOBILIARIOS

CAPÍTULO III

De los Fraccionamientos

Artículo 16.- todos los desarrollos inmobiliarios de tipo fraccionamiento contarán con áreas de destino para la infraestructura, el equipamiento urbano y área verde, cuyo porcentaje se determinará conforme esta ley, los programas de desarrollo urbano, los reglamentos municipales, y a falta de éstos últimos, el Reglamento de esta Ley.

El desarrollador inmobiliario presentará a la autoridad municipal su propuesta de urbanización para las áreas de destino siempre que cumpla con lo establecido en el artículo 25, quién podrá aprobar o rechazar esta propuesta o en su caso modificarla con base en las disposiciones aplicables.

El área de destino a que se refiere el párrafo anterior, nunca podrá ser menor al 10% del área bruta.

Dentro del área de donación, el 30% será destinado al área verde.

El proyecto considera la donación del 10% del total del predio para área de destino y áreas verdes de acuerdo a lo establecido en la Ley de Desarrollos Inmobiliarios y su Reglamento.

III.3.2 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATALES Y MUNICIPALES.

III.3.2.1 PLAN DE DESARROLLO URBANO DEL MUNICIPIO DE CHIXCHULUB PUEBLO

Actualmente el municipio de Chixchulub Pueblo no cuenta con un Plan de Desarrollo Urbano.

III.4 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS APLICABLES

III.4.1 LEYES Y REGLAMENTOS

III.4.1.1 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA).

Esta ley fue expedida en el año 1988 y reformado sustancialmente en 2012; tiene por objeto el aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas, así como garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

A continuación se analizan los artículos de la LGEEPA aplicables al proyecto.

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;*

Así mismo el artículo 30 de la LGEEPA señala que se deberá presentar a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el medio ambiente.

Análisis: de acuerdo a lo señalado en los artículos anteriores, el procedimiento de evaluación del impacto ambiental, es el mecanismo que se debe aplicar de manera precautoria para identificar los posibles impactos ambientales que se puedan generar por la construcción y operación del

proyecto, por ello y en conformidad a lo establecido en dichos artículos, se cumple de manera evidente al presentar este documento de manera previa a la construcción y operación de la obra, que por ser una obra que se pretende desarrollar en un ecosistema costero inmerso, resulta ser regulada mediante esta ley.

Artículo 35.- *Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.*

Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

Análisis: El artículo en comento establece de manera general a la autoridad la forma en que deberá iniciar el procedimiento de evaluación de impacto ambiental, para lo cual la Secretaría prestará especial atención a que el proyecto se ajuste a lo establecido en la LGEEPA, su Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA) y las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) que le sean aplicables, además de lo que se especifique en los programas de desarrollo urbano (PDU's), los ordenamientos ecológicos del territorio (OET's), de existir y las declaratorias de áreas naturales protegidas(D-ANP's), así como sus programas de manejo y deja a salvo algunas otras disposiciones jurídicas, en materia ambiental, que resulten aplicables al proyecto.

Toda vez, que se ha satisfecho la parte de vinculación con las leyes, normas ambientales y ordenamientos jurídicos aplicables, posteriormente se analiza la parte de impactos al ambiente, o lo que comúnmente se denomina la parte técnica de la evaluación.

De lo anterior, el proyecto da cumplimiento al presente artículo ante la presentación de la Manifestación de Impacto ambiental ante la autoridad de la SEMARNAT para su evaluación correspondiente.

Artículo 35 BIS 1.- *Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declaran 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.*

Análisis: al respecto se anexa una carta proteste de decir verdad así como implementar los mejores métodos y técnicas para la realización de la presente manifestación de impacto ambiental, dando por cumplido el artículo anterior.

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

> *I.- La preservación 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.- a preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;*
>
> *III.- El fomento del trato digno y respetuoso a las especies animales, con el propósito de evitar la crueldad en contra de éstas.*

Análisis: el predio en donde se pretende realizar el proyecto, posee una vegetación de duna costera con grado mediano de conservación. Así mismo, cabe mencionar que durante los muestreos realizados en el predio, demostraron que no existen especies enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. En cuanto a la fauna encontrada durante los muestreos, podemos hacer referencia a la *Sceloporus cozumelae* (lagartija espinosa), la cual se encuentra enlistada dentro de la norma en comento, bajo la categoría de Pr: Protección especial. Cabe mencionar que esta especie, aunque se encuentre enlistada en la NOM, se encuentra muy representada en toda la costa yucateca.

Artículo 98. *Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:*

> *I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;*
>
> *IV. En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural;*
>
> *VI. La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.*

Análisis: el proyecto en comento es compatible con la vocación natural del suelo así como los usos compatibles y actuales establecidos en los Ordenamientos Territoriales analizados en este estudio, cumpliendo los criterios de las UGA's correspondientes.

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

> *II. Las emisiones de contaminantes de 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.*

Análisis: durante las diferentes etapas del proyecto, se utilizarán vehículos automotores así como maquinaria pesada. Cabe mencionar que dentro de las medidas de mitigación, se establece que para las dos primeras etapas, se contratará a aquella empresa que demuestre que la maquinaria se encuentra en buen estado y con mantenimientos recientes, para evitar que las emisiones sobrepasen los límites máximos permisibles de acuerdo a la normatividad aplicable.

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

Análisis: el proyecto contempla la instalación de sistema para el tratamiento de aguas residuales, el cual consta de un biodigestor autolimpiable de 1,300 lt de capacidad y un humedal artificial, capaz de darle características al efluente que no rebasen los límites máximos establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996, “que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales”.

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

> *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 final eficientes*

Análisis: Los residuos serán enviados al sitio de disposición final autorizado más cercano.

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

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

IV.- Riesgos y problemas de salud.

Análisis: Con respecto a este artículo, se hace referencia que no se llevará a cabo la disposición final de residuos dentro del sitio del proyecto. Estos residuos serán enviados al sitio de disposición final autorizado más cercano.

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

Análisis: durante la implementación del proyecto no se contempla la generación residuos peligrosos, sin embargo en caso de presentarse algún desperfecto en la maquinara a utilizar, el cual conlleve al derrame de hidrocarburos, estos serán puestos a disposición de empresas autorizadas por la Secretaria en servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos.

III.4.1.2 REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia del impacto ambiental a nivel Federal. La última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación fue el 14 de Abril del 2012.

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

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

Análisis: Este proyecto requiere de la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental toda vez que el proyecto consiste en una obra civil de tipo casa-habitación unifamiliar de segunda residencia, objeto de que se somete el presente estudio a evaluación.

III.4.1.3 REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERA

Artículo 13.- *Para protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:*

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

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

Análisis: como se comento en puntos anteriores, los vehículos que se encuentren involucrados en el proyecto tendrán que ser verificados a fin de que sus emisiones no rebasen los límites permisibles por la normatividad aplicable.

Artículo 28. *Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisiones que se establezcan en las normas técnicas ecológicas…*

Análisis: Los automotores que se utilicen en la obra serán objeto de mantenimiento preventivo periódico, de manera que se encuentren en condiciones de operación óptimas y con niveles de emisión dentro de límites permisibles.

III.4.1.4 LEY GENERAL PARA LA PREVENCION Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

En esta ley se hace referencia a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos para propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; para prevenir la contaminación de sitios con estos residuos.

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.*

Análisis: Tal y como se describe en el Programa de Manejo Integral de Residuos, adjunto en el Anexo 05 de este documento, los residuos sólidos urbanos serán subclasificados para posteriormente ser enviados al sitio de disposición final autorizado más cercano.

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:*

V.- Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;

VII.- Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

Análisis: el proyecto en comento pretende la generación de residuos de manejo especial como los del apartado V.- lodos y VII.- residuos de la construcción, del artículo 19 de la LGPGIR. En particular, los lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales por medio de un biodigestor autolimpiable, permanecerán dentro del mismo hasta ser retirados por una empresa especializada en manejo de residuos. En cuanto a los residuos de construcción, estos serán clasificados de manera separada para su posterior envío al sitio de disposición final.

Artículo 54.- *Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y ni provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales…*

Análisis: no se pretende la generación de residuos peligrosos durante las etapas del proyecto, sin embargo se tendrá especial cuidado con las maquinarias y vehículos que utilicen sustancias peligrosas. En caso de generarse residuos peligrosos, se dispondrán temporalmente en contenedores destinados para tal fin hasta que una empresa especializada y autorizada los retire del área del proyecto.

III.4.1.5 LEY DE AGUAS NACIONALES

Esta Ley, cuya última reforma fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de Junio de 2012, se encarga de reglamentar el control de la extracción así como la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales del subsuelo, inclusive las que hayan sido libremente alumbradas y las superficiales, por lo anterior se deberá atender la presente Ley, en particular los siguientes artículos regulatorios:

Artículo 16. *La presente Ley establece las reglas y condiciones para el otorgamiento de las concesiones para explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, en cumplimiento a lo dispuesto en el Párrafo Sexto del Artículo 27 Constitucional.*

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.*

Artículo 21. *Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, se solicitará el permiso de descarga de aguas residuales y el permiso para la realización de las obras que se requieran para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas y el tratamiento y descarga de las aguas residuales respectivas. ….*

Artículo 25. *Una vez otorgado el título de concesión o asignación, el concesionario o asignatario tendrá el derecho de explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales durante el término de la concesión o asignación, conforme a lo dispuesto en esta Ley y sus reglamentos.*

Análisis: el abastecimiento de agua será por medio de la red municipal de agua potable. Así mismo, se hace referencia que las aguas residuales serán tratadas, durante la operación de la casa-habitación, por un biodigestor aurolimpiable Rotoplas y un humedal artificial, que le permitirá completamente cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 "Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales".

III.4.1.6 REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES

El presente ordenamiento, cuya última reforma se publico en el Diario Oficial de la Federación el 24 de Mayo de 2011, tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales. Cuando en el mismo se expresen los vocablos "Ley", "Reglamento", "La Comisión" y "Registro", se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente.

A continuación se enlistan los artículos que pueden ser vinculados con el presente proyecto:

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

Análisis: Durante la operación de la casa-habitación, se utilizará un biodigestor aurolimpiable Rotoplas y un humedal artificial, que le permitirá a las aguas residuales cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 "Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales".

Artículo 151.- *Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores…, basura, materiales.. y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos*

Análisis: no se pretende la disposición de residuos en cuerpos de agua receptores.

III.4.1.7 LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

Este ordenamiento jurídico fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 3 de julio del 2000 con última reforma del 16 de noviembre de 2011; tiene por objeto incorporar disposiciones jurídicas relativas a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

Artículo 4. *Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación…*

Artículo 18. *Los propietarios y legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la fauna silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat…*

Artículo 30. *Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre…*

Artículo 63. *La conservación del hábitat natural de la vida silvestre es de utilidad pública...*

Artículo 106. *Señala la obligación de toda persona de reparar los daños a la vida silvestre o su hábitat de acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.*

Análisis: como se ha mencionado anteriormente, el predio presenta una vegetación de duna costera con un grado alto de perturbación. Cabe mencionar que el proyecto pretende el establecimiento de un área de conservación en la cual se realizará reforestación para que la fauna pueda desplazarse libremente.

III.4.1.8 LEY DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN

La Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán, publicada en el Diario Oficial el 8 de septiembre de 2010, tiene por objeto:

I. Proteger el ambiente en el estado de Yucatán, con el fin de regular y evitar efectos nocivos de origen antropogenico y natural;

II. Garantizar el derecho de todos los habitantes del estado a disfrutar de un ambiente ecológicamente equilibrado que les permita una vida saludable y digna;

III. Definir los principios mediante los cuales se formulara, conducirá y evaluara la política ecológica y ambiental del estado, y establecer los instrumentos para su aplicación;

IV. Preservar y restaurar el equilibrio de los ecosistemas para mejorar el ambiente en el estado. Así como prevenir los daños que se puedan causar al mismo, en forma tal que sean compatibles con la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la conservación y preservación de los recursos naturales y del ambiente;

V. Fijar, administrar, regular, restaurar y vigilar las áreas naturales protegidas de competencia estatal; así como manejar y vigilar aquellas cuya administración se asuma por convenio con la federación o los municipios;

VI. Determinar las competencias y atribuciones del estado y de los municipios, conforme a los lineamientos de la constitución política de los estados unidos mexicanos, tratados internacionales, leyes federales de la materia, la constitución política del estado de Yucatán, y demás ordenamientos aplicables en la materia;

VII. Instituir las bases para la formulación, expedición, ejecución, evaluación y modificación+ de los programas de ordenamiento ecológico del territorio del estado de Yucatán;

VIII. Prevenir y controlar la contaminación a la atmosfera, agua y suelo, en el estado, salvo aquellos casos que sean de competencia federal o municipal;

IX. Establecer las medidas de control, de seguridad y las sanciones administrativas que correspondan, para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta ley y de las disposiciones que de ella emanen;

X. Regular los mecanismos adecuados para garantizar la reparación de los daños al ambiente, y

XI. Promover y establecer la participación social para el desarrollo, gestión y difusión ambiental.

Artículo 95: *las emisiones contaminantes a la atmosfera 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.*
Los propietarios de fuentes fijas y móviles que generen cualquiera de estos contaminantes, están obligados a instalar mecanismos para la recuperación y disminución de las emisiones contaminantes.

Análisis: Todos los vehículos automotores que se encuentren relacionados directamente con la elaboración del proyecto deberán poseer su verificación vehicular al día.

Artículo 102. *No se permitirá la circulación de vehículos automotores que emitan gases, humos o polvos, cuyos niveles de emisión de contaminantes a la atmosfera, rebasen los máximos permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas y en las normas técnicas ambientales vigentes en el estado.*

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 con las condiciones que el poder ejecutivo establezca. De igual forma será obligatorio el uso del silenciador y demás aditamentos necesarios para evitar contaminación al ambiente, en los términos que establezca el reglamento de esta ley.*

Los propietarios o poseedores que se presenten a verificar fuera de los plazos señalados en el programa correspondiente, serán sancionados en los términos de esta ley.

Si los vehículos en circulación rebasan los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes fijados por las normas correspondientes, después de haber realizado la verificación dos veces sin

haberla aprobado, se le solicitara a la autoridad competente que no permita la circulación de dichos vehículos, hasta que acrediten haber dado cumplimiento a las citadas normas.
La omisión de dicha verificación o la falta de cumplimiento de las medidas que para el control de las emisiones se establezcan, será objeto de sanción en los términos establecidos en esta ley y su reglamento.

Análisis: analizando los 3 artículos anteriores en conjunto, se hace referencia a que todos los vehículos automotores que se encuentren relacionados directamente con la elaboración del proyecto deberán poseer su verificación vehicular al día.

Articulo 107. *Queda prohibida la quema a cielo abierto de cualquier tipo de residuos con excepción de los siguientes casos:*

I. Para acciones de adiestramiento y capacitación de personal encargado del combate de incendios, y

II. Cuando con esta medida se evite un riesgo mayor a la comunidad o los elementos naturales y medie recomendación de alguna autoridad de atención a emergencias.

Las quemas agropecuarias y forestales deberán sujetarse a las disposiciones legales de la materia.

Análisis: el proyecto en comento no pretende la realización de quemas a cielo abierto.

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 normatividad aplicable.*

Análisis: el proyecto contempla el establecimiento de un sistema de tratamiento de aguas residuales a fin de que el agua cumpla con la normatividad aplicable.

III.4.1.9 REGLAMENTO DE LA LEY DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN

Artículo 134. *Las emisiones de cualquier tipo de contaminante de la atmósfera no deberá exceder los niveles máximos permisibles, por tipo de contamínate o por fuente de contaminación que establezcan en las Normas Oficiales Mexicanas.*

Artículo 153. *… los propietarios o poseedores de vehículos que circulen en el Estado, deberán tomar las medidas que señale la Secretaría, para asegurar que las emisiones de éstos no rebasen los niveles máximos permitidos*.

Artículo 195. *Todas las descargas de aguas residuales domésticas deberán ser vertidas a fosas sépticas o algún sistema de recolección, que cuente con el tratamiento que garantice la reducción de contaminantes del agua residual.*

Artículo 196. *Las aguas residuales domésticas tratadas mediante fosas sépticas, deberán ser vertidas a campos de absorción o irrigación cuya profundidad esté entre tres y cuatro metros sobre el manto freático del lugar. Cuando esto no sea posible, las aguas deberán ser sometidas a algún otro método de tratamiento con eficiencia similar a los sistemas descritos*

Análisis: El promovente solicitará a la empresa contratada para la construcción, que los vehículos y maquinaria que usen gasolina o diesel cuenten con el mantenimiento periódico de sus unidades, así como las verificaciones vehiculares que establece esta ley y reglamento a fin de disminuir las emisiones a la atmósfera y estos se encuentren dentro de los límites establecidos por la Norma oficial.

Dadas las condiciones de permeabilidad se ha considerado el uso de estructuras para el tratamiento de aguas residuales que previene la contaminación de los mantos freáticos que reduce la contaminación de las descargas; no sufren fracturas por movimientos naturales de tierra; son fáciles de limpiar, entre otras ventajas.

Durante la implementación del proyecto y la operación del mismo se aplicará un manejo integral de los residuos evitando en todos los casos la disposición de los mismos directo al suelo natural, mediante la implementación de un área para el almacenamiento con contenedores; en la medida de lo posible y con base en los volúmenes generados, se enviarán a reciclaje los residuos susceptibles. Se llevará a cabo un programa de limpieza periódico del área para recoger materiales que por alguna circunstancia no se encuentra en el contenedor.

III.4.2 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

A continuación se realiza un análisis de la normatividad ambiental que incide directamente sobre el proyecto también se indica las actividades de prevención y atenuación según lo especificado por las Normas.

III.4.2.1 EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS

- **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.*

- **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.*

Análisis: Los residuos peligrosos que se pudiesen generar durante las actividades de construcción del proyecto serán identificados, controlados y manejados conforme a las especificaciones de estas normas y las disposiciones del Reglamento de la LGPGIR.

En especial es relevante verificar el cumplimiento de la NOM-054-SEMARNAT-1993 para determinar las incompatibilidades de los residuos almacenados en el área de sólidos, para garantizar un adecuado manejo de los mismos dentro del predio.

Las normas mencionadas son los instrumentos normativos que regirán durante todas las etapas del proyecto, por lo que se considera el cumplimiento puntual de las mismas por parte de la empresa.

III.4.2.2 EN MATERIA DE AGUAS RESIDUALES

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

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

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

El abastecimiento de agua durante la operación será por medio de la red municipal de agua potable. Así mismo, se hace referencia que las aguas residuales serán tratadas, por un biodigestor aurolimpiable Rotoplas y un humedal artificial, que le permitirá completamente cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 “Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales”.

III.4.2.3 EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA

- **NOM-041-SEMARNAT-2006.** *Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible.*

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

Análisis: Las camionetas utilizadas en obra contarán con el tarjetón de verificación vehicular respecto a la emisión de gases contaminantes. Esta norma no es aplicable a la maquinaria, aunque se verificará que la maquinaria cuente con mantenimiento periódico.

Los camiones de volteo y la maquinaria que se utilizará para la construcción deberán contar con el mantenimiento periódico requerido para evitar el desajuste de la alimentación del combustible al motor, entre otros aspectos, necesario para prevenir y controlar las emisiones de opacidad del humo.

III.4.2.4 EN MATERIA DE RUÍDO.

- **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*.

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

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

III.4.2.5 EN MATERIA DE RECURSOS NATURALES

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

Análisis. El predio en donde se pretende realizar el proyecto, actualmente se encuentra con un grado alto de perturbación. Durante los muestreos realizados en el predio del proyecto, no se identifico ninguna especie de flora enlistada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

CONTENIDO

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. 2

IV.1. Delimitación del área de estudio. 2

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental. 4

IV.2.1. Aspectos abióticos. 4

IV.2.2 Aspectos bióticos 10

IV.2.3. Paisaje. 22

IV.2.4. Aspectos socioeconómicos. 22

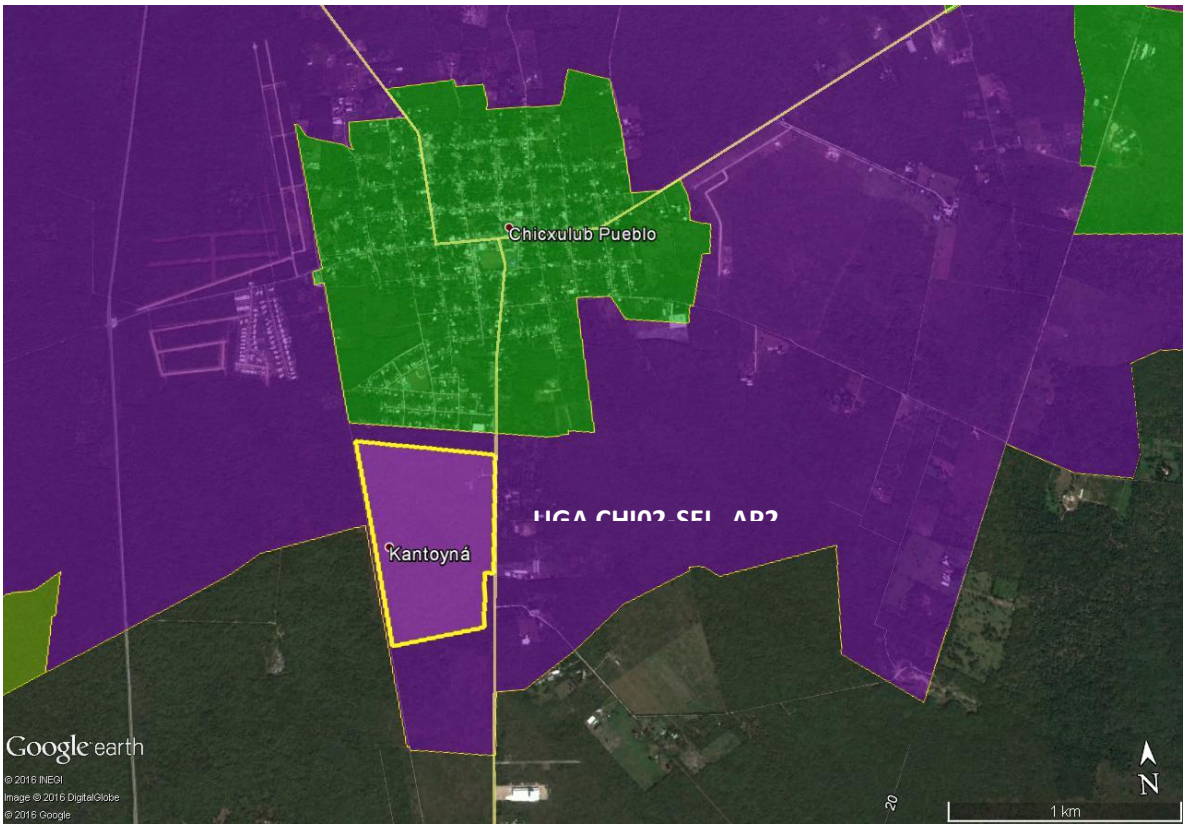
IV.2.5 Diagnóstico ambiental. 29

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

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

El predio se ubica en el Norte-Poniente de la Ciudad de Mérida y, con relación al programa de ordenamiento ecológico del territorio de Yucatán (POETY) corresponde a la unidad de gestión ambiental (UGA) con clave 1.2n UGA área metropolitana; en esta unidad de gestión ambiental, el uso predominante del suelo es urbano, con lo cual resulta compatible la propuesta de desarrollo en el predio. De igual modo en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio costero del Estado de Yucatán (POETCY) define la Unidad de Gestión Ambiental CHI02-SEL_AP2 compatible, en su definición de actividades y usos de suelos compatibles al punto 25 denominado Como Desarrollos Inmobiliarios de acuerdo a la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán.

UBICACIÓN DEL PREDIO DE ACUERDO AL POETY



UBICACIÓN DEL PREDIO DE ACUERDO AL POETCY

El desarrollo busca desarrollar la zona mediante la urbanización y el equipamiento del predio para ser compatible con las colindancias inmediatas. De igual modo busca elevar la calidad de vida de la zona mediante el cuidado y equilibrio ecológico-ambiental de la zona, fomentando el cuidado de las áreas verdes en las viviendas y la conservación de la flora del lugar.

De igual forma es importante considerar que la vivienda es la que demanda mayor cantidad de suelo y que la concentración de su crecimiento en la zona metropolitana del estado. La estrategia en este ramo es de gran impacto ya que su promoción, además de mejorar la calidad de vida de la población, promueve la industria de la construcción, que tiene un alto nivel de encadenamientos con sectores productivos del Estado, por lo que la activación de la construcción generará un incremento en la actividad económica de este sector.

Dicho lo anterior, se delimita un área de influencia, en el cual se describirá el sistema ambiental, tomando como referencia los alcances que podrían tener las afectaciones ocasionadas por el proyecto:

- Afectación física

Durante el desarrollo de las etapas del proyecto, se presentara una afectación física con un rango de 25 debido a que se realizará una obra nueva.

- Afectación biológica

En cuanto a la afectación biológica, se plantea un rango de afectación de 30 metros a la redonda del predio, esto por los posibles impactos que pudieran afectar la fauna silvestre presente en las inmediaciones del predio.

- Afectación visual

Debido a que el proyecto se pretende realizar en un área con grado medio de conservación, se propone un rango de afectación de 45 metros a partir de los límites del predio. Cabe mencionar que el proyecto coincidirá con los desarrollos encontrados en las inmediaciones.

- Afectación auditiva y olores

El ruido generado por el tránsito de los vehículos utilitarios durante el proceso de construcción de del proyecto, así como las emisiones de los mismos, se anticipa, por medio de medidas preventivas, que no rebasen los límites permitidos dentro de las normas oficiales mexicanas, NOM-080-SEMARNAT-1994, NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006 y posean un rango de afectación máxima de 60 metros a la redonda.

Analizando lo anterior, se propone para este proyecto que el área de influencia posea una delimitación de 60 metros de distancia con respecto a los márgenes del predio, en los cuales quedan inmersas todas las posibles afectaciones que el proyecto pudiese ocasionar.

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

Como referencia para la descripción del Sistema Ambiental se consideró el área de influencia del proyecto, el cual posee 60 metros de distancia con respecto a los bordes del predio.

Los elementos físicos y biológicos que forman parte del análisis de componentes ambientales se basaron en prospecciones de flora y fauna en el área donde se llevará a cabo el proyecto, así como información bibliográfica conocida de la zona. Para los socioeconómicos se analizaron datos del estado de Yucatán y el municipio de Progreso, dependiendo directamente de la disposición de información.

IV.2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS.

A) CLIMA.

Según Koppen el clima identificado para la zona de Yucatán se clasifica entre Bs y Aw esto se comprende entre los muy áridos (BW) y los húmedos (A o C). El símbolo S indica que el cociente de precipitación-temperatura (P/T), es de 23.6, por lo que se considera que este es el menos seco

entre los climas secos (semiseco). El símbolo (h), indica que es un tipo climático cálido**.** El símbolo w señala que el tipo climático cuenta con un régimen de lluvias de verano, en donde el mes más lluvioso es por lo menos 10 veces mayor que el mes más seco y el porcentaje de lluvia invernal es de más de 11 veces.

En la parte norte de la península, especialmente en el estado de Yucatán, existe una franja Climática del tipo Bs (seco estepario), con algunas variantes, la cual se caracteriza por tener escasas lluvias y altas temperaturas; dicha franja se extiende desde Celestún hasta El Cuyo, alcanzando su parte amplia en la zona de Progreso. Este tipo de clima es intermedio entre el clima árido (Bw) y los húmedos (A o C). Los subtipos de clima registrados son el Bs0 (h')w(x'), Bs0 (h') (e), BS0 (h')W'' i y Bs1(h') W''i.

Este tipo de clima presenta características en costas occidentales que bordean los anticiclones subtropicales oceánicos, las masas de aire tropical marítimo (mT_s) subsidentes son estables y secas. En estrechos cinturones costeros prevalecen climas de desierto extremadamente secos, pero relativamente frescos y con niebla. La oscilación anual de la temperatura es pequeña.

En este clima se distribuyen los tipos de vegetación xerófilos y halófitos, así como selva baja caducifolia espinosa. También en este clima se distribuyen otros tipos de vegetación tales como el de dunas costeras y manglar.

El área de influencia del proyecto, así como el predio, se ubican en la franja climática del tipo Bs anteriormente descrita, específicamente en la variante Bs0 (h')w(x').

TEMPERATURA PROMEDIO Y PRECIPITACIÓN ANUAL

La distribución de la temperatura media anual del Estado de Yucatán es bastante homogénea, siendo 26 ºC el promedio imperante (INEGI en internet). En el sitio de estudio la temperatura media anual es de 26 ºC, con variaciones aproximadas de 5 ºC.

El mapa de temperaturas, obtenido y modificado de la CONABIO, nos muestra como el área de influencia y el predio del proyecto se encuentran dentro de la zona que presenta una temperatura media anual de 24 a 26 ºC, concordando con la información anteriormente citada.

En cuanto a la precipitación media anual, de acuerdo al mapa de isoyectas del INEGI, el área de influencia del proyecto y el predio presentan un promedio de 600 mm. El principal aporte pluvial ocurre en la temporada de lluvias, de mayo a octubre (72 %) y el resto se distribuye en la temporada de nortes, de noviembre a febrero (entre 10.2 y 18 %) y de secas.

VIENTOS

Con respecto al sistema de vientos existen dos componentes principales: el de primavera-verano y el de otoño-invierno. En el primero dominan los vientos del sureste con una influencia mayor de los vientos del Este, los cuales provocan lluvias en verano y principios de otoño cuando la

influencia ciclónica se recibe con mayor intensidad. En el segundo componente los vientos se invierten y presentan una mayor influencia las masas de aire frío provenientes del norte, a este fenómeno se le conoce comúnmente como época de nortes. Los vientos más importantes son los que se originan por la circulación ciclónica (junio a octubre) y los nortes (noviembre a marzo) que provocan un descenso de la temperatura aportando humedad en la época invernal con vientos de hasta 100 km/h (Flores y Espejel, 1994).

B) GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.

GEOLOGÍA

El estado de Yucatán, geológicamente es la parte más joven de la Península y posee las mismas características geológicas que los otros dos estados que la componen; en este estado la roca sedimentaria cubre 95.8% de su territorio y sólo 4.2% es de suelo. La roca sedimentaria del Periodo Terciario abarca 82.6%, se localiza en todo el estado excepto en su parte norte; donde aflora la roca sedimentaria del Cuaternario con 13.2% y paralelamente a la línea de costa, se ubica el suelo. Toda la superficie estatal queda comprendida en la Era del *Cenozoico* con una edad aproximada de 63 millones de años.

La zona del municipio de Progreso de Castro, en donde se encuentra el área de influencia y el predio del proyecto, es la región denominada Cuaternario no diferenciada, el cual es un afloramiento dispuesto en una franja a lo largo de las costas del Norte y el Oeste de la Península. Las calizas consolidadas pertenecen al Pleistoceno y los niveles más elevados, así como los depósitos costeros son del Holoceno. En general la zona está formada por calizas no diferenciadas con conchas masivas.

GEOMORFOLOGÍA

México tiene una diversidad de formas de relieve que lo convierte en unos de los países del mundo con mayores características y variedades topográficas. Estas influyen en las condiciones climáticas, tipos de suelo, vegetación, e incluso en las actividades económicas.

El territorio peninsular se distingue por su configuración relativamente plana, su escasa elevación sobre el nivel del mar, la ligera inclinación de sus pendientes y sus leves contrastes topográficos. Vista desde mar abierto, aparece como una delgada línea que apenas se destaca por sobre el horizonte; sus principales elevaciones sólo pueden apreciarse avanzando varías decenas de kilómetros tierra adentro, a excepción hecha de una porción de la costa occidental, entre Campeche y Champotón, donde algunas formaciones cerriles hacen contacto con la línea de costa. Desde el aire semeja una enorme llanura casi sin interrupciones orográficas, que se despliega sobre el Golfo de México.

Con base en sus características geomorfológicas, el territorio mexicano se divide en 15 provincias fisiográficas; cada una está definida como una región de paisajes y rocas semejantes en toda su extensión. (INE)

El estado de Yucatán pertenece a la provincia fisiográfica denominada “península de Yucatán”, la cual está formada por una plataforma calcárea de origen marino, que empezó a emerger aproximadamente desde hace 26 millones de años, siendo la parte norte la más reciente; es de terreno plano con una pequeña cadena de 100 Km de largo y 5 Km de ancho con 100 m de elevación máxima que se extiende de Sahcabá y Muna a Ticul y Tul, para terminar al sur de Peto, que al norte de la península se le conoce como Sierrita de Ticul. Subterráneamente, se integra una red cavernosa por donde fluyen corrientes de agua; El colapso de los techos de las cavernas ha formado numerosas depresiones llamadas “dolinas”; éstas formaciones son conocidas regionalmente como “reholladas” o “sumideros” cuando no poseen agua y se les llama “cenotes” cuando el agua es visible (Enciclopedia de los Municipios de México).

Así mismo, la provincia fisiográfica “Peninsula de Yucatán” se divide en dos subprovincias fisiográficas; la subprovincia *Carso yucateco*, en donde se ubica el área de influencia del proyecto, que ocupa casi el 88% del estado y la subprovincia *Carso y lomerías de Campeche*, ubicada en la parte sur con un 12% de ocupación aproximadamente. El sistema de topoformas en donde se ubica el área de influencia es de playa o barra, específicamente playa o barra inundable y salina. (INEGI)

C) SUELOS.

Los suelos sobre la superficie de la tierra sufren cambios continuamente, los cuales escapan a un estudio casual del suelo. Cada suelo tiene un ciclo de vida en términos del tiempo cronológico. La intemperización del lecho rocoso produce residuos no consolidados que sirven como un material de origen para la evolución del perfil del suelo que finalmente refleja el efecto conjunto del clima, materia viva, relieve y del tiempo.

La exposición del material original a las condiciones del tiempo bajo condiciones favorables dará como resultado el establecimiento de plantas que realizan la fotosíntesis y cuyo crecimiento resultará en la acumulación de algunos residuos orgánicos. Animales, bacterias y hongos posteriormente se unirán en una comunidad biológica y se nutrirán de estos residuos orgánicos.

Con base en los conocimientos sobre los suelos de la Península Yucateca, en general podemos decir que proceden de una base calcárea, distribuidos sin grandes accidentes geográficos y de formación reciente. Los suelos son de origen marino, con rocas calcáreas de reciente formación en el Mioceno y Pleistoceno. El material basal o roca madre está constituido por arenisca calcárea con o sin material conchífero en el cordón litoral, vastos territorios cubiertos de margas calizas y calcíferas con inclusiones de dolomitas, óxido de hierro y arcillas de origen volcánico en el interior de la península. (Miranda, 1958)

México no cuenta con un sistema de clasificación de suelos propio, lo que origina que se tengan que adoptar sistemas de clasificación desarrollados en otros países. Por tal motivo se adoptó la clasificación propuesta por la FAO/UNESCO en 1968, la cual fue modificada por la Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL, actualmente INEGI) y que es utilizada en la caracterización y cartografía de los suelos. (Bautista, *et al,* 2005)

Las modificaciones generales que se hicieron al sistema FAO/UNESCO dieron como resultado la siguiente clasificación de suelos, presentes en el estado de Yucatán:

- Cambisol (B)
- Cambisol gléyico (Bg)
- Cambisol cálcico (Bk)
- Cambisol crómico (Bc)
- Castañozem (K)
- Gleysol (G)
- Gleysol mólico (Gm)
- Litosol (L)
- Luvisol (L)
- Luvisol crómico (Lc)
- Castañozaem Haplico (Kh)
- Feozem (H)
- Regosol (R)
- Solonchak (Z)
- Vertisol (V)
- Luvisol cálcico (Lc)
- Nitosol (N)
- Nitosol éutrico (Ne)
- Rendzina (E)

En el área de influencia, así como el predio del proyecto, se puede observar, según datos del INEGI, la presencia de 1 tipo de suelo: Regosol (R)

Los *Regosoles,* del griego *reghos:* manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre si. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. (INEGI, 2004)

D) HIDROLOGÍA

Actualmente, la comisión nacional del agua delimita el territorio mexicano en 37 regiones hidrológicas.

Una región hidrológica es la agrupación de varias cuencas hidrológicas con niveles de escurrimiento superficial muy similares. En México, las más húmedas son la número 30, llamada región del sistema Grijalva-Usumacinta; la número 29 o región del Coatzacoalcos; la número 28 o región del Papaloapan; y la número 23, llamada también región de la Costa de Chiapas. Las regiones hidrológicas más secas del país son la número 2, llamada región del Vizcaíno; la número 3 o región de la Magdalena; la número 4 o región de la Laguna Salada; la región 8 o región Sonora norte y la región 35, llamada comúnmente región del Mapimí. Las más densamente pobladas son

la 29, llamada también región Tuxpan-Nautla y la región número 12, conocida como Lerma-Santiago. Uno de cada cuatro habitantes en localidades con más de 100 mil habitantes vive en estas regiones hidrológicas. (INEGI)

La Región Hidrológica Yucatán Norte (32) es la principal en el estado, ya que ocupa el 94.67% de la superficie de la entidad. Dentro de esta Región, la Cuenca *Yucatán* es la que domina, con 89.57% de la superficie del estado, mientras que la Cuenca *Quintana Roo*, sólo ocupa algunas porciones al este de la entidad. La Región Hidrológica Yucatán Este (Quintana Roo), sólo ocupa 5.33% de la superficie estatal y se localiza al sur de la entidad, incluye solamente la Cuenca *Cuencas Cerradas*.

El área de influencia, así como el predio en donde se localiza el área destinada al desarrollo de este proyecto, se encuentran dentro de la Cuenca *Yucatán* de la Región Hidrológica Yucatán Norte (32).

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

En Yucatán no existen corrientes superficiales (ríos, lagos...), salvo cuerpos de agua temporales, debido a las características del subsuelo cárstico, por lo que la única fuente de abastecimiento de agua potable para las distintas actividades de la sociedad es el agua subterránea, receptora, a su vez, del agua de desecho que se genera en el estado.

En el estado de Yucatán la hidrología superficial es efímera y, sobre todo, dependiente de la dinámica de las aguas subterráneas puesto que aún en los múltiples casos de acuíferos con exposición a cielo abierto, éstos no son otra cosa que resurgimientos del propio manto freático, a causa de depresiones que interceptan su nivel o de hundimientos de las bóvedas de lo que fueron recintos ocupados por antiguos acuíferos subterráneos.

La recarga de origen pluvial es del orden de 9% de la precipitación media anual en las inmediaciones de Mérida (BGS y otros, 1995). La evaporación potencial media es de 2255 mm/a. Las pérdidas de agua, que incluyen la evapotranspiración, intercepción por la vegetación y retención en el terreno y en la zona vadosa, representan 80% de la precipitación anual (SARH, 1989). Las variaciones naturales en la disponibilidad del agua pueden deberse tanto a los efectos de la estacionalidad que está regida primordialmente por los eventos de precipitación pluvial, como a variaciones en la distribución espacial y disponibilidad del agua que es dependiente de la profundidad y tipo de suelo.

HIDROLOGÍA SUBTERRANEA

Debido a la gran permeabilidad y a su morfología se presenta un acuífero calizo con un nivel cercano a la superficie en casi toda la zona. El acuífero formado por calizas de características variadas y depósitos de litoral tiene un espesor medio de 150 m; está limitado inferiormente por rocas arcillosas de baja permeabilidad como margas y lutitas. Debido a la presencia de la cuña de agua marina que subyace a los acuíferos costeros, el espesor saturado de agua dulce crece tierra

adentro, siendo menor de 30 m dentro de una franja de 20 km a partir del litoral, de 30 a 100 m en el resto de la llanura y del orden de 100 m en el área de lomeríos.

El flujo de agua subterránea en la península es a través de fracturas y conductos de disolución que se encuentran a diferentes profundidades del subsuelo. Se tiene que el flujo de agua subterránea en la península, es del centro de la península hacia las costas presentando un comportamiento radial hacia las costas. Generalizando, se puede decir que la dirección es de sur a norte, noreste y noroeste.

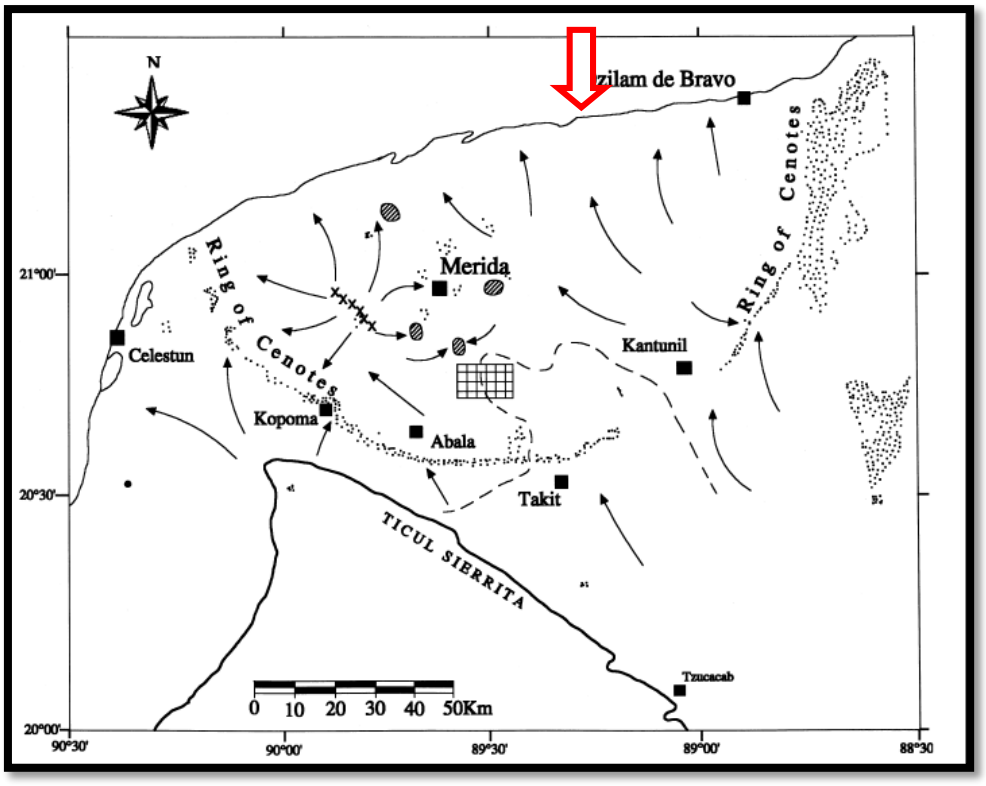


Figura IV.9 Mapa del flujo de agua subterráneo de la península de Yucatán. La flecha roja indica donde se sitúa el predio. (Tomado y modificado de Escolero, *et al*, 1999)

IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS.

A) VEGETACIÓN TERRESTRE.

La vegetación en un sitio pudiera verse comprometida al momento de realizar las obras o actividades que se desarrollaran durante el proyecto, por eso es de gran importancia definir como se encuentra en la actualidad, para tener una idea de las modificaciones posibles en la flora del lugar y tomar las medidas necesarias para minimizar o mitigar los posibles daños ambientales.

Las comunidades vegetales de la Península de Yucatán, manifiestas a través de distintos tipos de vegetación y diversas asociaciones terrestres, se tornan cada vez más diversas de acuerdo con un gradiente de humedad que se incrementa de norte a sur. Estas condiciones determinan un mayor desarrollo estructural y un incremento en la riqueza florística de estas comunidades, desde las ubicadas en las islas del norte del estado hasta las asentadas en la posición sur de la península. En el estado de Yucatán se presentan diversas comunidades vegetales que pueden ser clasificadas de forma general en: 1) Vegetación de dunas costeras; 2) Manglar; 3) Selva baja caducifolia; 4) Selva mediana subcaducifolia; 5) Selva mediana subperennifolia; 6) Selva baja inundable; 7) Sabanas; 8) Petenes; 9) Comunidades de hidrófilas; y 10) Vegetación secundaria.

Actualmente, el área de influencia y el predio donde se pretende realizar el proyecto se encuentran, según la serie V del INEGI, en un área catalogada como Zona Urbana.

El mapa de vegetación y uso del suelo, serie V, del INEGI, hace referencia que el predio se encuentra en un área catalogada como Zona Urbana, sin embargo, derivado de los estudios de campo realizados se determinó que en el predio, y en el área de influencia, se encuentra la vegetación característica de acachual.

En el predio en donde se realizó el presente estudio se puede identificar un tipo de vegetación principalmente de tipo selva baja caducifolia y subcaducifolia. En la actualidad dentro del predio las especies vegetales presentes se encuentran distribuidas de forma natural. Dicha vegetación es en general secundaria arbustiva, constituida principalmente por especies leguminosas indicadoras de un alto grado de perturbación, donde éstas no sobrepasaron los diez centímetros de diámetro con altura promedio de seis a siete metros. Así mismo se pudieron encontrar estratos de árboles del tipo de selva antes mencionado que se encuentran en una etapa de crecimiento juvenil principalmente.

El estrato de vegetación terrestre o rastrera es el más representativo, ya que el predio está cubierto en su mayoría de especies de hierbas y plantas espinosas nativas de la región, estas plantas, debido al régimen de lluvias presente en esta época del año, presentan un desarrollo rápido y cubren la mayoría del área del polígono.

METODOLOGÍA DEL MUESTREO

Dado las características del predio, en particular el tamaño reducido y la escases de vegetación, no fue necesaria la elaboración de cuadrantes de muestreo para analizar variables como cobertura, abundancia, diversidad, etc. Se recorrió en su totalidad el predio y los alrededores, identificando las plantas presentes y registrándolas.

En dicho recorrido se puso especial énfasis en encontrar e identificar especies indicadoras de conservación, como las bromelias y orquídeas, y/o especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. La identificación se llevo a cabo en el campo al menos hasta el nivel de género, con base en guías bibliográficas:

- La Flora de Yucatán (Standley, 1930)
- La Flora de Guatemala (Standley, *et. al*. 1946-1977)
- El listado Etnoflora Yucatanense (Sosa, *et. al*. 1985)
- Flora de la Península de Yucatán (Duran *Et al*¸ 2000)

RESULTADOS

Durante el recorrido dentro del predio, se registró un total de 14 especies distribuidas en 10familias, de las cuales 3 especies corresponden a especies de enredaderas, 6 herbáceas, 5 arbustivas y 1 arbórea de las cuales ninguna se encuentra categorizada dentro de la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Cabe mencionar que el predio se encontraba casi en su totalidad desprovisto de vegetación por lo que se realizó un recorrido en el área de influencia a fin de observar las especies que probablemente estuviesen con anterioridad dentro del predio.

Como resultado se dio la siguiente tabla con 24 especies, la cual incluye las 14 encontradas dentro del predio:

Tabla IV.2 listado de las especies florísticas encontradas en el predio. En gris, especie encontrada dentro del predio.

Nombre científico	*NOMBRE COMÚN*	*USO POTENCIAL*
Acacia gaumeri	Box-catsin	Medicinal
Acacia riparia	YaxKatsin	Forrajera
Agave angustifolia	Kiitankij	Textil
Agave fourcroydes	Sisal	Textil
Bidens pilosa	Kan mul	Melífera
Bunchosiaswartziana	Siipche’	Medicinal
Burreria pulchra	Bakalché	Medicinal
Bursera simaruba	Chaká	Maderable
Caesalpinia gaumeri	Kitinché	Maderable
Carica papaya	Put ch ‘iich	Medicinal

Nombre científico	*NOMBRE COMÚN*	*USO POTENCIAL*
Crotonglabelus	P'ere'esk'uuch	Medicinal
Chrysophyllum mexicanum	Caimito	Alimenticia
Desmodium grabrum	K'intah	Forrajera
Guazuma ulmifolia	Pixoy	Forrajera
Gymnopodium floribundum	Ts'iits'ilché	Melífera
Havardia albicans	Chukum	Maderable
Jatropha gaumeri	Pomolche'	Insecticida
Leptochloa mucranata	Su`uk	Ornamental
Leucaena leucocephala	Waaxim	Forrajera
Lonchocarpus hondurensis	Ya´ax ha´bin	Maderable
Lysiloma latisiliquum	Tzalam	Maderable
Malmea depresa	E'elemuy	Medicinal
Mimosa bahamensis	Sakkatsim	Medicinal
Ocimun micranthum	Kakaltum	Medicinal
Panicum maximum	Zacate Guinea	Forrajero
Parmentiera millspaughiana	Katku 'uk	Medicinal
Parthrnium hysterophorus	Altamisa	Insecticida
Piscidia piscipula	Ja'abin	Melífera

Nombre científico	*NOMBRE COMÚN*	*USO POTENCIAL*
Psidium sartoriarum	Pichi'che	Alimenticia
Pisonia aculeata	Be'eb	Medicinal
Porophyllum punctatum	Uk' xiw	Medicinal
Ricinus communis	K'o'och	Insecticida
Senna racemosa	X-k'anja'abin	Ornamental
Sida acuta	Chi'chibej	Medicinal
Smilax mollis	Kookej	Medicinal
Tagetes erecta	X-pujuk	Insecticida
Trucrium cubense	Sakmalva	Medicinal
Viguiera dentata	Tajonal	Melífera

En los predios colindantes a la zona de estudio se pudieron apreciar diferentes especies de árboles frutales y ornamentales, entre los cuales se señalan los siguientes

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Naranja dulce	*Citrus Sinensis*
Naranja agria	*Citrus Aurantium*
Plátano	*Musa Paradisiaca*
Flor de Mayo	*Paricallis Hadrosoma*

Roble	*Ehretia Tinifolia*
Huaya	*Talicia Olivaeformis*
Ciricote	*Cordia Dodecandra*

En el área del predio no se encontró ningún individuo de alguna especie considerada como amenazada por la Norma oficial mexicana NOM-059-ECOL-2001 o alguna otra norma, por lo que este apartado no aplica.

En el contexto de que el terreno no tiene una cobertura vegetal forestal, recibiendo la calificación de acahual por tratarse en cabio de vegetación secundaria, principalmente arbustiva con predominancia de fabáceas y que a pesar de que hay áreas que han sido sujetas a desmonte en fecha reciente, se comprueba mediante muestreos, que la biodiversidad se mantiene.

Familia	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Forma de vida**
Anacardiaceae	*Spondias mombin*	K'aanabal	Árbol
Asteraceae	*Viguiera dentata*	Tajonal	Herbácea
Bigoniaceae	*Parmentiera millspaughiana*	Katkuk	Arbusto
Burseraceae	*Bursera simaruba*	Chacah	Árbol
Cactaceae	*Stenocereus laevigeatus*	Cactus	Cacto
	Opuntia stricta	Nopal	Cacto
Convolvulaceae	*Merremia aegyptia*	Tsots-ak'	Herbácea
	Ipomea sp		Herbácea

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma de vida
Euphorbiaceae	*Cnidoscolus multilobus*	Chaya de monte	Arbusto
	Croton glabellus	Kokche’	Arbusto
Fabaceae	*Acacia gaumeri*	Box-catsin	Árbol
	Acacia pennatula	Chimay	Arbusto
	Havardia albicans	Chukum	Árbol
	Leucaena leucocephala	Huaxim	Árbol
	Piscidia piscipula	Jabin	Árbol
	Calliandra houstoniana	K’anasin	Arbusto
	Desmodium tortuosum	Kinta	Herbácea
	Caesalpinia gaumeri	Kitimche	Arbusto
	Chamaecrista glandulosa	Quintal	Arbusto
	Mimosa bahamensis	Sacatzin	Arbusto
	Acacia cornígera	Subín	Arbusto
	Pithecellobium dulce	Tsiiw che	Árbol
	Bauhinia divaricata	Ts’uruktook’	Arbusto

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma de vida
	Lysiloma latisiliquum	Tzalam	Árbol
	Centrosema sp		Arbusto
	Enterolobium cyclocarpum	Guanacaste	Árbol
	Lonchocarpus xuul	Xuul	Árbol
Lamiaceae	*Hyptis capitata*	Xolte' xnuk	Herbácea
Loasaceae	*Mentzelia aspera*	Tsayuntsay	Herbácea
Malpighiaceae	*Malpighia punicifolia*	Uste'	Arbusto
Moraceae	*Chlorophora tinctoria*	Mora	Árbol
	Brosimum alicastrum	Ramón	Árbol
Nyctaginaceae	*Pisonia aculeata*	Be'eb	Arbusto
Poaceae	*Hyparrhenia rufa*	Zacate rojo	Herbácea
	Rhynchelytrum roseum	Pasto carretero	Herbácea
Polygonaceae	*Neomillspaughia emarginata*	Sakitsa'	Arbusto
	Gymnopodium floribundum	Ts' iitsilche'	Árbol

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma de vida
Rhamnaceae	*Colubrina reclinata*	Sak'nache'	Herbácea
Rubiaceae	*Machaonia lindeniana*	Kuchel	Árbol
	Guettarda gaumeri	Su ubint'el	Arbusto
Sapindaceae	*Thouinia paucidentata*	K'anchunup	Árbol
Simaroubaceae	*Alvaradoa amorphoides*	Belsinikche'	Árbol
Tiliaceae	*Corchorus orinocensis*	Chichibe	Herbácea

El estudio de impacto ambiental se desarrollo en un predio dentro de la mancha urbana con uso preferentemente urbano. En visitas de campo se pudo constatar que la vegetación existente dentro del predio esta en un proceso primario de desarrollo y pertenece al tipo de selva denominada Caducifolia y/o sub-caducifolia. En este sentido, se encontraron pocos ejemplares de árboles en las inmediaciones del predio y estos se encuentran en una etapa juvenil de desarrollo. La cobertura vegetal identificada pertenece principalmente al estrato terrestre-rastrero.

Cabe mencionar que los individuos encontrados dentro del predio se encuentran en una etapa juvenil, esto debido a que el predio ha tenido uso de tipo agrícola y de forraje, por lo que se presenta un alto impacto antropológico por actividades primarias (agricultura y ganadería).

En conclusión, debido a que no se encontraron ejemplares protegidos por alguna norma Oficial Mexicana y que la estimación de la edad de los ejemplares encontrados la ubica en una etapa juvenil, podemos definir que el predio no cuenta con vegetación con suma importancia ecológica, sin embargo, en la etapa de ocupación y uso del desarrollo se motivará a los usuarios a reforestar parte de sus predios con especies propias de la región.

CONCLUSIONES

- Los estudios de campo demuestran que la vegetación encontrada dentro del predio tipo acahual por tratarse en cabio de vegetación secundaria
- No se encontró ninguna especie enlistada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

- No se considera que el sitio se encuentre en un área o zona crítica.
- Como se menciona anteriormente, el predio donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra impactado por las actividades antropogénicas.

B) FAUNA TERRESTRE.

El territorio mexicano se compone de una gran diversidad de formas geológicas, contiene prácticamente todos los grupos y subgrupos climáticos posibles y de igual forma posee 25 de las 28 categorías de suelos reconocidos en el mundo; México se presenta dentro de los países tropicales con mayor biodiversidad a nivel mundial conteniendo entre el 10 y 12 % de las especies del planeta.

Debido a la homogeneidad fisiográfica de la Península de Yucatán en el cordón litoral, las especies representadas en el área del proyecto pueden considerarse como una unidad de transición entre la porción oriental (Río Lagartos) y la occidental (Celestún). Confiriéndole un carácter local sujeta a la vegetación existente predominante.

Dentro del polígono del proyecto existe básicamente vegetación de duna costera. El predio destinado para el proyecto actualmente se encuentra semi-perturbado, la existencia de caminos, y una carretera propicia la fragmentación del ecosistema; las actividades humanas que se realizan en los alrededores (tránsito de vehículos, tiraderos de basura a cielo abierto, por mencionar algunas) no permiten la regeneración natural del sistema impactado. De igual forma, existen áreas de vegetación que han sido remplazadas para el establecimiento de viviendas, como las viviendas que colinda con el costado del predio.

Debido a la perturbación previa y actual de la zona, ésta no conforma un área de reproducción y/o alimentación reconocida de fauna terrestre, pero si se configura como un hábitat relevante de paso o “puente” entre fragmentos de vegetación más desarrollados o protegidos de la región, que de otra forma quedarían verdaderamente aisladas.

METODOLOGÍA DE MUESTREO

El monitoreo de campo consistió en la aplicación de una metodología estándar para los diferentes grupos de vertebrados terrestres: anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Las metodologías empleadas fueron directas (visual) e indirectas a través de la búsqueda de rastros en mamíferos y escucha de cantos en aves, con el objetivo de verificar especies potenciales presentes.

Debido a las características del predio, como el área reducida, las técnicas de muestreo fueron empleadas en la totalidad del mismo.

RESULTADOS DEL MUESTREO

El muestreo faunístico realizado en la totalidad del predio dio como resultado la identificación de 5 especies de fauna La información que se presenta a continuación fue obtenida mediante la observación directa, en recorridos realizados en tres visitas al predio, estas visitas se realizaron en horas de la mañana, medio día y crepúsculo para determinar le presencia de fauna en diferentes horarios de actividad; del mismo modo se realizaron entrevistas a los habitantes de los predios colindantes para recabar información de las especies detectadas por estas personas.

Con esta información obtenida se realizó una revisión bibliográfica para determinar los nombres científicos de las especies detectadas y sus características particulares. A continuación se mencionan las especies identificadas en el predio:

TABLA 19.-FAUNA DOMESTICA

NOMBRE COMUN	**NOMBRE CIENTÍFICO**
GATO	*Felis Catus*
PERRO	*Canis Familiaris*
RATÓN	*Mus Musculus*
ZARIGUEYA	*Didelphis Masupialis*
GALLINA	*Gallus Gallus*
PAVO	*Meleagris Gallopavo*
PALOMA DOMÉSTICA	*Columbia Livia*
ZANATE MEXICANO	*Quiscalus mexicanus*
TORO CEBÙ	*Bos taurus indicus*
FUENTE: Elaboración propia con datos recabados en el sitio	

En el predio no se detectaron especies que se encuentren protegidas por alguna norma oficial mexicana, por lo que este apartado no aplica, sin embargo, se exhortará a los trabajadores y a los usuarios que en dado caso de detectar algún individuo de alguna especie considerada dentro de estas normas, se de aviso a las autoridades correspondientes para su correcto tratamiento, manejo y/o reubicación.

- Abundancia, distribución, densidad relativa y temporadas de reproducción de las especies en riesgo o de especial relevancia que existan en el predio del proyecto y su zona de influencia. Especificar técnicas y métodos de muestreo.

Al no identificarse especies en peligro de extinción o en categoría de riesgo este apartado se omite

- Localización en cartografía a escala adecuada, de los principales sitios de distribución de las poblaciones de las especies en riesgo presentes en el área de interés. Destacar la existencia de zonas de reproducción y/o alimentación.

Se omite

- Especies de valor científico, comercial, estético, cultural y para autoconsumo.

De las especies encontradas en el predio y en los predios colindantes se encontraron ejemplares que son criados por sus dueños para autoconsumo, éstos pertenecen a las especies de cerdo de engorda, chivos, ganado vacuno gallina común, ganso y gallo, de igual forma se identificaron especies que son de carácter doméstico o de compañía, estas especies son el perro común, gato doméstico, loritos australianos y paloma doméstica

.

CONCLUSIONES DE LOS RESULTADOS

- De las especies registradas nungina una se encuentra bajo alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010..
- De las especies encontradas, los reptiles, debido a su lento desplazamiento, serán las únicas especies probablemente afectadas durante las labores de preparación del sitio y construcción por lo que se tendrá especial cuidado al momento de realizar las actividades. Así mismo, se menciona que las labores de preparación del sitio (específicamente durante la remoción de la vegetación), deberán iniciare en un horario a partir de las 10 am, debido a que en este mismo, los reptiles ya iniciaron su dinámica de movimiento y es más fácil para estos, desplazarse hacia los alrededores del predio.
- De las especies encontradas en el predio y en los predios colindantes se encontraron ejemplares que son criados por sus dueños para autoconsumo, éstos pertenecen a las especies de cerdo de engorda, chivos, ganado vacuno gallina común, ganso y gallo, de

igual forma se identificaron especies que son de carácter doméstico o de compañía, estas especies son el perro común, gato doméstico, loritos australianos y paloma doméstica

IV.2.3. PAISAJE.

De manera general el sistema se ubica dentro del municipio de Chixchulub Pueblo, el cual se encuentra en constante crecimiento con una fuerte problemática de generación de residuos urbanos y afectaciones por el cambio de uso del suelo.

Actualmente la zona donde se pretende establecer el proyecto cuenta con un paisaje medianamente turístico habitacional, donde se pueden observar fraccionamientos de viviendas. El paisaje natural ha sido modificado por la implementación de viviendas y la fragmentación debido a la carretera federal que va desde Mérida a Chixchulub Pueblo.

La presencia de la carretera le da a la zona un fácil acceso a los visitantes, residentes y turistas. Cabe señalar que el paisaje presente no se considera natural, ya que ha sido sometido a constantes perturbaciones.

Tomando en cuenta la naturaleza del proyecto, las características, que cumplen con los criterios ecológicos aplicables y la ubicación del mismo, se puede concluir que es un proyecto amigable con el paisaje en el cual se inserta.

IV.2.4. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.

A) DEMOGRAFÍA.

Según el Censo General de Población y Vivienda, efectuado por el INEGI en el 2010, la población total del municipio es de:

LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN MASCULINA	POBLACIÓN FEMENINA
YUCATÁN	1 955 577	963 333	992 244
MUNICIPIO DE CONKAL	9 143	4 584	4 559
LOCALIDAD DE CONKAL	7 173	3 563	3 610

De acuerdo a los tabulados básicos del Censo de Población y Vivienda INEGI 2010, la población total del Municipio de Conkal es de 9 143 habitantes, de los cuales 4 584 son hombres y 4 559 son

mujeres. La población total del municipio de Conkal representa el 0.47 %, con relación a la población total del estado de Yucatán.

B) FACTORES SOCIOCULTURALES.

EDUCACIÓN

El municipio de Conkal cuenta con el número de escuelas por nivel educativo, al año 2011, de acuerdo al anuario estadístico del estado de Yucatán, editado por el INEGI: Número de escuelas por nivel educativo, al año 2011, de acuerdo al Anuario Estadístico del Estado de Yucatán, editado por el INEGI:

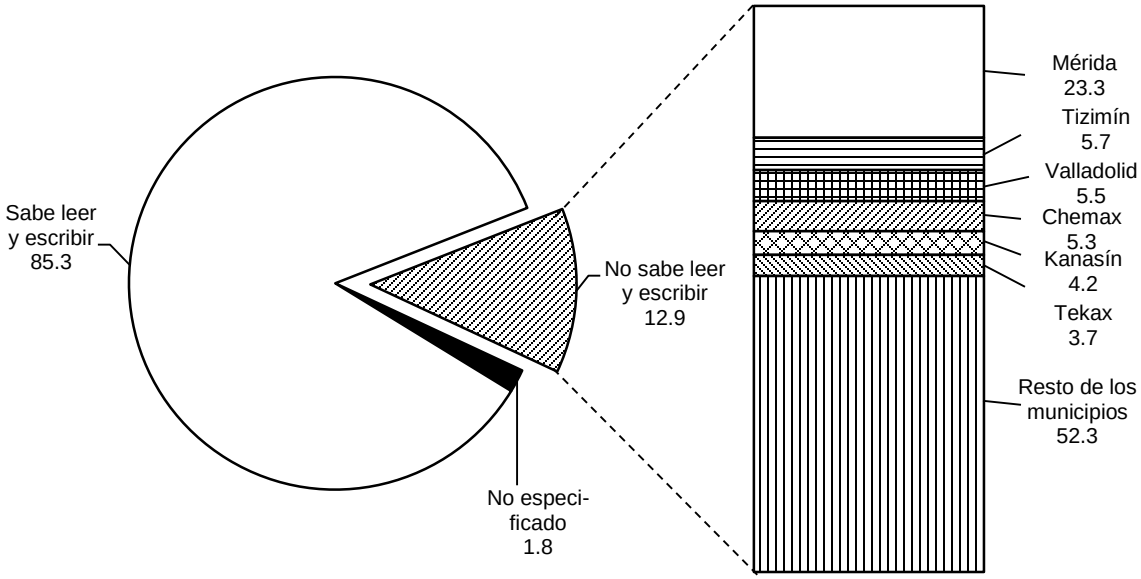
TABLA 34.- EDUCACIÓN

MUNICIPIO NIVEL	ALUMNOS INSCRITOS			ALUMNOS EXISTENCIAS			ALUMNOS APROBADOS			ESCUELAS
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	
ESTADO	509 270	260 157	249 113	483 084	245 402	237 682	422 301	207 897	214 404	3 459
PREESCOLAR	83 984	42 378	41 606	81 353	41 026	40 327	81 344	41 021	40 323	1 264
PRIMARIA	252 519	129 688	122 831	244 669	125 390	119 279	230 014	116 214	113 800	1 378
SECUNDARIA	101 158	51 984	49 174	95 645	48 707	46 938	74 209	34 198	40 011	571
PROFESIONAL TÉCNICO	417	181	236	349	141	208	289	111	178	6
BACHILLERATO	71 192	35 926	35 266	61 068	30 138	30 930	36 445	16 353	20 092	240
CONKAL	2 159	1 104	1 055	2 067	1 050	1 017	1 899	936	963	15
PREESCOLAR	474	230	244	439	218	221	436	216	220	6
PRIMARIA	1 225	632	593	1 195	613	582	1 133	573	560	6
SECUNDARIA	460	242	218	433	219	214	330	147	183	3
FUENTE	Anuario Estadístico INEGI 2011									

Población de 6 a 14 años según aptitud para leer y escribir Gráfica 6.1

Al 12 de junio de 2010

(Porcentaje)



FUENTE: Anuario estadístico 2011, INEGI (Cuadro 5.4)

La tasa de alfabetización de las personas de 15 a 24 años, según el censo del 2010, es de 98.97.

SALUD

Sistema y cobertura de la seguridad social (se pueden emplear variables o indicadores Como: médicos por cada mil habitantes, enfermeras por cada mil habitantes, centros hospitales por cada mil habitantes, población derechohabiente por cada mil habitantes, entre otros.).

Según el Anuario Estadístico del Estado de Yucatán, editado por el INEGI, al año 2011 en el municipio de Conkal solamente se cuenta con una unidad de consulta externa y esta corresponde a una clínica de la Secretaría de Salud de Yucatán.

POBLACIÓN TOTAL POR MUNICIPIO Y SEXO SEGÚN CONDICIÓN DE DERECHO-HABIENCIA A SERVICIOS DE SALUD

Al 12 de Junio de 2010

NIVEL	TOTAL	IMSS	ISSSTE (federal y estatal)	PEMEX, Defensa o Marina	Seguro Popular
ESTATAL	1 464 077	761 192	96 151	13 252	562 679
MUNICIPIO DE CONKAL	6 834	4 455	323	10	1 800
FUENTE	Anuario Estadístico INEGI 2011				

VIVIENDA

El municipio de Mérida cuenta con 194 323 viviendas según clase de vivienda (Anuario 2007), de las cuales, la mayoría cuenta con uno, dos o más servicios (agua, energía eléctrica y drenaje). Por ejemplo, 190 450 viviendas particulares cuentan con energía eléctrica; 16 203 viviendas particulares cuentan con servicio de agua y 162 047 viviendas particulares disponen de drenaje (vea tabla no. 29 y grafica 7).

Ocupantes de viviendas particulares habitadas por municipio, disponibilidad de energía eléctrica y agua

según disponibilidad de drenaje y lugar de desalojo

Municipio	Disponibilidad de energía eléctrica	Disponibilidad de agua	Ocupantes de viviendas particulares[1]	Disponen de drenaje					No tiene drenaje
				Lugar de desalojo					
				Total	Red pública	Fosa séptica	Tubería que va a dar a una barranca o grieta	Tubería que va a dar a un río, lago o mar	
013 Conkal	**Total**	**Total**	**9,066**	**7,823**	**4**	**7,715**	**104**	**0**	**1,194**
013 Conkal	Total	Agua entubada dentro de la vivienda	5,109	4,849	4	4,815	30	0	239
013 Conkal	Total	Agua entubada fuera de la vivienda pero dentro del terreno	2,949	2,219	0	2,153	66	0	706
013 Conkal	Total	Agua entubada de llave pública (o hidrante)	180	131	0	130	1	0	49
013 Conkal	Total	Agua entubada que acarrean de otra vivienda	204	130	0	130	0	0	74
013 Conkal	Total	Agua de pipa	6	6	0	6	0	0	0
013 Conkal	Total	Agua de pozo, río, lago, arroyo u otra	580	450	0	443	7	0	126
013 Conkal	Total	No especificado	38	38	0	38	0	0	0
013 Conkal	**Disponen de energía eléctrica**	**Total**	**8,987**	**7,795**	**4**	**7,692**	**99**	**0**	**1,143**

013 Conkal	Disponen de energía eléctrica	Agua entubada dentro de la vivienda	5,097	4,845	4	4,811	30	0	231
013 Conkal	Disponen de energía eléctrica	Agua entubada fuera de la vivienda pero dentro del terreno	2,936	2,214	0	2,153	61	0	698
013 Conkal	Disponen de energía eléctrica	Agua entubada de llave pública (o hidrante)	173	131	0	130	1	0	42
013 Conkal	Disponen de energía eléctrica	Agua entubada que acarrean de otra vivienda	190	127	0	127	0	0	63
013 Conkal	Disponen de energía eléctrica	Agua de pipa	6	6	0	6	0	0	0
013 Conkal	Disponen de energía eléctrica	Agua de pozo, río, lago, arroyo u otra	547	434	0	427	7	0	109
013 Conkal	Disponen de energía eléctrica	No especificado	38	38	0	38	0	0	0
013 Conkal	**No disponen de energía eléctrica**	**Total**	**77**	**26**	**0**	**21**	**5**	**0**	**51**
013 Conkal	No disponen de energía eléctrica	Agua entubada dentro de la vivienda	12	4	0	4	0	0	8
013 Conkal	No disponen de energía eléctrica	Agua entubada fuera de la vivienda pero dentro del terreno	13	5	0	0	5	0	8
013 Conkal	No disponen de energía eléctrica	Agua entubada de llave pública (o hidrante)	7	0	0	0	0	0	7
013 Conkal	No disponen de energía	Agua entubada que acarrean de otra vivienda	12	1	0	1	0	0	11

	eléctrica								
013 Conkal	No disponen de energía eléctrica	Agua de pozo, río, lago, arroyo u otra	33	16	0	16	0	0	17
013 Conkal	**No especificado**	**Total**	**2**	**2**	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**

FUENTE: elaboración propia con información del Censo General de Población por localidad, INEGI (Censo de Población y vivienda INEGI 2010)

En las inmediaciones del terreno en donde se realizará el proyecto se pudieron identificar desarrollos inmobiliarios de tipo fraccionamiento, estas viviendas son desarrolladas con todos los servicios básicos que requiere una casa habitación y están orientadas a la población del estrato medio y medio-alto. Siguiendo con esta tendencia se desarrolla esta lotificación para viviendas de tipo residencial medio que serán dotadas de la infraestructura urbana necesaria para su óptimo funcionamiento y en atención a la demanda de espacios de vivienda, principalmente de gente de la Ciudad de Mérida.

VIAS DE COMUNICACIÓN

La red carretera, de acuerdo al Anuario Estadístico del Estado de Yucatán, editado por el INEGI, al año 2000 tiene una longitud de 99.0 kms.

IV.2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

Como se ha mencionado, actualmente la zona norte del estado de Yucatán,, ha sido utilizada para la elaboración de desarrollos turísticos y casas habitación debido al paisaje y servicios ambientales que les proporciona. Estos proyectos han aumentado a través de los años por lo que se vio la necesidad de elaborar un Ordenamiento del Territorio Costero en el cual se establezcan los usos del suelo permitidos para las diferentes UGA's y los criterios a seguir a fin de disminuir o eliminar los impactos que generan dichos proyectos al ambiente.

.

Considerando las dimensiones del proyecto, su magnitud, y la ocupación del espacio, las características ambientales que prevalecen actualmente en el predio, se puede pronosticar que durante el desarrollo del proyecto no se propiciarán alteraciones ambientales de consideración.

El uso predominante es el suelo urbano de acuerdo al POETY, está comprendido dentro del área Metropolitana asignada por la unidad de gestión ambiental con clave 1.2N zona metropolitana.

Su compatibilidad con el uso del suelo y el tipo de proyecto que se ejercerá, por su importancia y magnitud con el entorno en relación a los instrumentos de regulación a nivel municipal y estatal no representa un peligro potencial en cuanto al equilibrio natural, urbano y social dentro de la zona en donde se realizará el proyecto. No habrá manejo ni generación de residuos peligrosos, ni materiales radiactivos, así como actividades altamente peligrosas.

La obra por su magnitud y grado de dificultad, y por la ubicación del predio en una zona urbana que cuenta con todos los servicios básicos y de transporte, no es necesario construir obras de apoyo para los trabajadores.

En cuanto a la flora y fauna que es parte del entorno urbano no habrá alteración alguna, pues la fauna silvestre ha sabido integrarse al entorno urbano respetando distancias, y la vegetación es parte de la decoración del mismo, tampoco habrá alteraciones o modificaciones hidrológicas, pues el primer manto freático se encuentra en un promedio de 5 a 6 mt. De profundidad debido a la altura de la zona sobre el nivel del mar. Como el resto del área metropolitana, el área del proyecto estará expuesto a riesgos naturales como huracanes, nortes, tormentas y precipitaciones pluviales intensas propias de la región, las cuales pueden ocasionar daños en su infraestructura por la caída de árboles, de postes y redes si no son subterráneas.

El gobierno del estado de Yucatán, contempla programas de Protección Civil para este tipo de contingencias, el cual se tomaran las medidas preventivas de acuerdo a los señalamientos que indique la autoridad, con respecto al proyecto, en relación a los material de construcción , se le dará la importancia puntual de que esté bien resguardado

El área de influencia del proyecto se encuentra con un grado medio-bajo de conservación; existen casas-habitación en las inmediaciones del polígono de estudio.

Como se puede observar en el apartado de vegetación, el INEGI cataloga la zona como “Zona Urbana” debido a la gran presencia de casas-habitación de segunda residencia. Cabe mencionar, que los estudios realizados dentro y fuera del polígono demuestran que se posee una vegetación correspondiente a la de matorral de duna costera. Es propicio mencionar que no se encontró ninguna especie de flora enlistada bajo alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Como se explica anteriormente, la fauna encontrada durante los muestreos realizados en el polígono y área de influencia es escasa, debido a las modificaciones que se han realizado a través de los años en la zona de estudio

Cuando se analiza la calidad de los componentes ambientales del predio, se observa que se encuentra en un área cuyo grado de conservación es bajo, con vegetación tipo acahual y pocas especies de fauna silvestre. Al desarrollar el proyecto "**Lotificacion de Fraccionamiento Agrario**" con la correcta aplicación de las medidas de mitigación y compensación que se recomiendan, el cumplimiento de los criterios ecológicos aplicables de los Ordenamientos Territoriales, así como las Normas Oficiales Mexicanas, se podrá atenuar el impacto que generará el proyecto en el sistema ambiental que se presenta hoy en día en el lugar del estudio. Por lo tanto el proyecto en cuestión resulta ambientalmente viable.

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

V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Según el glosario de términos consultado en la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del sector turístico modalidad particular (SEMARNAT, 2002), el impacto ambiental es cualquier modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o la naturaleza.

En cuanto a los indicadores de impacto ambiental seleccionados para el presente proyecto, se consideró las características físicas propias del predio en donde se pretende desarrollar la obra, las actividades representativas y otros datos particulares de las diferentes etapas de la obra y las restricciones legales establecidas en la normatividad ambiental vigente. Los indicadores mencionados se establecieron para los siguientes aspectos ambientales: agua, suelo, aire, fauna y flora; así como los no ambientales, pero relativos al proyecto por su importancia socioeconómica, tales como son las oportunidades de empleo y la calidad de vida de los pobladores en las áreas de influencia del proyecto.

La identificación de los impactos ambientales generados por el proyecto “Lotificacion Fraccionamiento Graraio”; fue fundamentada con la experiencia en la evaluación de impactos ambientales, siguiendo los lineamientos establecidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del sector turístico modalidad particular (SEMARNAT, 2002), en el Manual de Evaluación de Impacto ambiental (Canter, 1998), en la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental (Conesa, 2010) y en la metodología de Causa-Efecto establecida por Moore, con lo que se prosiguió a hacer los análisis correspondientes para este estudio de impacto.

Para cada etapa inherente al desarrollo del proyecto se determinó cuales serían los posibles efectos de las actividades sobre los aspectos ambientales y los no ambientales ya comentados. A continuación se enlistan las actividades pertinentes a cada etapa:

- **Preparación del sitio,**
- **Construcción e Instalación,**
- **Operación y mantenimiento**

V.1.1 INDICADORES DE IMPACTO.

Con base en la consideración de que un indicador es un elemento ambiental que, es ó puede ser afectado por un agente inductor-como lo son, en este caso, las acciones o actividades de las diferentes etapas del proyecto-, se anticipa que para todas ellas se darán afectaciones en los siguientes componentes ambientales:

- **Factores abióticos:** Uso del recurso agua, calidad del agua subterránea, características fisicoquímicas del suelo, uso del suelo, calidad del aire y emisión de ruido.
- **Factores bióticos:** Flora, Fauna y paisaje.
- **Factores socioeconómicos:** Requerimiento de servicios y oportunidades de empleo.

Las actividades que se realizarán durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento, consideradas para el análisis de los impactos son:

- **Preparación del sitio:**
  - Limpieza de terreno y desmonte
  - Excavación y nivelación del terreno
  - Retiro de cimientos antiguos
  - Generación de residuos sólidos no peligrosos
  - Generación de residuos peligrosos
  - Generación de aguas residuales
- **Construcción:**
  - Cimentación
  - Construcción de columnas y bardas
  - Instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias
  - Generación de residuos sólidos no peligrosos
  - Generación de residuos peligrosos
  - Generación de aguas residuales
- **Operación:**
  - Generación de residuos peligrosos
  - Generación de aguas residuales
  - Mantenimiento general de la casa-habitación

V.1.2 LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO.

Para efectos de la evaluación de impactos ambientales por la realización de distintas actividades durante las etapas del proyecto que nos concierne, se enlista los indicadores de impacto, por factor y variable ambiental:

Tabla V.1 Indicadores de impacto enlistados por variable ambiental y factor.

Factor	Variable	Indicador
Abiótico	Suelo	Calidad fisicoquímica del suelo
	Agua	Calidad del agua subterránea
		Uso del recurso agua
	Atmosfera	Calidad del aire

		Emisión de ruido
Biótico	Flora	Vegetación nativa
	Fauna	Fauna terrestre
	Paisaje	Calidad escénica
Socioeconómico	Requerimiento de servicios	
	Oportunidad de empleo	

Dichos indicadores de impacto fueron considerados desde los siguientes puntos de vista:

SUELO

Calidad fisicoquímica del suelo:Se evalúa desde el punto de vista de afectación de la composición del suelo al mezclarse con los materiales de construcción y residuos sólidos, así como su afectación química toda vez que este componente se vea afectado por derrames accidentales de residuos peligrosos u otras sustancias ajenas a la composición de la variable edáfica. Así mismo, se incluye el cambio en la estructura y composición del sustrato en el sitio.

AGUA

Calidad del agua subterránea: este indicador se evalúa y relaciona directamente con la calidad fisicoquímica del suelo, ya que la calidad del agua subterránea se verá afectada directamente por la presencia de residuos que se filtraran por el suelo hasta llegar a este componente. Así mismo, se evalúa la generación de aguas residuales y el efecto que tendrían al no tratarse adecuadamente.

Uso del recurso agua: el proyecto en cuestión contempla la utilización de agua durante su fase operativa.

ATMÓSFERA

Calidad del aire: este indicador hace referencia a las emisiones producidas por los vehículos y maquinaria utilizadas durante el proyecto, así como a la generación de polvos durante el transporte de materiales, la preparación del sitio y la construcción.

Emisión de ruido: se considera como la alteración sonora del ambiente original, generada por el uso de maquinaria y el desarrollo de las actividades del proyecto general.

FLORA

Vegetación nativa: este indicador hace referencia al impacto que se pueda generar en la vegetación nativa ubicada en el área del proyecto.

FAUNA

Fauna terrestre: se considera la afectación que las obras y actividades puedan ocasionar sobre la fauna terrestre encontrada en el sitio y las colindancias inmediatas.

PAISAJE

Calidad escénica: hace referencia a la permanencia y características del sistema ambiental general, considerando el grado de modificación o alteración de los elementos del paisaje local.

SOCIOECONÓMICOS

Requerimiento de servicios: se refiere a los servicios que serán necesarios en las diferentes etapas de implementación del proyecto. Dichos servicios se enfatizan en la renta de maquinaria y diversos tipos de infraestructura adecuada para el desarrollo de las obras.

Oportunidad de empleo. La oportunidad de empleo se refiere a las personas que serán contratadas para realizar los trabajos referentes a la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto.

Considerando las actividades que se realizarán durante las etapas del proyecto y los componentes del sistema ambiental seleccionados con anterioridad, se construyó la matriz de ponderación e identificación de impactos generados al sistema por la implementación del proyecto. Dicha matriz se refiere a los impactos generados por su intensidad: significativo, poco significativo y nulo y al tipo de impacto (negativo o positivo), así como a su permanencia en el sistema (temporal o permanente) (Anexo 06).

V.1.3 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN.

La aplicación de criterios y métodos específicos de evaluación del impacto permiten valorar el efecto ambiental; los primeros facilitan la estimación de la importancia de los impactos, en tanto que los segundos, otorgan una visión integral de los efectos que la ejecución de las obras y actividades del proyecto provocarán en el medio ambiente.

V.1.3.1 CRITERIOS

Los efectos sobre los diferentes aspectos ambientales y socioeconómicos fueron determinados de acuerdo a las actividades del proyecto. Los componentes afectados fueron seleccionados a partir del conocimiento específico de cada actividad o proceso. La metodología implementada fue tomada de Glasson, et al. (1999), Petts (1999) y Byron (2000) y de Cantú-Martínez (2000).

La identificación de los impactos ambientales, ocasionados por las diferentes actividades que se realizarán durante las etapas del proyecto, se llevó a cabo mediante el análisis de la información global de la obra, en base a la recopilación y análisis de información basada en los datos del proyecto para identificar las actividades causantes del impacto ambiental en cada una de las etapas de desarrollo de la obra y en base a la verificación en campo de las condiciones del medio y de los rangos específicos del terreno, de acuerdo con las características del proyecto. Así como la realización de muestreos para la localización e identificación de recursos susceptibles de alteración como podría ser el caso de especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.

Para cada una de las etapas (preparación del sitio, construcción, y operación y mantenimiento) se seleccionaron las actividades más relevantes (componentes y subcomponentes), y los factores abióticos, bióticos y socioeconómicos del ambiente con los indicadores más relevantes atribuidos a cada grupo. Lo anterior, fue consignado en la matriz versus los factores e indicadores ambientales que pudieran ser afectados. De este modo, fueron evaluados los impactos considerando tres niveles de intensidad:

- Impacto nulo = 0
- Impacto poco significativo = 0.5
- Impacto significativo = 1

Como resultado de este proceso, se logra identificar las actividades contempladas en el proyecto que causan mayor impacto sobre los indicadores ambientales, descritos anteriormente. De esta forma, se puede obtener aquellos indicadores que recibirán un mayor impacto durante la implementación del proyecto, a fin de establecer medidas y acciones que conlleven a la reducción o eliminación de los mismos.

Posteriormente, se identificará el tipo y permanencia de los impactos en base a los siguientes criterios:

- Negativo permanente
- Negativo temporal
- Positivo permanente
- Positivo temporal
- Impacto nulo

V.1.3.2 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA.

La metodología seleccionada para analizar los impactos ambientales generados por la implementación del proyecto presenta las siguientes ventajas:

- Permite analizar de forma rápida los impactos ambientales producidos por las etapas del proyecto, a través de una representación gráfica.
- Dichos impactos ambientales se podrán cuantificar al sumar los valores otorgados dependiendo del tipo de intensidad (Nulo, poco significativo, significativo)

- El análisis en conjunto de la metodología permite la toma de decisiones adecuada para realizar acciones que conlleven a reducir o eliminar el impacto provocado por las actividades a realizar durante las etapas del proyecto, en especial aquellas que generen mayores impactos.

V.2 DESRCIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Durante el análisis de la matriz de identificación de impactos provocados por el proyecto, comprendiendo las etapas de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento del proyecto "**Lotificación Fraccionamiento Agrario**", se observó un 24%, es decir 36 impactos poco significativos para los factores y un 35.3%, o 53 impactos de tipo significativo, de un total de 150 impactos analizados. Presentándose el mayor número de impactos en las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto debido a las afectaciones derivadas de la remoción de la vegetación y así el micro hábitat de ejemplares de fauna. Por otro lado, en los componentes socioeconómicos se presentan impactos significativos de carácter positivo a causa de la oferta de empleos y el requerimiento de servicios que se producirán por las diversas actividades a realizar sobre todo durante las primeras dos etapas del proyecto.

Los factores abióticos y socioeconómicos resultaron con el mayor número de impactos reportados presentando valores agregados de 32 y 21 respectivamente. El componente biótico obtuvo un total de 18 en el valor agregado.

Cabe mencionar que de los 3 factores, el que obtuvo mayor impactos negativos significativos fue el abiótico con 27 impactos, seguido del biótico con 10 y el socioeconómico con 0. Los impactos negativos poco significativos abundaron en el factor biótico con 16, seguido del abiótico con 10 mientras que el socioeconómico no presento.

Solamente en el factor socioeconómico obtuvo impactos positivos distribuyéndose en 10 poco significativos y 16 significativos, esto se debe a consecuencia de la oferta y demanda de empleo y servicios que generará el proyecto en beneficio de la sociedad cercana.

En términos generales, la etapa de preparación del sitio será la más impactante para el sistema ambiental, en tanto que la operación o habitación de la casa será la etapa menos impactante en los términos analizados.

En cuanto a los impactos provocados por el proyecto clasificados por Tipo y Permanencia, se observa que el 38% de los impactos que se generarán serán negativos temporales (57 impactos); sólo el 4% de los impactos serán negativos permanentes (6 impactos); el 13.3% de los impactos se consideran positivos temporales (20 impactos) y el 4% corresponde a los impactos positivos permanentes. Cabe señalar que los impactos positivos sobre los indicadores socioeconómicos, se presentarán debido a la adquisición de servicios y oferta de empleos en la zona el desarrollo del proyecto, viéndose representados estos impactos durante todas las etapas del proyecto.

DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS

Calidad Físico-Química del suelo. Este indicador de impacto se verá afectado principalmente durante la etapa de preparación del sitio y construcción, sin embargo, al implementar estrategias de prevención como el manejo integral de residuos, el impacto se verá reducido considerablemente.

Calidad del Agua Subterránea. Como se observa en la matriz de interacción plasmada en el Anexo 06 de este documento, este indicador será uno de los más afectado negativamente durante la implementación del proyecto, sin embargo todos los impactos serán de manera temporal.

Los impactos que se generan hacia la calidad del agua subterránea se deben a que el predio se encuentra en un área donde el manto freático está próximo a la superficie y la generación de residuos tanto peligrosos como no peligrosos y las aguas residuales durante las 3 etapas del proyecto pudieran contaminar significativamente el mismo si no se aplicarán medidas de prevención, mitigación y corrección.

Así mismo, se hace referencia a que durante las primeras dos etapas del proyecto las aguas residuales serán generadas por los trabajadores mientras que durante la operación y el mantenimiento, serán generadas por el promovente y familiares. Para reducir e incluso eliminar el impacto generado por las aguas residuales hacia la calidad del agua, se utilizarán medidas preventivas y de mitigación.

Uso del recurso agua. Este indicador se verá afectado principalmente durante la etapa de operación de la casa-habitación. Para amortiguar el impacto que se generará al utilizar el recurso agua se proponen medidas de mitigación como el uso de sistemas ahorradores de agua.

Calidad del Aire. Los impactos a este indicador serán en su totalidad de tipo negativo, pero temporales, con poca significancia en su mayoría. Los impactos generados en las etapas de preparación se darán principalmente por la limpieza del sitio (dispersión de partículas), en la etapa de construcción y operación se vería afectado por la generación de partículas por el uso de vehículos para el transporte del material al sitio y por la edificación de la casa habitacional, en general en las tres etapas, en caso de haber un mal manejo de los residuos sólidos, se generarían impactos a este indicador, por lo que se implementaran programas de manejo de residuos para evitar la contaminación a la calidad del aire por los desechos en descomposición y generación de lixiviados.

Contaminación acústica. Este indicador se verá afectado principalmente en la etapa de construcción debido a la utilización de maquinaria pesada, camiones transportistas y vehículos utilitarios. Sin embargo se pretende que la maquinaria y vehículos, que presten servicio a las promoventes, se encuentren en óptimas condiciones para su labor.

Vegetación Nativa. Actualmente el predio presenta vegetación característica de duna y matorral costero. Teniendo en cuenta las actividades que se realizarán durante la implementación del proyecto, se establece que el impacto será significativo en las etapas de preparación del sitio por la remoción del componente vegetal y en la etapa de construcción por la irreversibilidad del impacto al suelo. Debido a lo anterior, se tiene que la afectación que se realizará a la vegetación del sitio será negativa, significativa de tipo permanente.

Fauna Terrestre. Al igual que en la vegetación, la mayoría de los impactos que se darán a los distintos indicadores serán poco significativos y temporales, dejando solamente el impacto permanente referente a la cimentación de la urbanizacion. Posterior a la construcción, la fauna podrá retornar al predio y establecerse nuevamente en especial en las áreas destinadas a la conservación.

Calidad escénica. Durante todas las etapas del proyecto se generarán impactos negativos a esta variable. La mayoría de estos impactos serán negativos temporales poco significativos, sin embargo se presentan 2 impactos negativos, significativos, permanentes referentes a la cimentación y construcción de columnas y bardas. Estas acciones modificarán de manera permanente el paisaje. Sin embargo, se hace referencia que el entorno en el que se encuentra el proyecto actualmente presenta desarrollos inmobiliarios referentes a casas-habitación de específicamente en las colindancias este y oeste inmediatas.

Requerimientos de Servicio. Los impactos a este indicador son positivos y temporales en las primeras dos etapas del proyecto, siendo permanentes en la etapa de operación y mantenimiento, toda vez que se manifiesta que el proyecto de casa-habitación no tiene contemplada una etapa de abandono.

Oportunidad de empleo. Al igual que el requerimiento de servicios, la oportunidad de empleo será afectada positivamente de manera temporal durante las primeras dos etapas del proyecto y de manera permanente durante la operación y mantenimiento del fraccionamiento.

CONTENIDO

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 2

VI.1 Descripción de la medida o programa de medida de la mitigación o correctivas del componente ambiental. 2

VI.1.2 Impactos residuales..... 5

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

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDA DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS DEL COMPONENTE AMBIENTAL.

El conjunto de las medidas preventivas y mitigatorias que se exponen en el presente capítulo, tienen como fin la minimización de los posibles impactos ambientales generados por el conjunto de las actividades del proyecto, desde su etapa de diseño hasta su etapa de operación y mantenimiento.

A continuación se enlistan las medidas de mitigación por factor e indicador:

Tabla VI.1 Medidas de prevención, mitigación y compensación de la Calidad fisicoquímica del suelo.

P: preparación; C: construcción; O: operación

Etapas del Proyecto			**Medida de prevención y mitigación**
P	**C**	**O**	**Factor:** Abiótico **Variable:** Suelo **Indicador:** Calidad fisicoquímica del suelo
X			La superficie en la cual se realizará la remoción de la vegetación, no debe exceder la superficie propuesta en el presente estudio.
X	X	X	El proyecto contempla la implementación de áreas de conservación, las cuales poseerán suelo y vegetación natural.
X	X	X	Se establecerán procedimientos e infraestructura que eviten o minimicen la generación y/o dispersión de residuos, tal y como se observa en el Programa de Manejo Integral de Residuos
X			Los restos vegetales resultantes del desmonte del área se deberán trozar y dispersar al suelo de las áreas de conservación, para su integración al medio.
X	X		Se deberá dar un manejo adecuado a los materiales peligrosos. Así mismo se establecerá un sitio con condiciones impermeables para almacenamiento temporal de residuos peligrosos, en caso de que se generen.
X	X		Se capacitará al personal directamente involucrado en el empleo de sustancias químicas respecto a la manera adecuada de manejar los residuos de las sustancias catalogadas como peligrosas.
X	X	X	Cuando se generen papeles, cartones o trapos impregnados con sustancias que posean características de peligrosidad (Corrosividad, Reactividad, Explosividad, Toxicidad, Inflamabilidad), se deberán de manejar como residuos peligrosos por lo que deberán disponerse en contenedores, identificados y tapados, del tal manera que se evite su dispersión. El contenedor deberá ser manejado de acuerdo a la Norma NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos (D.O.F. del 23/06/06) y a la Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.
X	X	X	Queda estrictamente prohibida la disposición al aire libre de basura de cualquier clase.
X	X		Se reforestará el área donde se presentaban las estructuras antiguas para que se

Etapas del Proyecto			Medida de prevención y mitigación
P	**C**	**O**	**Factor:** Abiótico **Variable:** Suelo **Indicador:** Calidad fisicoquímica del suelo
			regenere el suelo afectado.

Tabla VI.2 Medidas de prevención, mitigación y compensación de la Calidad del agua subterránea.

P: preparación; C: construcción; O: operación

Etapas del Proyecto			Medida de prevención y mitigación
P	**C**	**O**	**Factor:** Abiótico **Variable:** Agua **Indicador:** Calidad del Agua Subterránea
X	X	X	Se tendrá especial cuidado con los vehículos que utilicen sustancias peligrosas, dándole mantenimientos preventivos, para evitar derrames de residuos peligrosos en el área del proyecto.
X	X		La empresa constructora contratada por el promovente deberá demostrar que la maquinaria y vehículos utilitarios a utilizar durante el proyecto posean sus mantenimientos periódicos a fin de evitar derrames de residuos peligrosos.
X	X		Deberá instalarse letrina(s) portátil(es) para el uso inmediato de los trabajadores empleados. El responsable de la obra deberá de comunicar sobre este equipo a todos sus trabajadores para que sean utilizados las veces que sean necesarias. El mantenimiento de la letrina deberá realizarse periódicamente por la empresa prestadora del servicio. Dicha empresa será la responsable de darle un adecuado manejo a las aguas residuales por lo que el contratante del servicio deberá de solicitar a esta empresa sus permisos correspondientes para realizar tal actividad.
X	X		No deberá lavarse en el área de desarrollo de la obra maquinaria, vehículos o equipos empleados en la implementación del proyecto
		X	Durante la operación de la casa-habitación se utilizará un Biodigestor Autolimpiable Rotoplas y un humedal artificial, con los cuales le darán un tratamiento a las aguas residuales a fin de que cumplan con los límites permisibles por la normatividad vigente. (Anexo 04)

Tabla VI.3 Medidas de prevención, mitigación y compensación del uso del recurso agua.

P: preparación; C: construcción; O: operación

Etapas del Proyecto			Medida de prevención y mitigación
P	**C**	**O**	**Factor:** Abiótico **Variable:** Agua **Indicador:** Uso del recurso agua
		X	Se utilizarán sistemas ahorradores de agua tales como los sanitarios ahorradores, los cuales por descarga de líquidos arrojan un promedio de 3.5 litros y para sólidos 6 litros.

X	X	X	Deberá emplearse únicamente el agua que se requiera, según las necesidades de la actividad. Los contendores que se empleen para almacenar agua deberán tener un adecuado estado de funcionamiento para evitar fugas.
X	X		En caso de presentarse la temporada de lluvias, se deberá de recolectar agua pluvial por medio del establecimiento de contenedores en escurrideros.

Tabla VI.4 Medidas de prevención, mitigación y compensación de la calidad del aire

P: preparación; C: construcción; O: operación

Etapas del Proyecto			**Medida de prevención y mitigación**
P	**C**	**O**	**Factor:** Abiótico **Variable:** Aire **Indicador:** Calidad del aire
X	X		La empresa constructora contratada por el promovente deberá demostrar que la maquinaria y vehículos utilitarios a utilizar durante el proyecto posean sus mantenimientos periódicos a fin de disminuir las emisiones.
X	X		Para el transporte de material pétreo se deberán colocar lonas a los camiones de volteo o en su defecto humedecer la capa superficial a fin de evitar la dispersión de partículas.
X			Durante las excavaciones y desmonte del sitio, se deberá humedecer la superficie a construir, para evitar la dispersión de partículas finas de polvo.

Tabla VI.5 Medidas de prevención, mitigación y compensación de la calidad del aire

P: preparación; C: construcción; O: operación

Etapas del Proyecto			**Medida de prevención y mitigación**
P	**C**	**O**	**Factor:** Abiótico **Variable:** Aire **Indicador:** Contaminación acústica
X	X	X	Todos los vehículos automotores tendrán que utilizar silenciador a manera de no sobre pasar el límite de decibeles permitidos por la normatividad vigente aplicable.
X	X		El responsable de la implementación de la obra proporcionará equipo de protección personal auditivo, nuevo y adecuado a la fisonomía de los trabajadores directamente involucrados en el manejo de fuentes que generan altos niveles de ruido como la operación de equipos o herramienta de trabajo.

Tabla VI.6 Medidas de prevención, mitigación y compensación de la vegetación nativa

P: preparación; C: construcción; O: operación

Etapas del Proyecto			**Medida de prevención y mitigación**
P	**C**	**O**	**Factor:** Biótico **Variable:** Flora **Indicador:** Vegetación nativa
X			La vegetación producto del desmonte se trozará y esparcirá dentro del área de conservación para su reincorporación al medio. No se realizarán quemas o la utilización de productos químicos para esta actividad.

P: preparación; C: construcción; O: operación

X	X	X	En las áreas de conservación, así como las áreas aledañas de vegetación, se mantendrá la vegetación y el suelo existente.
X	X	X	Queda estrictamente prohibido que el personal que intervenga en la ejecución del proyecto capture, persiga, cace y/o trafique con las especies de flora silvestres que habitan en el área de influencia del proyecto, demás especies y subespecies terrestres y marinas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla VI.7 Medidas de prevención, mitigación y compensación de la fauna terrestre

P: preparación; C: construcción; O: operación

Etapas del Proyecto			**Medida de prevención y mitigación**
P	**C**	**O**	**Factor:** Biótico **Variable:** Fauna **Indicador:** Fauna terrestre
X	X		Se capacitará al personal que se emplee respecto a la prohibición de cualquier tipo de aprovechamiento o afectación de fauna terrestre presente en el sitio
X	X	X	Queda estrictamente prohibido que el personal que intervenga en la ejecución del proyecto capture, persiga, cace y/o trafique con las especies de fauna silvestres que habitan en el área de influencia del proyecto, demás especies y subespecies terrestres y marinas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.
X			Las labores de preparación del sitio, en especial la remoción de la vegetación, deberán realizarse a partir de las 10 de la mañana; horario en el cual la fauna de lento desplazamiento ya se encuentra activa.
X	X		En caso de detectar especies de lento desplazamiento, que por alguna razón no puedan trasladarse por sí mismas a las áreas donde no se llevarán a cabo actividades, deberán ser capturadas por el personal capacitado y reubicarlas en sitios aledaños al área que contengan vegetación nativa.
X	X	X	Se deberá cuidar que los vehículos circulen a velocidad moderada con el fin de evitar el atropellamiento de especies que circulan en la zona.
	X	X	No se implementará barda perimetral con el fin de que la fauna tenga una libre movilidad dentro y fuera del predio.

VI.1.2 IMPACTOS RESIDUALES

El impacto que será generado por las acciones que se implementaran a lo largo del presente proyecto no serán de afectación mayor, debido al tamaño que representa la obra y la condición actual del sitio donde se desarrollará, sin embargo si habrá acciones que resulten ser de tipo permanente, para ello se llevaran a cabo las mediadas de mitigación.

Los impactos residuales que provocará el proyecto se consideran los siguientes: 1) Se reforzará la tendencia de uso de viviendas en el sitio y 2) sustituirá elementos naturales por obra civil en el área de desplante de la vivienda.

Por lo que es relevante asegurar la permanencia y fomento de las áreas de conservación dentro del predio .

CONTENIDO

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 2

VII.1 Pronóstico del escenario. 2

VII.2 Programa de vigilancia ambiental. 2

VII.2.1 Etapa de preparación del sitio. 2

VII.2.2. Etapa de construcción 3

VII.2.3. Etapa de operación y mantenimiento 4

VII.3 Conclusiones. 4

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

VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.

El proyecto que se evalúa en el presente documento, consiste en la lotificacion de un fraccionamiento con un uso de suelo predominante en la zona de tipo agrícola y agropecuario. Cabe mencionar, que actualmente en la zona, donde se ubica el predio, se están llevando a cabo desarrollos inmobiliarios como el presente proyecto.

EI desarrollo del proyecto no introduce cambios significativos en la composición, distribución o riqueza de especies, ni siquiera de aquellas incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y tampoco pone en riesgo la integralidad, características, funciones y capacidades de los distintos tipos de vegetación presentes en la zona de estudio. Todo lo anterior se debe a la implementación de las medidas preventivas, mitigatorias y compensatorias, con las cuales los impactos se verán reducidos notoriamente.

Se anticipa que el proyecto "**Lotificacion Fraccionamiento Agrario**" contribuirá en la mejora de la economía local, diversificando los servicios turísticos ofertados, dado que se trata de un desarrollo integrado al paisaje caribeño, que sigue la tendencia de desarrollo de bajo impacto.

La inversión, y la creación de nuevos empleos temporales, así como de los indirectos, contribuyen al bienestar social y a la economía del Municipio de Telchac puerto.

Los animales silvestres podrán establecer sus áreas de percha, anidación y alimentación dentro del sitio donde se desarrolla el proyecto, especialmente en el área destinada a la conservación.

VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

El Programa de Vigilancia para la construcción y operación de la casa- habitación, tiene como objetivo principal verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación para el proyecto, en cada una de sus etapas (preparación del sitio, construcción y operación), de esta manera se le dará cuidado de cumplir cada uno de los términos y condicionantes que establece el resolutivo de impacto.

VII.2.1 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

Durante la preparación del sitio, se tendrá por objeto vigilar la limpieza del mismo en lo que respecta a la poda y desplante. Se vigilará que dicha área sea la adecuada según el proyecto, así como la colocación de insumos, residuos y manejo del personal.

Se tendrá especial cuidado al verificar puntualmente estos rubros:

1. Acopio de materiales de desecho.

2. Acopio de materiales e insumos en lugares especiales y contenidos para evitar dispersión y desperdicios.

3. Levantamiento topográfico con cal para marcar los límites de poda remoción de vegetación, así como desplante.

4. Supervisar los lugares para letrinas y baños portátiles.

5. Llevar una bitácora diaria de eventos ambientales tales como numero de plantas a podar y desmontar.

6. Se informara cualquier organismo presente en la zona.

7. Se tendrá cuidado de no maltratar los animales presentes en el área.

8. Se vigilará que los vehículos no tengan derrames de combustibles.

9. Se vigilara que los vehículos al no estar en movimiento apaguen sus motores.

10. Se colocarán letreros para informar sobre el cuidado de la flora y fauna.

11. En caso de ser necesario se reubicara la fauna del sitio.

VII.2.2. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Para la etapa de Construcción se verificara y supervisará que los procesos constructivos cumplan con lo estipulado en la condicionantes y de ética en el manejo de los elementos para la construcción del sitio

Se tendrá especial cuidado al verificar puntualmente estos rubros:

1. Acopio de materiales de desecho.

2. Acopio de materiales e insumos en lugares especiales y contenidos para evitar dispersión y desperdicios.

3. Supervisar los lugares para letrinas y baños portátiles.

4. Llevar una bitácora diaria de eventos ambientales tales como numero de plantas a recuperar, podar y desmontar.

5. Se informara cualquier organismo presente en la zona.

6. Se tendrá cuidado de no maltratar los animales presentes en el área.

7. Se vigilará que los vehículos no tengan derrames de combustibles.

8. Se vigilara que los vehículos al no estar en movimiento apagar sus motores.

9. Se colocarán letreros para informar sobre el cuidado de la flora y fauna.

10. Se verificará que los baños portátiles sean limpiados con periodicidad o sea necesaria.

11. Se tendrá cuidado de verificar que los lugares de comedor de empleados improvisada para la obra sean higiénicos y manejen adecuadamente sus desechos.

12. Los contenedores de desecho estarán debidamente señalados para el correcto manejo de los desechos.

VII.2.3. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Para la etapa de Operación y Mantenimiento, estará bajo la responsabilidad de los habitantes de la casa habitacional.

Se tendrá especial cuidado al verificar puntualmente estos rubros:

1. Acopio de materiales de desecho.

2. Acopio de materiales e insumos en lugares especiales y contenidos para evitar dispersión y desperdicios.

3. Se tendrá cuidado de no maltratar los animales presentes en el área.

4. Se vigilará que los vehículos no tengan derrames de combustibles.

5. Se vigilara que los vehículos al no estar en movimiento apaguen sus motores.

6. Se colocarán letreros para informar sobre el cuidado de la flora y fauna

VII.3 CONCLUSIONES.

Las actividades de construcción que se pretenden llevar a cabo en el presente proyecto son actividades ambientalmente compatibles, debido a que cuenta con un diseño acorde a los lineamientos establecidos por la legislación ambiental vigente aplicable.

Conforme a lo propuesto en el proyecto se valoraron los impactos potenciales al ambiente y se determinaron en base a sus características los que deben adoptarse medidas preventivas, correctivas y compensatorias. Así como la compensación parcial por los impactos positivos, justificados por los beneficios sociales, económicos y territoriales en él que se integra el proyecto.

Por lo anterior se considera que el presente proyecto “**Lotificacion Fraccionamiento Agrario** ” es ambientalmente viable.

CONTENIDO

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES..... 2

VIII.1 Formatos de presentación..... 2

VIII.1.1. Planos definitivos. 2

VIII.1.2. Fotografías..... 2

VIII.1.3. Videos. 2

VIII.2 Otros anexos. 2

VII.3 Glosario de Términos. 2

VIII.4 Bibliografía..... 6

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

VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

De acuerdo a lo solicitado por la SEMARNAT del estado de Yucatán, se entregará un ejemplare impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental. Asimismo todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complemente el estudio mismo que deberá ser presentado en formato Word, 2 copias en formato digital considerando los formatos para consulta pública.

Se integrará un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental el cual será grabado en memoria magnética en formato Word (Ver Anexo 08- Resumen Ejecutivo).

Es importante señalar que la información solicitada esta completa y en idioma español para evitar que la autoridad requiera de información adicional y esto ocasione retraso o falta de continuidad en el proceso de evaluación.

VIII.1.1. PLANOS DEFINITIVOS.

Anexo 03.

VIII.1.2. FOTOGRAFÍAS.

Anexo 08

VIII.1.3. VIDEOS.

En el presente estudio no se incluyeron videos.

VIII.2 OTROS ANEXOS.

Anexo 01 - Documentos legales

Anexo 02 - Responsable del estudio

Anexo 04 – Matriz de interacción

Anexo 05 – Resumen ejecutivo

VII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS.

Arrecife: Banco formado en el mar por rocas, puntas de roca o políperos y llega casi a flor de agua.

Banco de material: Sitio donde se encuentran acumulados en estado natural, los materiales que utilizarán en la construcción de una obra.

Batimetría: Representación gráfica de las curvas de igual profundidad.

Braza: Medida de longitud usada en la marina equivalente a 1.829 metros del sistema Ingles, 1.624 metros del francés; y 1.671 metros del español.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Calado: Profundidad a la cual se sumerge el barco en el agua, marcada siempre en números en proa y popa del barco; el máximo calado permitido del buque está indicado por la línea de máxima de inmersión.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Dársena: Parte interior y resguardada de un puerto, en donde las embarcaciones realizan operaciones de maniobrabilidad.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Desmonte: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

Draga: Barco provisto de maquinaria especial para extraer materiales sólidos de los fondos o lechos marinos, en los canales de los puertos, ríos y esteros a fin de mantener las profundidades adecuadas.

Dragado: Acción de ahondar y limpiar de fango y arena los puertos, esteros, lagunas costeras, ríos, canales.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Embarcación: Barco, nave, vehículo para la navegación por agua.

Escollera: Rompeolas, obra de resguardo en los puertos, hecha con rocas arrojadas sin orden al fondo del agua, para defender de la mar de fuera una cala, puerto o ensenada.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Espigón: Trozo de muelle que se deriva de otro principal para aumentar el abrigo de un puerto.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.

b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.

c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.

d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.

e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Marina turística: Es el conjunto de instalaciones marítimas y terrestres construidas para proporcionar abrigo y servicios a embarcaciones de recreo y deportivas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambienta les existentes antes de la perturbación que se causara con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Muelle: Estructura edificada en la orilla del mar, de un estero o laguna costera, de un río o dentro de algún cuerpo de agua continental, para permitir el atraque de las embarcaciones y poder efectuar carga y descarga de mercancía o personas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Relleno: Conjunto de operaciones necesarias para depositar materiales en una zona terrestre generalmente baja.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Ruta de navegación: Camino e itinerario de viaje de las embarcaciones.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Zona de tiro: Área destinada al depósito del material dragado en el continente.

VIII.4 BIBLIOGRAFÍA

INEGI, cartografía, en línea:

www.inegi.org.mx

INEGI en línea: Estadísticas del municipio de Dzemul

www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=23

INAFED en línea: Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México: Dzemul

http://www.inafed.gob.mx/work/templates/enciclo/yucatan/index.html

NOAA-NHC en línea:

http://www.csc.noaa.gov

Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. CONABIO. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Veracruz, México.212 p.

Arellano, A., S. Flores, J. Tun y M. Cruz. 2003. Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense Fascículo 20. Universidad Autónoma de Yucatán-CONACYT. México.

Arriaga Cabrera, L. V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durán, R. Jiménez Rosemberg, E. Muñoz López y E. Vázquez Domínguez (coords). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias: fichas técnicas y mapa (escala 1:4,000,000). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 142 pp.

Bautista, F., D. Palma, W. Huchin. Actualización de la clasificación de los suelos del estado de Yucatán, p. 105- 122. En: F. Bautista y G. Palacio (Eds.) Caracterización y Manejo de los Suelos de la Península de Yucatán: Implicaciones Agropecuarias, Forestales y Ambientales. Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán. 2005. 282 p

Bibby, C., N. Burgess y D. Hill. 1993. Bird Census Techniques. Academic Press Limited. San Diego, CA. 257 p.

Butterlin, J. y Bonet, F. 1960. “Las Formaciones Cenozoicas de la Parte Mexicana de la Península de Yucatán”. Instituto de Geología. Universidad Nacional Autónoma de México.

Butterlin, J y Bonet, F. 1963. “Mapas geológicos de la Península de Yucatán: las formaciones Cenozoicas de la parte mexicana de la Península de Yucatán”. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geología. México, Distrito Federal.

Byron, H. 2000. Biodiversity and Environmental Impact Assessment: A good practice guide for road schemes. The RSPB, WWF-UK, English Nature and the Wildlife Trusts, Sandy. 119 p.

Cantú-Martínez, P. 2000. “Impacto Ambiental”. En: Informe Final del Décimo Noveno Curso de Capacitación RESERVA. Ducks Unlimited de México, A.C., U.S. Fish and Wild Life Service, U.S. Forest Service, Ducks Unlimited Inc., Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. México. 237 p.

Comisión Federal de Electricidad, 2002 “Estudio geohidrológico de la zona metropolitana del estado de Yucatán”, Subdirección de Geohidrología.

Comisión Nacional del Agua. 1989. “Los Recursos Físicos de la Península de Yucatán”. Gerencia Regional del Sureste. Subgerencia de Estudios. Subdirección de Agrología.

Comisión Nacional del Agua. 1997. “Diagnóstico de la Región XII, Península de Yucatán”. Subdirección General de Programación. Gerencia de Planeación Hidráulica. Gerencia Regional de la Península de Yucatán. Subgerencia Regional de Programación.

Corn, P. y R. Bury. 1990. Sampling methods for terrestrial amphibians and reptiles. USDA Forest Service. 34 p.

CMAP, 1999. Clasificación Mexicana de Actividades Productivas.

Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. 1999. Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán. 23 de abril de 1999. Yucatán, México.

Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. 2000. Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán. 23 de marzo de 2000. Yucatán, México.

Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. 2002. Plan Estatal de Desarrollo Yucatán 2001 – 2007. Mérida, Yucatán. 29 de Enero del 2002.

Diario Oficial de la Federación. 1982. “Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión del Ruido”. México, Distrito Federal. 06 de Diciembre de 1982.

Diario Oficial de la Federación. 1988. “Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente”. México, Distrito Federal. 28 de Enero de 1988.

Diario Oficial de la Federación. "Reglamento de la Ley de General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos" México, Distrito Federal. Noviembre de 2006.

Diario Oficial de la Federación. 1988 c. "Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera". México, Distrito Federal. 25 de Noviembre de 1988.

Diario Oficial de la Federación. 1992. "Ley de Aguas Nacionales". México, Distrito Federal. 27 de Noviembre de 1992.

Diario Oficial de la Federación. 1993. "Norma Oficial Mexicana 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". México, Distrito Federal. 2006.

Diario Oficial de la Federación. 1994. "Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición". México, Distrito Federal. 15 de Diciembre de 1994.

Diario Oficial de la Federación. 1996. "Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales". México, Distrito Federal. 11 de Diciembre de 1996.

Diario Oficial de la Federación. 1997. "Reglamento Federal de Seguridad. Higiene y Medio Ambiente de Trabajo". México, Distrito Federal. 21 de Enero de 1997.

Diario Oficial de la Federación. 1997 b. "Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible". México, Distrito Federal. 22 de Abril de 1997.

Diario Oficial de la Federación. 1999. "Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-1999, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible". México, Distrito Federal. 06 de Agosto de 1999.

Diario Oficial de la Federación. 2000. "Ley General de Vida Silvestre". México, Distrito Federal. 03 de Julio de 2000.

Diario Oficial de la Federación. 2002. "Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, 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". Segunda Sección. México, Distrito Federal. 06 de Marzo de 2002. 85 p.

Dowler, R. y M. Engstrom. 1988. Distributional records of mammals from the southwestern Yucatan Peninsula of Mexico. Annals of Carnegie Museum 57: 159-166.

Duch, J 1991. La conformación territorial de Yucatán. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 427 p.

Durán, R., G. Campos, J.C. Trejo, P. Simá, F. May y M. Juan. 2000. "Listado Florístico de la Península de Yucatán". Centro de Investigación Científica de Yucatán. Mérida, Yucatán, México. 259 p.

Durán, R.; A. Dorantes; P. Simá y M. Méndez. 2000. Manuel de propagación de plantas nativas de la península de Yucatán. Volumen II. Centro de Investigación Científica de Yucatán. 105 p.

Durán R. y M. Méndez (Eds). 2010. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. 496 pp.

Escolero, O. A., Marín, L. E., Steinich, B., Pacheco, J. Delimitation of a hydrogeological reserver for a city within a karstic aquifer: the Mérida, Yucatán example. Landscape and urban planning. ELSEVIER. 1999

Flores, J.S. e I. Espejel. 1994. Tipos de vegetación de la península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense. Fascículo 3. Universidad Autónoma de Yucatán. México. 135 pp.

García, E. 1973. "Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen". Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 246 p.

García, E. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Serie Libros, Núm. 6. Instituto de Geografía. UNAM. México. 90 pp

Glasson J., R. Therivel y A. Chadwick. 1999. Introduction to Environmental Impact Assessment. 2nd Edition. Spon Press. USA. 496 p.

Google Earth Plus 2012. Software de imágenes satelitales.

Hall, E. y K. Kelson. 1959. The Mammals of North America. The Ronald Press Company. New York.

Heyer, W.R. y K.A. Berven, 1973. Species diversities of herpetofaunal samples from similar microhabitats at two tropical sites. Ecology 54(3):642-645

Heyer, W., M. Donelly, R. McDiarmid, L.. Hayek y M. Foster. 1994. Medición y monitoreo de la Diversidad Biológica, Metodos estandarizados para anfibios. Smithsonian Institution Press. 364 p.

Howell, S. Y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and Nortern Central America. Oxford University Press. USA. 851 pp.

Instituto Nacional de Ecologia. Condiciones generales del ambiente en la frontera norte de México. En línea: http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/109/cap2.html

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2004. Guía para la interpretación de cartografía edafológica. México.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2000. Anuario estadístico Yucatán: Edición 2000. México. 506 pp.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2002. Estudio Hidrológico del Estado de Yucatán, México. 77 pp.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2003. Datos Estadísticos Yucatán. Consulta por Internet: yuc.inegi.gob.mx.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2009. Anuario estadístico de Yucatán.

Lee, J.C. 2000. A field guide to the amphibians and reptiles of the maya world. Cornell University. U.S.A. 402 p.

Lesser-Illades, J.M. 1989. Estudio Hidrogeológico e Hidrogeoquímico de la Península de Yucatán. SRH. Dirección de Geohidrología y Zonas Áridas.

Lesser-Illades, J.M. and Weidie, A.E. 1988. Region 25 Yucatan Peninsula; Chapter 28. The Geology of North America. Vol. O-2. Hydrogeology. The Geological Society of America.

Lips, K, J. Rehacer, B. Young y R. Ibáñez. 2001. Monitoreo de anfibios en América Latina: Manual de Protocolos. Society for the Study of Amphibians and Reptiles Herpetological Circular No.30. 122 p.

Llorente-Bousquets, J., y S. Ocegueda. 2008. Estado del conocimiento de la biota, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, México, pp. 283-322

MacKinnon, B. 2002. Check-list of the birds of the Yucatan Península. Amigos de Sian Ka'an, A.C. y Secretaria de turismo de Yucatán. 36 p.

Milne, L. y Milne, M. 1980. Field Guide to North American Insects and Spiders. The Audubon Society. Published by Alfred Knopf. New York. 989 p.

Miranda, F. 1958. Estudio acerca de la vegetación de la Península de Yucatán. En: Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. Ed. Beltrán . E. Publ. Inst. Mex. Nat. Renov., (II): 215-271

Miranda, F. y Hernández, E., 1963. Los tipos de Vegetación de México y su Clasificación. Bol. Soc. Bot. Méx. (28): 29-179.

Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. 1. España. 84 pp.

Mound, L. 1995. Insectos. Miniguía. Audrey y CONACULTA. México. 160 p.Perry, E., J. Swift, J. Gamboa, A Reeve, R. Sanborn, L. Marín y M. Villasuso. 1989. Geologic and environment aspects of surface cementation, north coast, Yucatan, Mexico. Geology. 17: 818-821.

Navarro S., A. AICA: C-26, Omiltemi. En: Benítez, H., C. Arizmendi y L. Marquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN, y CCA. (http://www.conabio.gob.mx .México).

Petts, J. 1999. Handbook of Environmental Impact Assessment. Ed. Advisers. England. 484 p.

Pozo de la Tijera, C. y J. Escobedo. 1999. Mamíferos terrestres de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. Revista de Biología Tropical 47:251-262.

Ramírez-Pulido, J., A. Castro-Campillo, J. Arroyo-Cabrales y F. A. Cervantes. 1996. Lista taxonómica de los mamíferos terrestres de México. Occasional Papers The Museum Texas Tech University, 158:1-62.

Rzedowsky, J. 1978. Vegetación de México. Limusa, México.

SARH. 1994. Inventario Nacional Forestal Periódico 1992-1994, México. SEMARNAT

SCIAN, 2000. Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, modificado para México.

Sistema de Integración Centroamericana. 1999. Lista de fauna de importancia para la conservación en C.A. y Méx.: listas rojas, listas oficiales y especies en apéndices CITES. UICN-WWF. Costa Rica. 230 pp.

Sosa V., J. S. Flores, V. Rico-Gray, R. Lira y J. J. Ortiz.1985. Etnoflora Yucatanense; Lista Florística y Sinonimia Maya. Instituto Nacional de Investigaciones Sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Veracruz; México. 225 p.

Treweek, J. 1999. Ecological Impact Assessment. Blackwell Science Ltd. UK. 351 p.

UNESCO/FAO. 1972, en CARBALLAS, T. et al. 1981. Clave para la clasificación de los suelos (UNESCO-FAO). Sociedad Española de la Ciencia del Suelo. Madrid.

Universidad Autónoma de Yucatán. 1999. Atlas de procesos territoriales de Yucatán. México. 388 pp.

Villasuso, P.M. y Méndez, R.R. 2000. "Modelo Conceptual del Acuífero de la Península de Yucatán". En "Población, Desarrollo y Medio Ambiente en la Península de Yucatán: De los Mayas al 2030". Publicación en inglés de IIASA. Reporte RR-00-14. pp. 120-139.

www.cna.gob.mx/eCNA/Espaniol/publicaciones/PlanRegionalHidraulico/RegionXII/region-XII4a.pdf: El agua, un recurso estratégico y de seguridad nacional. Fuente: GRPY. Subgerencia Técnica. CNA.