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. 3

I.2. Promovente. 3

I.2.1 Nombre o razón social. 3

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP. 3

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal. 3

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.. 4

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental. 4

I.3.1 Nombre o Razón Social 4

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP. 4

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio. 4

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio. 4

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

I.1 PROYECTO.

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO.

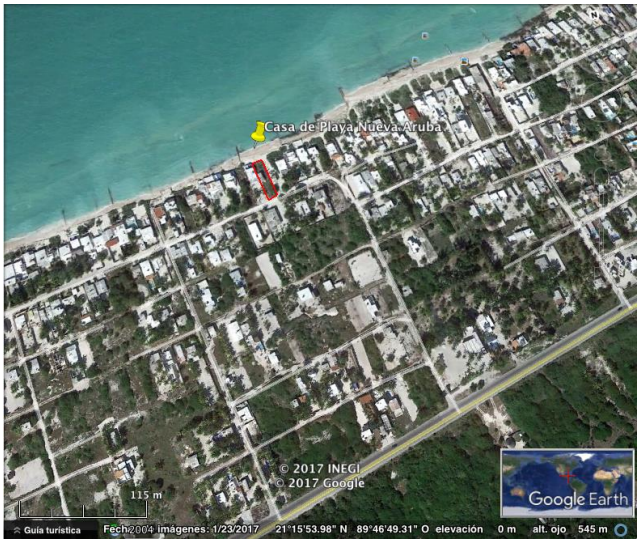
El proyecto en comento se denominará “Casa de playa en Nueva Aruba en Chuburna Puerto” para efectos de su evaluación.

I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El área donde se pretende realizar el proyecto se localiza en la zona costera central del Estado de Yucatán, frente al Golfo de México, específicamente en la localidad de Chuburna Puerto en el municipio de Progreso, el cual es uno de los 106 municipios en los que se divide el Estado de Yucatán.

El proyecto en estudio se ubica en la zona de la franja costera de la localidad de Chuburna Puerto, el predio del proyecto se encuentra rodeado de por casas-habitaciones similares al proyecto que se pretende construir y lotes fraccionados destinados a la construcción de casas-habitación, por lo que la continuidad del ecosistema está siendo interrumpida de manera parcial y continua.

Específicamente, el proyecto se desarrollará dentro del predio rustico, el cual posee un área de 580.16 m^2, inscrito bajo el numero 01118851 y folio electrónico número 185567 del Registro Público de la Propiedad y del Comercio del Estado, ubicado a 300 m al norte de la carretera Chelem -Chuburná 3.1 km aproximadamente (entrada Aruba).



El terreno cuenta con una forma rectangular irregular, con un área de 580.16 m^2 (12.60 m de frente por 48.50 m de fondo), y presenta las siguientes coordenadas:

Tabla I.1 Coordenadas geográficas del predio del proyecto.

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,353,794.1642	211,717.9860
1	2	S 08°42'15.02" E	47.506	2	2,353,746.8632	211,723.5220
2	3	S 78°11'59.80" W	12.175	3	2,353,744.0790	211,711.7083
3	4	N 08°42'34.32" W	48.514	4	2,353,792.2611	211,706.0401
4	1	N 80°56'54.53" E	12.097	1	2,353,794.1642	211,717.9860
SUPERFICIE = 580.164 m2						

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 y su familia, dándole los mantenimientos necesarios para que se mantenga utilizable.

I.2. PROMOVENTE.

I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.

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.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP.

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.

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.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.

Sin representante legal.

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

Eliminado: Dos 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. 3

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización. 4

II.1.4 Inversión requerida. 5

II.1.5 Dimensiones del proyecto. 5

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias. 6

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos. 6

II.2. Características particulares del proyecto. 7

II.2.1 Programa general de trabajo. 7

II.2.2 Preparación del sitio. 8

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto. 8

I.2.4 Etapa de construcción. 9

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento. 10

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto 11

II.2.7 Etapa de abandono del sitio. 11

II.2.8 Utilización de explosivos. 11

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. 11

II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos. 13

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO.

El presente estudio se refiere a la evaluación y mitigación de los impactos ambientales producidos por la preparación del sitio, construcción y operación de una casa habitación unifamiliar de primera residencia ubicada en la costa al norte del estado de Yucatán, específicamente en la localidad de Chuburná Puerto del municipio de Progreso.

El proyecto consiste en la construcción de una casa habitación unifamiliar de primera residencia, de uso particular, distribuida en dos niveles. En la planta baja se encontrará la sala, comedor, terraza, cocina, escaleras interiores, piscina, baño, una recamara, escaleras de acceso y asoleadero en donde se encuentra la piscina (Figura II.1).

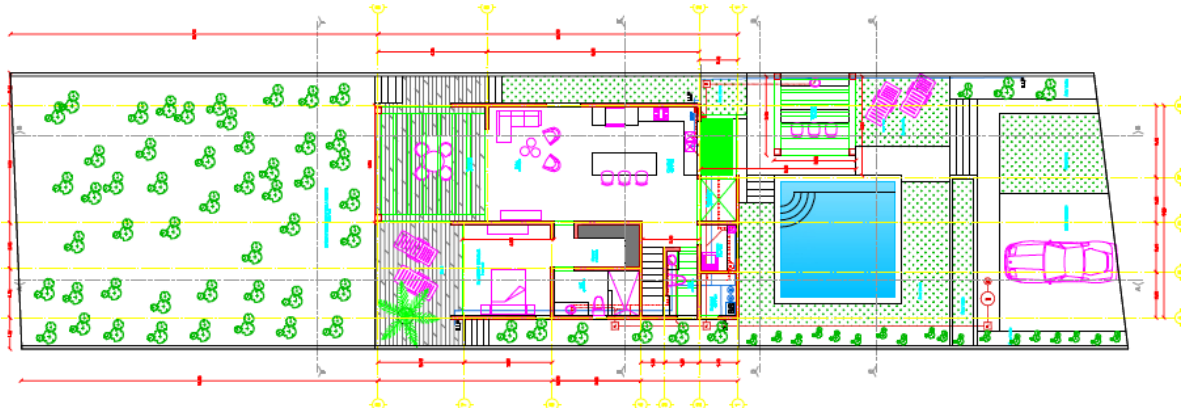


Figura II.1 Desplante arquitectónico de la planta baja.

En la planta alta se ubicarán 2 recamaras con1 baño . (Figura II.2)

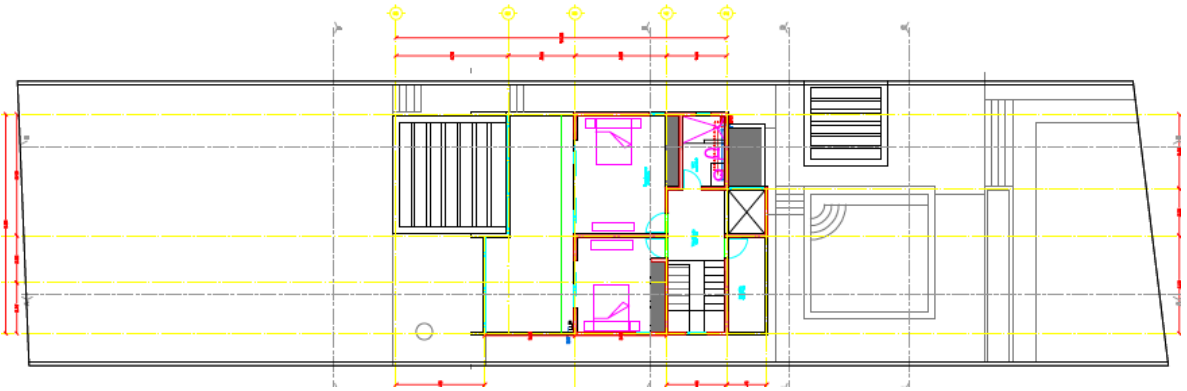


Figura II.2 Desplante arquitectónico de la planta alta

El predio en donde se pretende desarrollar el proyecto mide 12.60 m de frente por 48.50 de fondo (rectángulo irregular), dando un total de 580.16 m^2, de los cuales solamente se ocupará 362.61 m^2 (62.50 % del total del terreno) correspondientes a la planta baja, decks, andadadores, asoleadero y la alberca.

Sumado a lo anterior, el proyecto contempla utilizar superficies de "afectación" en las cuales no se pretende desarrollar obra alguna si no que serán utilizadas como accesos a la casa y a la playa, la instalación del biodigestor y el humedal artificial. Estas superficies no selladas o de afectación corresponden únicamente al 13% del total del predio. Cabe mencionar que el proyecto contempla la conservación del 37.50 % restante.

Como tratamiento de aguas residuales, se utilizará un Biodigestor autolimpiable marca Rotoplas, el cual les dará un tratamiento para posteriormente enviar el efluente hacia un humedal artificial, a fin de que este se encuentre dentro de los parámetros establecidos para las descargas.

Cabe mencionar que actualmente el predio se encuentra impactado, presentando un edificio antiguo, el cual será demolido en su totalidad.

Figura II.3 Edificio ubicado dentro del polígono del proyecto.

II.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO.

El predio en donde se pretende desarrollar el proyecto es propiedad de la promovente por lo que no se evaluaron sitios alternativos.

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

El área donde se pretende realizar el proyecto se localiza en la zona costera central del Estado de Yucatán, frente al Golfo de México, específicamente en la localidad de Chuburna Puerto, del municipio de Progreso, el cual es uno de los 106 municipios en los que se divide el Estado de Yucatán.

El proyecto en estudio se ubica en la zona de la franja costera de la localidad de Chuburna Puerto, el predio del proyecto se encuentra rodeado de por casas-habitaciones similares al proyecto que se pretende construir y lotes fraccionados destinados a la construcción de casas-habitación, por lo que la continuidad del ecosistema está siendo interrumpida de manera parcial y continua.

Específicamente, el proyecto se desarrollará dentro del predio rustico, el cual posee un área de 580.16 m^2, inscrito bajo el numero 01118851 y folio electrónico número 185567 del Registro Público de la Propiedad y del Comercio del Estado, ubicado a 300 m al norte de la carretera Chelem -Chuburná 3.1 km aproximadamente (entrada Aruba).

Figura II.4 Mapa de ubicación del polígono con respecto al municipio de progreso

El terreno cuenta con una forma rectangular, con un área de 580.16 m2 (12.60 m de frente por 48.50 m de fondo, rectangulo irregular), y presenta las siguientes coordenadas:

Tabla II.1 Coordenadas geográficas del predio del proyecto.

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,353,794.1642	211,717.9860
1	2	S 08°42'15.02" E	47.506	2	2,353,746.9632	211,723.5320
2	3	S 78°11'59.80" W	12.175	3	2,353,744.0790	211,711.7083
3	4	N 08°42'34.32" W	48.514	4	2,353,792.2811	211,706.0401
4	1	N 80°56'54.53" E	12.097	1	2,353,794.1642	211,717.9860
SUPERFICIE = 580.164 m2						

II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA.

La inversión para la construcción de este proyecto es de $1,600,000.00 M.N. Este costo incluye la mano de obra, materiales y maquinaria necesarios para la construcción.

La inversión anteriormente señalada incluye las tareas de adecuación, manejo de residuos sólidos y especiales durante la construcción, así como para poner en práctica las medidas preventivas y de mitigación que se plantean en este documento; en caso de que se considere conveniente o en la autorización que emita la autoridad ambiental aparezcan nuevas tareas, serán ejecutadas con un egreso extraordinario por parte de la promovente.

II.1.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO.

El terreno cuenta con una forma rectangular, con un área de 580.16 m2 (12.60 m de frente por 48.50 m de fondo, rectangulo irregular),

La tabla II.2 indica la superficie de ocupación o sellada, no sellada (o de afectación) y el área de conservación.

Tabla II.2 Superficies del proyecto.

	TABLA DE AREAS	M2	%
AFECTACION	CONSTRUCCION	101.65 m2	17.52
	DECK	29.30 m2	5.05
	PERGOLADO	41.00 m2	7.07
	ALBERCA	31.38 m2	5.41
	ANDADORES	33.97 m2	5.86
	AREAS VERDES	74.93 m2	12.92
	BIODIGESTOR	3.00 m2	0.52
	MUROS	16.41 m2	2.83
	COCHERA	30.99 m2	5.34
CONSERVACION	CONSERVACION	217.55 m2	37.50
TOTAL		580.18 m2	100 %

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

El área donde se pretende realizar la construcción de la casa habitación se encuentra inmersa en la zona costera del estado de Yucatán en su porción norte, la cual tiene un uso predominante para la realización de actividades turísticas y de segunda residencia, lo cual concuerda con la naturaleza del proyecto en comento.

En las cercanías del predio se pueden observar casas habitacionales de primera y segunda residencia así como terrenos privados que fueron vendidos para los mismos fines que el de este proyecto.

Actualmente al predio se accede a través de la carretera Chelem- Chuburna, entrada Aruba, colinda al norte con la ZOFEMAT, mientras que al sur, este y oeste, colinda con casas-habitación de primera y segunda residencia.

La región carece de cuerpos de agua superficiales, para el consumo humano el agua se obtiene de pozos profundos del estrato subterráneo y distribuido por la red de agua potable municipal.

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

En el área destinada a la elaboración del proyecto se cuenta con disponibilidad de servicios básicos principalmente en lo referente a electrificación, telefonía y vías de acceso.

Se solicitará el abastecimiento por parte de la Comisión Federal de Electricidad. El aprovechamiento del agua será a través de la red de agua potable municipal. No se cuenta con drenaje por lo que las aguas residuales serán tratadas por un Biodigestor autolimpiable y un humedal artificial.

La principal vía de comunicación hacia el predio, como se había mencionado con anterioridad, es la carretera Chelem-Chuburna, la cual es de doble vía y se encuentra en buen estado.

En cuanto a los residuos sólidos que se generen estos serán transportados durante la construcción a su disposición final en los sitios autorizados. Durante la operación de la casa, el dueño contratará los servicios de un sistema de recolección.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

Se pretende la construcción de una casa-habitación unifamiliar de primera residencia con dos niveles en un área de 362.61 m^2.

La construcción contará con cimentación de mampostería entrañada a dos caras, cadena de cimentación, muros de blocks, losa de vigueta y bovedilla, concreto para pisos y techo.

El sistema de tratamiento de aguas residuales, constará de un biodigestor autolimpiable con capacidad de 1,300 lts, con el cual se pretende dar un tratamiento a las aguas que se generen durante la operación del proyecto. El efluente del biodigestor será conducido hacia un humedal artificial para seguir con el tratamiento.

II.2.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.

El presente proyecto se pretende desarrollar en un tiempo máximo de 1.5 años (18 meses), dependiendo en gran medida del flujo económico que posea la promovente.

A continuación se presenta el diagrama de Gantt con la calendarización de todo el proyecto, desglosado por etapas:

Tabla II.3 Programa general de trabajo de la primera fase.

Etapas y actividades inherentes al desarrollo de la obra	Bimestres									Año
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	2,3 etc.
Preparación del sitio										
Trazo y limpieza del predio	X									
Nivelación	X									
Demolición edificio antiguo	X									
Construcción										
Cimentación y piscina	X	X								
Obra negra		X	X	X	X	X	X	X		
Instalaciones eléctricas, hidráulicas			X	X	X	X	X	X	X	
Acabados					X	X	X	X	X	
Operación y mantenimiento										
Limpieza en general									X	
Actividades preventivas										X
Actividades correctivas										X

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:

- Retiro de cimientos: En esta etapa se procederá a retirar los cimientos antiguos que se encuentran dentro del predio. Estos cimientos serán utilizados para el relleno de los nuevos.
- Limpieza del predio: Se procederá a eliminar manualmente la vegetación en los lugares destinados al desplante arquitectónico. Esta eliminación se realizará de manera manual y el resultante será trozado y esparcido en los espacios del predio destinados a conservación, con objeto de que se reincorporen al medio por descomposición natural.
- Trazo y nivelación: delimitación física de la superficie (referencias fijas) que será ocupada por la infraestructura permanente, obras asociadas y provisionales, según el diseño del proyecto mencionado.

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, es la que se usa en general en el proceso de construcción de casas habitación:

Excavación. Se realizará una excavación en la arena para la colocación de los cimientos y zapatas necesarios para la construcción de la casa. Así mismo, se utilizará maquinaria para la excavación de la piscina. Todo el resultado de la excavación será utilizado para la nivelación del terreno en el área destinada a la cimentación.

Cimentación. Se refiere a la colocación de los cimientos de mampostería que sostendrán la casa

Muros. Los muros estarán construidos con block hueco de cemento, de 15 cm de espesor, y serán reforzados con castillos de concreto armado de 15 c 15 cm.

Losa de piso, entre piso y azotea. La losa de piso, entrepiso y azotea, serán fabricadas a base de vigueta bovedilla de concreto, las trabes perimetrales y cerramientos serán de concreto armado.

Instalaciones eléctricas. En esta etapa, se instalará la cometida, el medidor y los conductores. Así mismo se pondrán los tubos protectores, apagadores, enchufes, registros eléctricos, lámparas de centro, fluorescentes, dicroicas y subacuática, reflectores, salidas para abanicos, control de bombas y demás.

Instalaciones hidrosanitarias. Todas las instalaciones hidrosanitarias serán ocultas. Incluirá la instalación en toda la residencia de la red de distribución desde la toma principal de aprovechamiento a todos los accesorios que utilicen agua. Estas se realizarán con PVC de alta densidad o HDPE. Así mismo, se instalara la fuente de alimentación hacia la piscina y el desagüe, ambos utilizando filtros.

Biodigestor y humedal. Para el tratamiento de aguas residuales se utilizará un biodigestor autolimpiable de marca Rotoplas el cual le dará un primer tratamiento a las aguas. El efluente será canalizado a un humedal artificial para continuar con su tratamiento a fin de que cumplan con los

límites 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”.

Acabados. Los acabados de muros se realizarán de manera manual y según las especificaciones de textura que el diseño arquitectónico indique, de tal manera que los muros de la piscina y las paredes tanto internas como externas de la casa, estén listas para su acabado final.

A continuación se presenta el listado de los materiales requeridos para la etapa de construcción:

Tabla II.4 materiales aproximados a utilizar en la construcción del proyecto

Descripción	Unidad	Cantidad
Cemento gris maya	Sco	2002
Cemento blanco 50 kgs.	Sco	34
Cal hidratada (saco de 25 kg)	Sco	1934
Agua.	M3	106
Andamio normal de 2.00 mts	Dia	28
Polvo de piedra en bolsa de rafia	M3	300
Grava 3/4".	M3	200
Piedra de hilada (50 pzas x m3) aprox.	M3	40
Varilla 3/8"	Ml	294
Varilla 1/2"	Pza	4
Varilla 3/4"	Ton	0.1442
Armex 15x15-4	Ml	553
Malla electrosoldada 6x6/10-10.	M2	1438
Clavo de 1" normal	Kg	112
Clavo de 1 1/2" normal	Kg	10
Clavo de 2 1/2" normal	Kg	586
Alambron 1/4"	Kg	1082
Alambre recocido	Kg	316
Filo de segueta	Pza	162
Diesel	Lt	639
Block de 15 x 20 x 40 cm	Pza	13138
Bovedilla 15 x 25 x 56 cm	Pza	4367
Vigueta 12-5	Ml	1134
Alambre galvanizado no. 14.	Kg	26
Tablas de madera	M2	56

II.2.5 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Las principales actividades que se realizarán en el predio durante la operación del proyecto se detallan a continuación:

HOSPEDAJE Y ALIMENTACIÓN:

Durante la temporada vacacional y durante todo el año, es posible que se efectúe la estancia de la promovente y su familia en esta zona costera, ya que es una casa habitación de primera residencia, por lo tanto se desarrollarán actividades de tipo recreativas y de playa.

LIMPIEZA:

Periódicamente se realizará el servicio de limpieza de la casa y la limpieza de todas las áreas que conforman el proyecto, como la piscina.

MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES:

Se efectuarán mantenimientos periódicos de la casa y áreas de servicios en lo relativo a los servicios sanitarios, la piscina y suministro de energía.

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.

El proyecto no contempla la etapa de abandono del sitio debido a que la familia de la promovente seguirá utilizando la infraestructura a través de los años dándole los mantenimientos requeridos para prolongar la vida útil de la misma.

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.

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.

Durante la etapa de uso (operación) de la casa-habitación, serán generados continuamente residuos inorgánicos. Desde su origen serán separados en bolsas y recipientes y deberán ser trasladados por el personal contratado por el promovente.

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. En la etapa de operación, las aguas residuales serán tratadas en el sistema instalado en la casa habitación.

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”. Dicho sistema se podrá observar en el Anexo 04 de este documento.

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 2

III.3.1 Programas de Ordenamiento Ecológico 2

III.3.2 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales y Municipales. 11

III.4 Análisis de los Instrumentos Normativos aplicables 11

III.4.1 Leyes y Reglamentos 14

III.4.2 Normas Oficiales Mexicanas 25

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 cuenta actualmente con un edificio antiguo el cual será demolido para la construcción de nueva infraestructura.

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 COSTERO 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.

Durante el análisis realizado, se determino que el proyecto se ubica en la zona costera central del Estado de Yucatán, frente al Golfo de México, la cual se encuentra regulada por el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del estado de Yucatán, publicado en el Diario Oficial del Estado de Yucatán el 14 de Octubre de 2015, como instrumento de política ambiental, específicamente en la Unidad de Gestión ambiental con clave **PRO04-BAR_URB**, es decir que se encuentra en el paisaje denominado Isla de Barrera (BAR) con política Urbana, por lo que no serán competencia de este programa de ordenamiento ecológico.

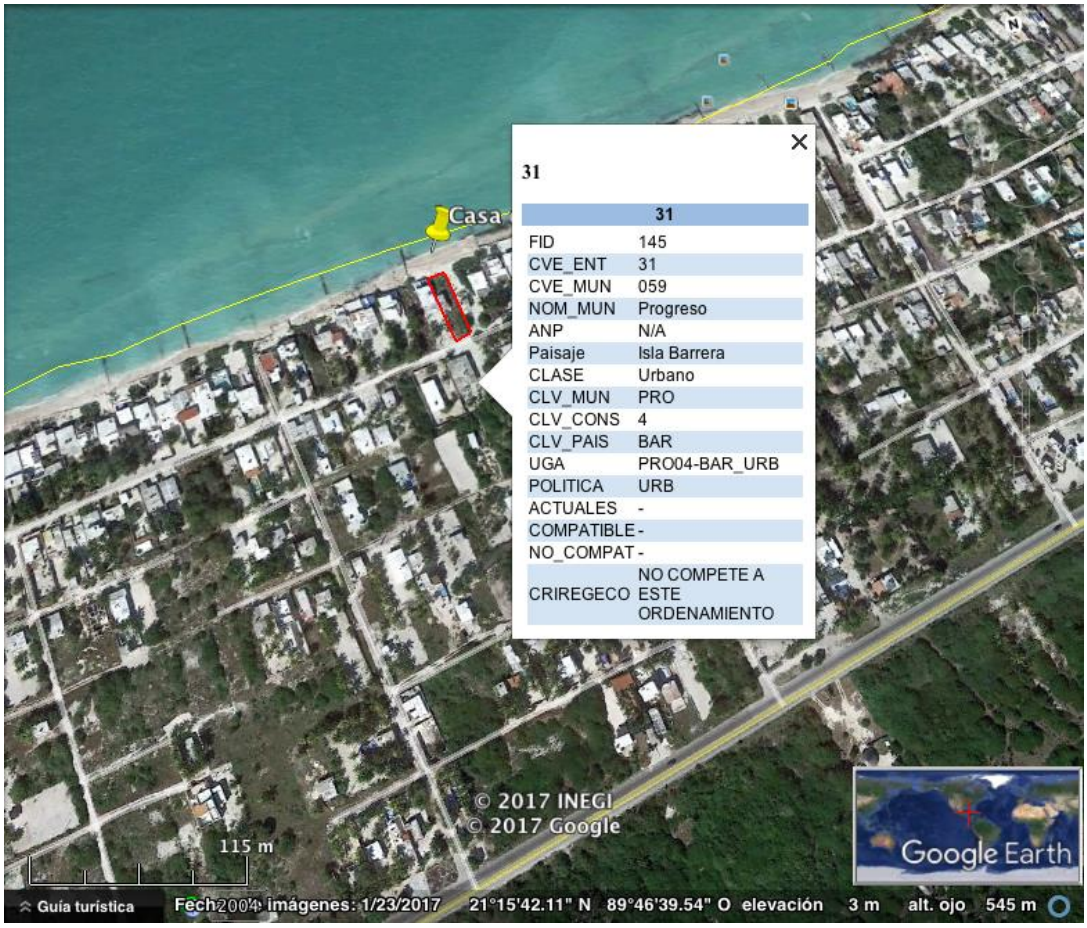


Figura III.1 mapa de ubicación del predio con respecto a la PRO04-BAR_URB

Dicho lo anterior, podemos observar que dentro del POETCY no existen criterios ecológicos aplicables a la UGA en cuestión observando la leyenda “No compete a este ordenamiento”.

III.3.1.2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETY)

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán fue publicado en el Diario Oficial del Estado de Yucatán el 26 de julio de 2007 y tiene por objeto regular los usos del suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, las actividades productivas y el desarrollo urbano, con el fin de hacer compatible la conservación de la biodiversidad, la protección al ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos y elementos naturales con el desarrollo urbano y rural del estado de Yucatán, así como con las actividades económicas que se realicen, sirviendo de base para la elaboración de los programas y proyectos de desarrollo que se pretendan ejecutar en el territorio estatal.

Analizando dicho programa se observó que el predio en donde se pretende realizar el proyecto, se encuentra inmerso en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) **1A – Cordones litorales**, la cual es una planicie costera de cordones litorales, playas arenosas y dunas con una elevación menor a 5 snm; relieve plano y ligeramente ondulado (0-0.2 grados de pendiente) formado por acumulación de arena, sobre depósitos cuaternarios de origen marino con desarrollo de dunas y playas, suelos regosoles incipientes; vegetación de dunas costeras, plantaciones de coco y asentamientos humanos. Así mismo, posee una superficie de 55.43 km^2.

A continuación se describen las políticas, aptitudes y usos de la **UGA 1A-Cordones Litorales:**

Tabla III.2 políticas, aptitudes y usos de la UGA 1A.

UGA	Nombre de la UGA	Política	Aptitud principal	Aptitud secundaria	Uso principal y tipo de vegetación
1A	Cordones Litorales	Protección	Conservación de ecosistemas de la zona costera.	Turismo Playa. Turismo Alternativo	Turismo, urbanización y modificación de duna y vegetación de duna.

La aptitud principal del suelo, establecida para esta UGA, es la conservación de ecosistemas de la zona costera; presenta una aptitud secundaria de Turismo de playa y alternativo, con uso principal de turismo, urbanización y modificación de duna costera y vegetación de duna. Esto se debe en gran medida que en la zona norte del estado de Yucatán, específicamente en la zona costera, se han desarrollado a través del tiempo numerosos complejos turísticos y casas-habitación de primera y segunda residencia, similares a la propuesta que se presenta en este proyecto.

La UGA 1A del POETY, en la cual se encuentra inmerso el predio del proyecto, presenta una política territorial de Protección, la cual prevalecerá en aquellas unidades especiales en donde se hayan creado áreas naturales protegidas de competencia federal, estatal y municipal, y en

aquellas zonas que se determinen importantes por sus características geoecológicas, endemismo de flora y fauna, diversidad biológica y geográfica alta y por los servicios ambientales que proporcionan. Estas unidades están destinadas a garantizar la permanencia de especies y ecosistemas esenciales para mantener el equilibrio ecológico, la recarga de los acuíferos y salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres, terrestres y acuáticas, principalmente las endémicas, raras, con protección especial, amenazadas o en peligro de extinción. En las áreas protegidas se limitarán las actividades productivas que no sean compatibles con dicha protección.

Analizando lo anterior, se comenta que el predio donde se pretende realizar el proyecto se encuentra fuera de áreas naturales protegidas, tanto de competencia federal como estatal y municipal.

A continuación se presenta el modelo perteneciente a la UGA de interés:

Tabla III.3 Usos, política y criterios ecológicos aplicables a la UGA 1A.

UGA	Usos	Política	Criterios y Recomendaciones por manejo
1A	**Predominante** Conservación de ecosistemas de la zona costera. **Compatible** Turismo alternativo y de playa. **Condicionado** Asentamientos humanos, extracción de sal, infraestructura básica y de servicios. **Incompatible** Industria de transformación, extracción de materiales pétreos.	Protección Conservación Restauración Aprovechamiento	P – 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 15. C – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13. R – 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. A – 7, 8, 10, 12, 17, 18, 19.

El proyecto "**Casa de Playa Nueva Aruba en Chuburna Puerto**" se refiere a la construcción de una casa-habitación de primera residencia, por lo que analizando los usos incompatibles en la UGA 1A – Cordones Litorales, industria de la transformación y extracción de materiales pétreos, se observa que no se encuentra enlistada en los mismos.

Cabe mencionar que se tendrá en cuenta que el uso predominante de la UGA es la conservación de los ecosistemas de la zona costera, por lo que el proyecto propone acciones ambientales que conllevan a la recuperación natural y conservación del hábitat presente en el sitio.

El proyecto respetará los criterios ambientales aplicables de la siguiente manera:

Tabla III.4 Criterios ecológicos aplicables a la UGA 1A y su vinculación.

No. de criterio	Criterios y recomendaciones	Vinculación con el proyecto

No. de criterio	Criterios y recomendaciones	Vinculación con el proyecto
Protección		
1.	Promover la reconversión y diversificación productiva bajo criterios ecológicos de los usos del suelo y las actividades forestales, agrícolas, pecuarias y extractivas, que no se estén desarrollando conforme a los requerimientos de protección del territorio.	Este criterio no aplica al proyecto, en virtud de que no se contemplan actividades forestales, agrícolas, pecuarias ni extractivas.
2.	Crear las condiciones que generen un desarrollo socioeconómico de las comunidades locales que sea compatible con la protección.	El proyecto propuesto generará empleos temporales durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
4.	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.	El predio donde se pretende la elaboración de este proyecto no se encuentra en una zona deteriorada con riesgo de afectación a la salud.
5.	No se permite el confinamiento de desechos industriales, tóxicos y biológico - infecciosos.	Durante las etapas del proyecto no se plantea el confinamiento de desechos industriales, tóxicos ni biológicos infecciosos.
6.	No se permite la construcción a menos de 20 mts. de distancia de cuerpos de agua, salvo autorización de la autoridad competente.	El predio en donde se pretende realizar el proyecto se encuentra a más de 20 m de distancia de cualquier cuerpo de agua por lo que se cumple con el criterio ecológico en cuestión.
7.	La construcción de cualquier obra deberá respetar el límite federal, proteger las playas, línea costera, y dunas que la rodean, así como la vegetación en buen estado de conservación.	El proyecto respetará la zona de playa, limite federal, línea de costa y dunas costeras.
8.	No se permite la construcción de edificaciones en áreas bajas inundables, pantanos, dunas costeras y zonas de manglares que estén reconocidas dentro de las áreas de alto riesgo en los Ordenamientos Ecológicos locales y	El proyecto en cuestión no se pretende realizar en áreas de alto riesgo reconocidas en los Ordenamientos Ecológicos locales y regionales.

No. de criterio	Criterios y recomendaciones	Vinculación con el proyecto
	regionales.	
9.	No se permite la quema de vegetación, de desechos sólidos ni la aplicación de herbicidas y defoliantes.	Durante las etapas que comprenden este proyecto, no se realizará quemas de vegetación, de desechos sólidos ni la aplicación de herbicidas y defoliantes.
10	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.	Este criterio no se aplica al proyecto, en virtud de que durante la implementación del mismo, no se pretende la instalación de depósitos de combustible.
12.	Los proyectos a desarrollar deben garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permitan la movilidad de la fauna silvestre.	El proyecto no contempla el establecimiento de una barda perimetral, por lo que la conectividad entre los predios permanecerá. En caso de necesitarse, se recurrirá a albarradas o alambrado de púas que permitan la conectividad de vegetación y el libre tránsito de especies de fauna.
13.	No se permiten las actividades que degraden la naturaleza en las zonas que formen parte de los corredores biológicos.	El predio donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra ubicado dentro del corredor biológico denominado “Costa norte de Yucatán”, sin embargo el proyecto no afectará la función del mismo.
En la península de Yucatán se han definido tres corredores: dos que unen las reservas de la biósfera de Calakmul y de Sian Ka’an, y el corredor de la costa Norte de Yucatán, que une las reservas de Celestún y Ría Lagartos. Sin embargo, el proyecto se encuentra fuera de los límites de las reservas y los posibles impactos que ocasionaría la implementación del mismo serían puntuales, no rebasando el límite del área de influencia, evitando de esta forma que el corredor se vea afectado.		
15.	No se permite el pastoreo y la quema de vegetación en las dunas costeras.	Este criterio no se aplica al proyecto, en virtud de que no se pretende llevar a cabo el pastoreo ni la quema de vegetación en las dunas costeras.
Conservación		
1.	Los proyectos de desarrollo deben considerar técnicas que disminuyan la pérdida de la cobertura vegetal y de la biodiversidad.	El proyecto se realizará de tal manera que se dejará un 37.50 % del área destinado a la conservación.
2.	Prevenir la erosión inducida por las	Al evitar la remoción de vegetación en áreas

No. de criterio	Criterios y recomendaciones	Vinculación con el proyecto
	actividades antropogénicas.	fuera del desplante arquitectónico, y conservar el 37.50% del predio, se evitara que el suelo sufra de erosión.
3.	Controlar y/o restringir el uso de especies exóticas.	El proyecto se ajusta a este criterio ya que no se contempla la introducción de especies exóticas.
4.	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.	El proyecto se pretende desarrollar después de la duna costera, por lo que no se verá afectada.
5.	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.	Este criterio no se aplica al proyecto, en virtud de que no contempla la instalación de bancos de préstamo de material.
6.	Los proyectos turísticos deben de contar con estudios de capacidad de carga.	El proyecto se refiere a la construcción y operación de una casa-habitación unifamiliar de primera residencia por lo que no se necesita el estudio de capacidad de carga.
7.	Se debe establecer programas de manejo y de disposición de residuos sólidos y líquidos en las áreas destinadas al ecoturismo.	El proyecto en comento se refiere a la construcción y operación de una casa-habitación unifamiliar de primera residencia por lo que no se contempla el ecoturismo como actividad.
8.	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.	Durante la implementación del proyecto no se dispondrán materiales derivados de obra, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítima terrestre, zonas inundables y áreas marinas.
9.	Las vías de comunicación deben contar con drenajes suficientes que permitan el libre flujo de agua, evitando su represamiento.	El proyecto no contempla la construcción de vías de comunicación.
10.	El sistema de drenaje de las vías de	Tal y como se indicó en el criterio que

No. de criterio	Criterios y recomendaciones	Vinculación con el proyecto
	comunicación debe sujetarse a mantenimiento periódico para evitar su obstrucción y mal funcionamiento.	antecede, el proyecto no contempla la construcción de vías de comunicación.
11.	Para la ubicación de infraestructura sobre las playas y dunas, se debe establecer una zona de restricción de construcción, basada en un estudio de procesos costeros de la zona de acuerdo a los Ordenamientos Ecológicos regionales y locales.	Actualmente el predio donde se pretende desarrollar el proyecto cuenta con ua edificación, la cual será retirada para posteriormente construir sobre esta superficie, por lo que no se impactara la playa ni las dunas.
13.	Los proyectos de desarrollo deben identificar y conservar los ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región.	El predio donde se pretende realizar el proyecto no posee servicios ambientales de relevancia para la región, sin embargo, cabe mencionar que se pretende la conservación de 37.50 % del proyecto.
Aprovechamiento		
7.	Permitir el ecoturismo de baja densidad en las modalidades de contemplación y senderismo.	El proyecto no contempla actividades de ecoturismo debido a que se pretende la construcción y operación de una casa-habitación unifamiliar de primera residencia.
8.	En las actividades pecuarias debe fomentarse la rotación de potreros y el uso de cercos vivos con plantas nativas.	Este criterio no aplica al proyecto, ya que no se contemplan actividades pecuarias.
10.	Permitir las actividades de pesca deportiva y recreativa de acuerdo a la normatividad vigente.	Este criterio no aplica al proyecto, ya que no se contemplan actividades de pesca deportiva.
12.	Utilizar materiales naturales de la región en la construcción de instalaciones ecoturísticas.	Aunque la naturaleza del proyecto no es ecoturística, se considera la utilización de materiales naturales de región para la construcción.
17.	No se permite la ganadería extensiva en dunas, sabanas, selvas inundables, manglares salvo previa autorización de la autoridad competente.	Este criterio no aplica al proyecto, ya que no se contemplan actividades de ganadería extensiva.
18.	Permitir la extracción de arena en sitios autorizados exclusivamente para programas y proyectos de recuperación de playas. Para otros fines, deberá de	Este criterio no aplica al proyecto, ya que no se contemplan actividades de extracción de arena.

No. de criterio	Criterios y recomendaciones	Vinculación con el proyecto
	contarse con la autorización de las autoridades competentes.	
19.	No se permite la construcción de espigones, espolones o estructuras que modifiquen el acarreo litoral salvo aquellas que se sometan al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.	Este criterio no aplica al proyecto, en virtud de que no se contempla la construcción de espigones o estructuras que modifiquen el acarreo litoral.
Restauración		
1.	Recuperar las tierras no productivas y degradadas	El proyecto no se encuentra en tierras degradadas.
3.	Restaurar las áreas de extracción de sal o arena	La extracción de sal o arena no se encuentran dentro de las actividades a realizarse durante la elaboración de este proyecto por lo que no se prevé la restauración de áreas afectadas.
4.	Promover la recuperación de la dinámica costera y acarreo litoral	El proyecto en comento no afectará la dinámica costera ni el acarreo litoral.
5.	Recuperar la cobertura vegetal en zonas con proceso de erosión y perturbadas.	El proyecto no se encuentra en zonas con proceso de erosión ni perturbadas.
6.	Promover la recuperación de poblaciones silvestres.	El proyecto contempla el establecimiento de un área de conservación en la cual se podrán recuperar naturalmente las poblaciones silvestres.
7.	Promover la recuperación de playas, lagunas costeras y manglares.	El proyecto promoverá la recuperación de las payas toda vez que no pretende afectarlas.
8.	Promover la restauración del área sujeta a aprovechamiento turístico.	El proyecto no contempla el aprovechamiento turístico. Sin embargo, se promoverá la restauración natural por medio de la implementación de un área de conservación.
9.	Restablecer y proteger los flujos naturales de agua.	El proyecto no contempla el restablecimiento de flujos naturales de agua debido a que no se encuentran corrientes superficiales cercanas distintas a las marinas. Cabe mencionar que durante la implementación de este proyecto no se desarrollará ninguna actividad dentro del

No. de criterio	Criterios y recomendaciones	Vinculación con el proyecto
		mar.

Conclusiones

El predio donde se pretende realizar el proyecto se encuentra dentro de la **UGA 1A-Cordones litorales**, con una política de **Protección**; al respecto cabe destacar que el mismo se encuentra fuera de algún área natural protegida.

El proyecto, en el cual se pretende la construcción y operación de una casa-habitación unifamiliar de primera residencia, se desarrollará dando cumplimiento a los criterios ecológicos aplicables a la UGA en cuestión y aplicando medidas preventivas, de mitigación y compensatorias, con las cuales se garantizara la regeneración del sitio, la permanencia de las especies de flora y fauna presentes, el equilibrio de los ecosistemas y la funcionalidad del paisaje.

Bajo este contexto y los argumentos expuestos en cada uno de los criterios aplicables, podemos concluir que el proyecto es congruente con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del estado de Yucatán (POETY).

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

III.3.2.1 PLAN DE DESARROLLO URBANO DEL MUNICIPIO DE PROGRESO

El sitio del proyecto se encuentra regulado por el Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Progreso; emitido por el H. Ayuntamiento del Municipio 2004-2007.

De acuerdo PDU 2004 – 2007, el proyecto se vincula de manera adecuada con lo estipulado en la Estrategia de Zonificación del Territorio toda vez de que se establecerá en un área con uso predominante al turismo. Esta zona se encuentra actualmente en crecimiento constante, y forma parte de la amplia zona costera que se extiende por el Norte del estado de Yucatán en la cual se han establecido viviendas de bajo impacto en los últimos años. Por lo tanto, el proyecto es congruente con lo estipulado en este Ordenamiento.

Ahora bien, en cuanto a los Geosistemas establecidos en este PDU, el proyecto se encuentra en el Geosistema de tercer Orden: IA104 Urbano/Veraniego (Chuburna Puerto-Chelem), el cual tiene las siguientes características y criterios de uso:

Tabla III.4. Características del Geosistema de tercer Orden: IA104 Urbano/Veranigo (Chuburna Puerto-Chelem)

Política ambiental	Aprovechamiento
Impacto ambiental	Alto
Vulnerabilidad	Alta
Usos sociales Predominantes	Turismo veraniego, campamento de pescadores, desarrollo urbano, agricultura de copra.
Compatible	Manejo de flora, fauna
Condicionado	Equipamiento, infraestructura
Incompatible	Agricultura (de otro tipo) Pecuario Acuacultura Forestal Minería/extracción de arena Industrial
Los grupos productivos y sociales mencionados conformarán el Comité de Usuarios del Geosistema Mixto IA104.	

Tabla III.5. Criterios de Uso del Geosistema tercer Orden: IA104 Urbano/Veraniego (Chuburna Puerto-Chelem)

No.	Criterio	Vinculación
1	**Queda Prohibido la construccion, nivelacion y alteracion de la zona con vegetacion de tipo duna costera pionera y de matorral, asi como el uso de arena tanto de primera duna movil como de la zona federal maritimo terrestre.**	El proyecto no realizara acciones en zonas de vegetacion de tipo duna costera, ya que el Predio se encuentra afectado, ya que cuenta con una construccion antigua..
2	**Realizar un Programa de Concienciacion hacia los operadores de maquinaria de cualquier otra actividad (uurbana o turistica) para que se reduzcan al minimo la superficie de afectacion, desmontando estrictamente las areas que se rquieren, ecto con la finalidad de disminuir la destruccion de habitats, respetando la cobertura**	Se respeta este criterio.

	de vegetacion original.	
4	**Llevar a cabo un programa de Reforestacion de especies de duna costera y presentar ante la PROFEPA y el Consejo Municipal de Ecologia los avances obtenidos de la ejecucion del mismo. De la misma manera, el Programa debera generar acciones donde se considere necesario el rescate de aquellos organismos vegetales juveniles que puedan resistir el transplante, principalmente las especies incluidas en la NOM-059-ECOL-1994**	Se propone una reforestacion por enriquecimiento, Anexo 07 de este documento
5	**Realizar los tramites para obtener la(s) concecione(s) correspondinetes ante la Direccion General de Zona Maritimo Terrestre de la SEMARNAT**	El proyecto queda fuera de los limites de la zona Federal maritimo Terrestre.
6	**En el caso de palapas que ocupen la zona federal maritimo terrestre y terrenos ganados al mar, se debera contar con la autorizacion de ocupacion por parte de las oficinas de zona federal y deben contar con los permisos para el aprovechamiento de madera y huano, emitido por las autoridades correspondientes, o en su caso una copia de los permisos de aprovechamiento de huano y madera de la persona o empresa que le distribuya este recurso.**	El Proyecto **no** contempla la instalacion de palapas en la zona federal maritimo terresrre.
8	**Depositar de manera periodica los residuos solidos generados, en los sitios que determine la autoridad local competente**	Los residuos solidos generados seran trasladados bajo el sistema de recolecta de la autoridad competente.
12	**Suspender las actividades de cualquier proyecto, en caso de detectarse huracnaes y eventos similaries.**	No aplicable al proyecto.
13	**Garantizar el libre paso de la Zona federal maritimo terrestre y Terrenos Gandos al Mar**	El proyecto garantiza el libre paso en la Zona Federal Maritimo Terrestre

Conclusiones

El predio donde se pretende realizar el proyecto se encuentra dentro Geosistema tercer Orden: IA104 Urbano/Veraniego (Chuburna Puerto-Chelem), respecto cabe destacar que el mismo se encuentra fuera de algún área natural protegida.

El proyecto, en el cual se pretende la construcción y operación de una casa-habitación unifamiliar de primera residencia, se desarrollará dando cumplimiento a los criterios ecológicos aplicables a la Geosistema en cuestión y aplicando medidas preventivas, de mitigación y compensatorias, con las cuales se garantizara la regeneración del sitio, la permanencia de las especies de flora y fauna presentes, el equilibrio de los ecosistemas y la funcionalidad del paisaje.

Bajo este contexto y los argumentos expuestos en cada uno de los criterios aplicables, podemos concluir que el proyecto es congruente con el Programa de Desarrollo Urbano del municipio de Progreso.

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 demostraron que no existen especies enlistadas dentro de la NOM en cuestion.

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 primera 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, presentando algunas especies de duna costera. Durante los muestreos realizados en el predio del proyecto, no se identifico ninguna especie de flora y fauna 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. 5

IV.2.1. Aspectos abióticos. 5

IV.2.2 Aspectos bióticos 14

IV.2.3. Paisaje. 23

IV.2.4. Aspectos socioeconómicos. 23

IV.2.5 Diagnóstico ambiental. 24

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 área donde se pretende realizar el proyecto se localiza en la zona costera central del Estado de Yucatán, frente al Golfo de México, específicamente en la localidad de Chuburna Puerto, del municipio de Progreso, el cual es uno de los 106 municipios en los que se divide el Estado de Yucatán.

El proyecto en estudio se ubica en la zona de la franja costera de la localidad de Chuburna Puerto, el predio del proyecto se encuentra rodeado de por casas-habitaciones similares al proyecto que se pretende construir y lotes fraccionados destinados a la construcción de casas-habitación, por lo que la continuidad del ecosistema está siendo interrumpida de manera parcial y continua.

Específicamente, el proyecto se desarrollará dentro del predio rustico, el cual posee un área de 580.16 m^2, inscrito bajo el numero 01118851 y folio electrónico número 185567 del Registro Público de la Propiedad y del Comercio del Estado, ubicado a 300 m al norte de la carretera Chelem -Chuburná 3.1 km aproximadamente (entrada Aruba).

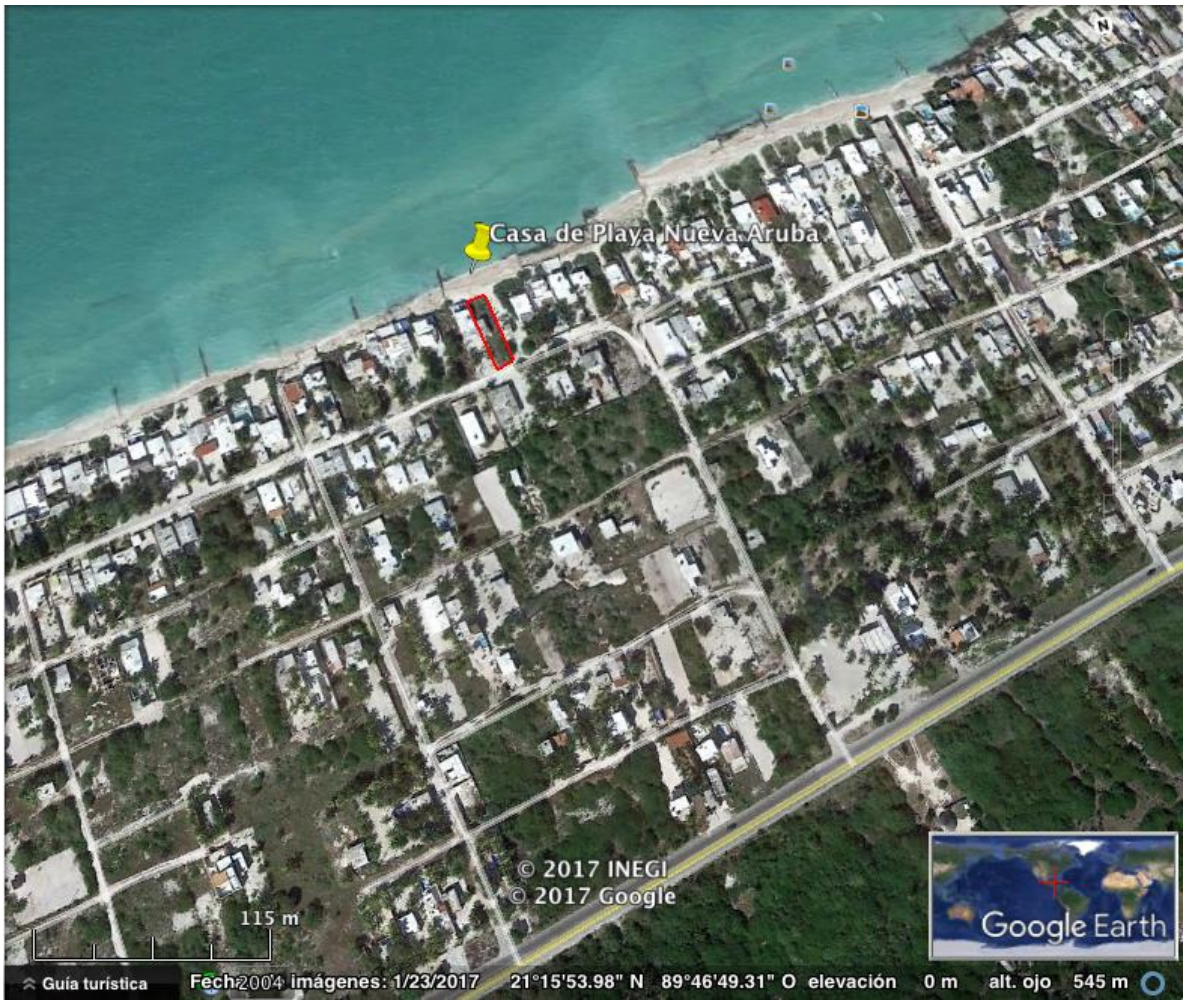


Figura IV.1 mapa de ubicación del predio.

Con el propósito de precisar los límites del área de estudio e influencia del proyecto, así como el identificar las condiciones físico-bióticas que prevalecen en ellas, se analizaron las regionalizaciones establecidas por las Unidades de Gestión Ambiental (**UGA's**) de los ordenamientos ecológicos territoriales, decretados y publicados en el Diario Oficial de la Federación, en los cuales se encuentra inmerso el predio en donde se pretende la elaboración del proyecto.

Los ordenamientos ecológicos tienen como finalidad regular los usos del suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, las actividades productivas y el desarrollo urbano con el fin de hacer compatible la conservación de la biodiversidad, la protección al ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos y elementos naturales con el desarrollo urbano y rural del Estado de Yucatán, así como con las actividades económicas que se realicen; esta regulación la realizan a través de criterios ecológicos específicos para cada **UGA.** Las delimitaciones de las **UGA's** tienen 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.

El predio sujeto a este estudio se encuentra dentro de la **PRO04-BAR_URB** del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), la cual presenta en un tipo de paisaje denominado como Isla de Barrera, el cual se forma como consecuencia del transporte litoral (BAR) y política Urbana. A su vez, se ha descartado la posibilidad de utilizar la **UGA** del POETCY como área de influencia del proyecto debido a que la extensión de dicha UGA sobre pasa los limites de posible afectación que el proyecto pudiese ocasionar.

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 la casa-habitación, 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.

Cabe mencionar que el proyecto no generará afectaciones al medio marino por lo que se excluye del área de influencia.

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. Cabe mencionar que el extremo norte del área de influencia es de forma irregular debido a la presencia del medio marino.

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').

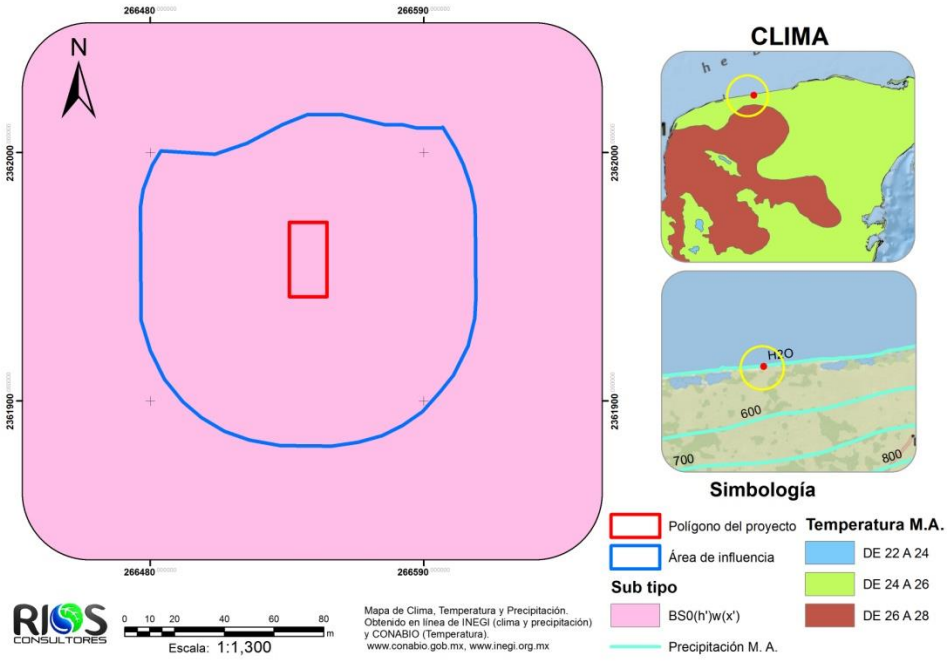


Figura IV.5 mapa clima ubicando el predio y área de influencia.

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.

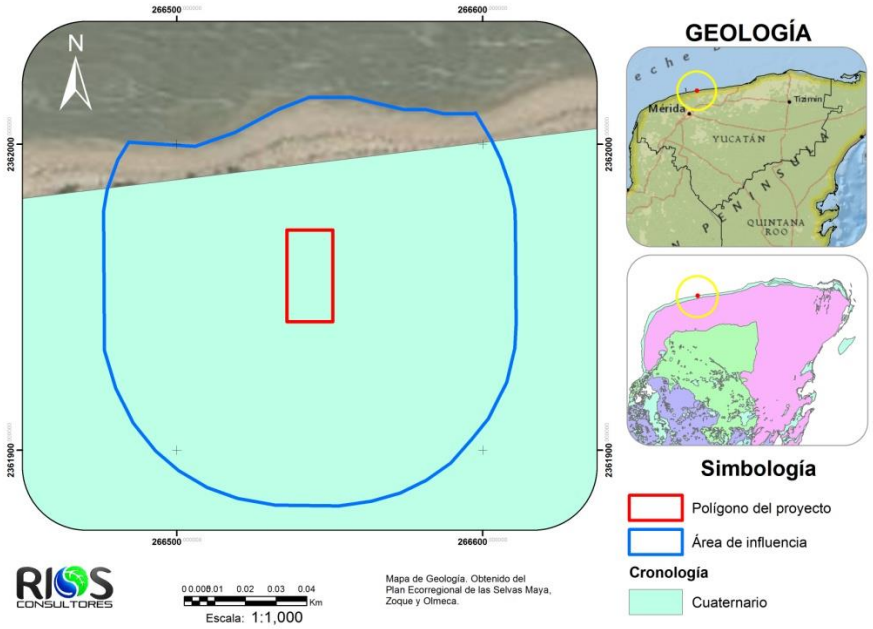


Figura IV.5 Mapa del área de influencia y el predio con respecto a la geología de la península.

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)

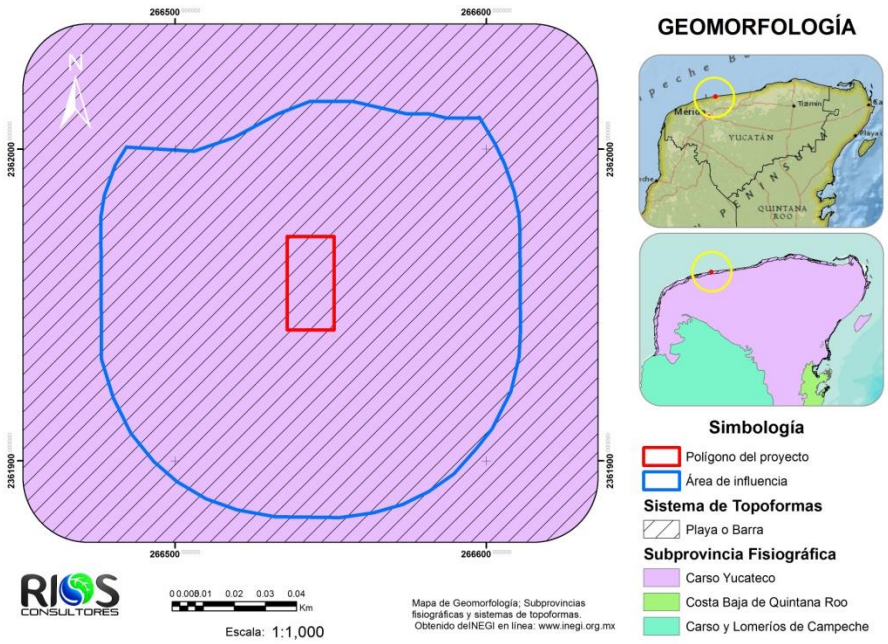


Figura IV.6 Mapa del área de influencia y el predio con respecto a la geomorfología de la península.

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)

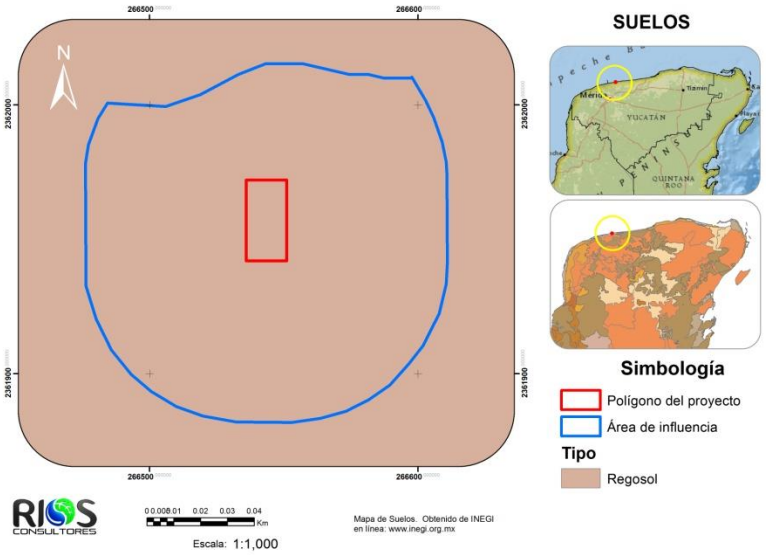


Figura IV.7 Mapa del área de influencia y el predio con respecto a los tipos de suelos de la península

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).

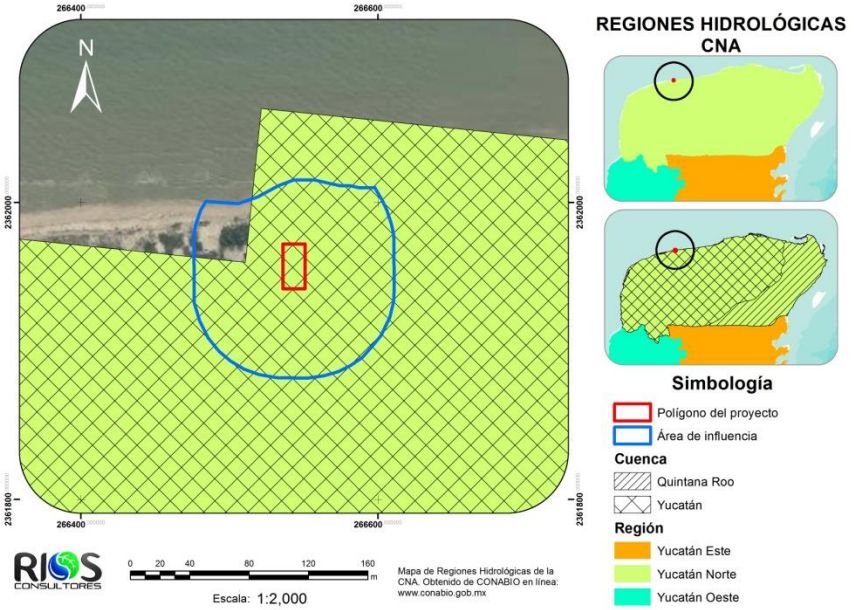


Figura IV.8 Mapa del área de influencia y el predio con respecto a las regiones hidrológicas y cuencas de la CNA.

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.

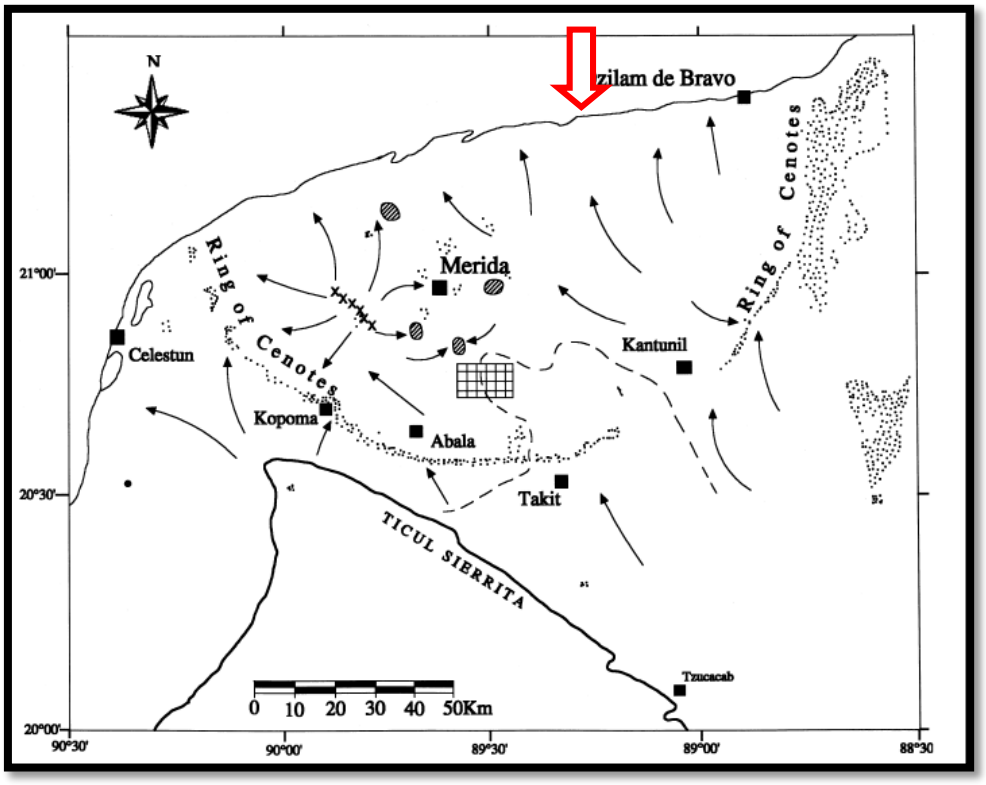


Figura IV.9 Mapa del flujo de agua subterráneo de la península de Yucatán. La flecha roja indica donde se sitúa el predio. (Tomado y modificado de Escolero, *et al*, 1999)

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.

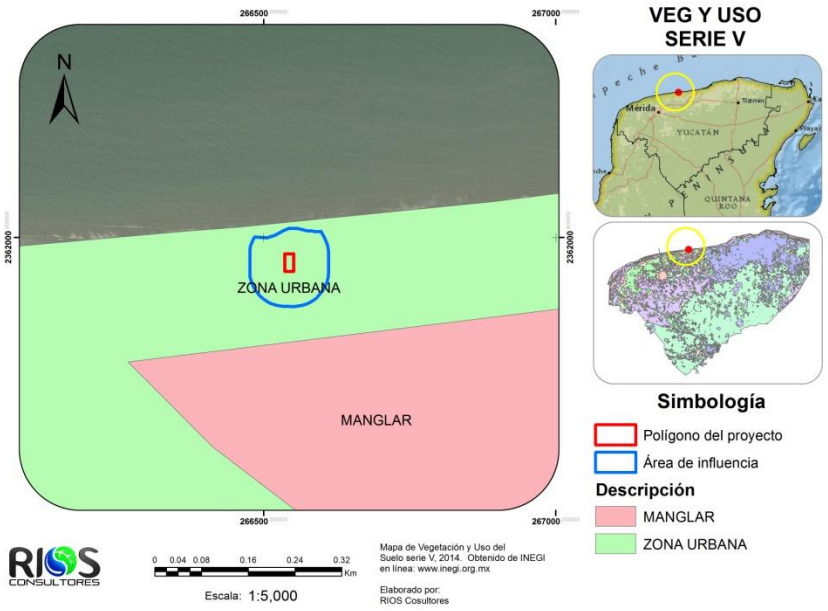


Figura IV.11 Mapa de vegetación y uso de suelo serie IV del INEGI, ubicando el área de influencia y el predio.

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 matorral de duna costera.

La vegetación de duna costera es una comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas, se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. Las especies que la forman juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando con ello que sean arrastradas por el viento y el oleaje. Algunas de las especies que se pueden encontrar son nopal (*Opuntia dillenii*), riñonina (*Ipomea pescaprae*), alfombrilla (*Abronia marítima*), (*Croton sp.*), verdolaga (*Sesuvium portulacastrum*), etc. También se pueden encontrar algunas leñosas y gramíneas como el uvero (*Coccoloba uvifera*), pepe (*Chrysobalanos icacos*), cruceto (*Randia sp.*), espino blanco (*Acacia sp.*), mezquite (*Prosopis juliflora*), zacate salado (*Distichlis spicata*), zacate (*sporobolus sp.*), ente otros. (INEGI, 2005)

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.

Familia	Especie	Nombre común	Forma de vida	Estatus	NOM
Agavaceae	*Agave angustifolia Haw.*	Ch'elem	Herbácea		
Amaryllidaceae	*Hymenocallis littoralis (Jacq.) Salisb.*	Lirio k'aax	Herbácea		
Asteraceae	*Ambrosia hispida Pursh.*	Xmuch' kok	Herbácea		
Asteraceae	*Bidens pilosa L.*	K'aan mul	Herbácea		
Asteraceae	*Flaveria linearis Lag*	Kan lol xiw	Herbácea		
Asteraceae	*Porophyllum ruderale ssp. Macrocephalum (DC) R. Johnson*	Pech' uk'	Herbácea		
Boraginaceae	*Tournefortia gnaphalodes (L.) Br. ex Roem. & Schult.*	Sikimay	Arbustiva		
Boraginaceae	*Cordia sebestena*	Sak'oopte', siricote blanco	Arbórea		
Brassicaeae	*Cakile edentula (Bigelow)*	xaal	Herbácea		

Familia	Especie	Nombre común	Forma de vida	Estatus	NOM
	Hook.				
Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia L.*	Cipres	Arbórea	Introducida	
Commelinaceae	*Commelina erecta L.*	X-pantsiu	Herbácea		
Convolvulaceae	*Ipomoea pes-caprae (L.) Sweet.*	Riñonina	Enredadera		
Euphorbiaceae	*Croton chichenensis Lundell.*	Xikin burro	Arbustiva	Endémica	
Euphorbiaceae	*Croton flavens L.*	Ek'balam	Arbustiva		
Euphorbiaceae	*Croton glabellus L.*	Kok che', Chuts	Arbustiva		
Euphorbiaceae	*Euphorbia mesembrianthemifolia Jacq.*	Siis ja', sak iits (maya).	Herbácea		
Goodeniaceae	*Scaevola plumieri (L). Vahl.*	Chunup	Arbustiva		
Leguminosae	*Canavalia rosea (Swart) DC*	Frijol de playa	Enredadera		
Palmae	*Cocos nucifera L.*	Coco	Arbórea	Introducida	
Passifloraceae	*Passiflora foetida L.*	Poch' ak', poch, túubok, poch'aak', poch'iil (maya).	Enredadera		
Poaceae	*Cenchrus echinatus L.*	Aj mul	Herbácea		
Poaceae	*Distichlis spicata (L) E. Greene*	zacate	Herbácea		
Polygonaceae	*Coccoloba uvifera L.*	Uva de mar	Arbustiva		
Surianaceae	*Suriana maritima L.*	Pants'il	Arbustiva		

De las familias encontradas, tenemos que la más representativa es la Asteraceae y la Euphorbiaceae con 4 especies, seguido de la Boraginaceae y Poaceae con 2 especies cada una. El resto de las familias con 1 especie cada una.

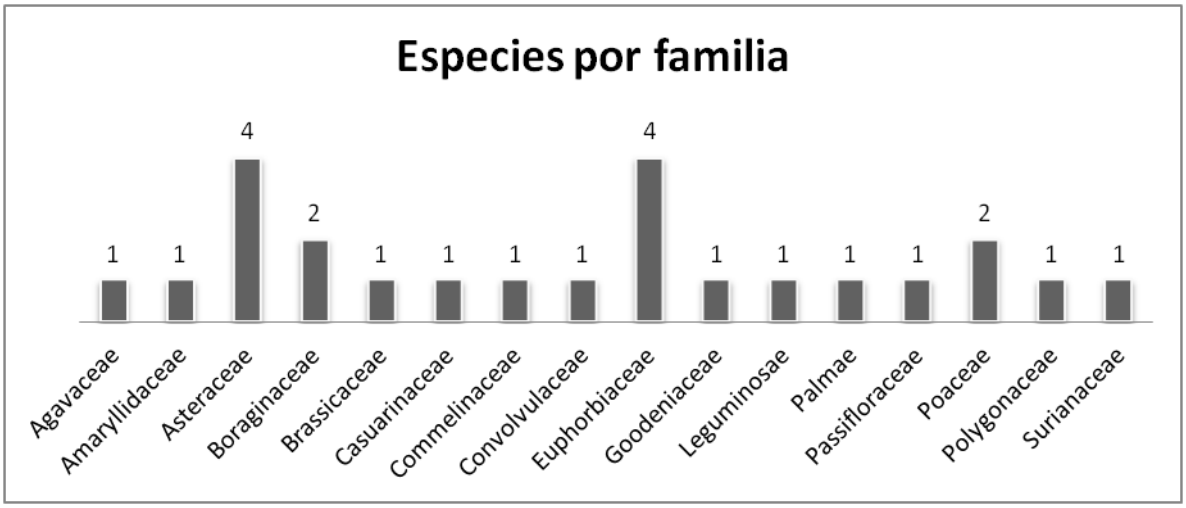


Grafico VI.1 Número de especies por familia

Con respecto a la forma de vida de las especies identificadas, obtuvimos que el 12% de estas son de tipo enredadera (3 especies), 46% de tipo herbácea (11 especies), 29% de tipo arbustiva (7 especies), y el 13% corresponde a las arbóreas (3 especies).

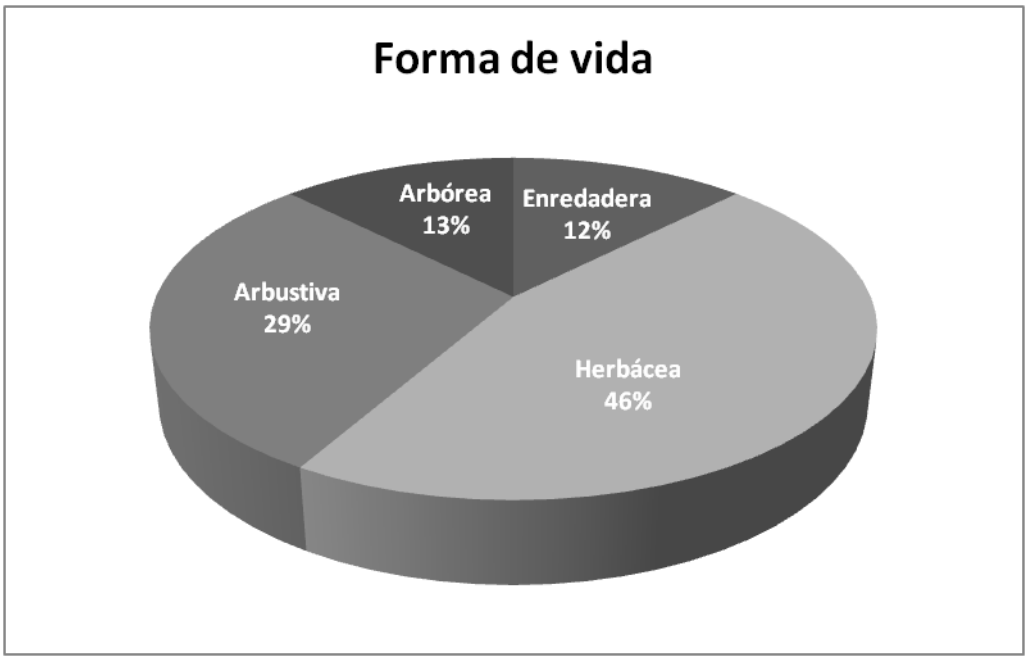


Grafico VI.2 forma de vida de las especies en porcentaje.

CONCLUSIONES

- Los estudios de campo demuestran que la vegetación encontrada dentro del predio corresponde a la de matorral de duna costera.
- 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. En las siguientes imágenes se puede observar la edificación antigua y la poca vegetación que permanece en el predio.

Figura IV.12 y IV.13.- Fotografías que evidencian la edificación antigua y la poca vegetación que permanece dentro del predio.

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 la vivienda que colinda con el costado sur 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 distribuidas en 2 grupos:

- Aves: 2 especies en 2 familias
- Reptiles: 2 especies en 3 familias

Tabla IV.3 Listado de especies de fauna identificadas durante el muestreo.

Grupo	Familia	Especie	Nombre Común
Reptiles	Teiidae	*Ameiva undulata*	Ameiva arcoiris
Aves	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano
	Laridae	*Sterna máxima*	Golondrina marina
	Fregatidae	*Fregata magnificens*	Fragata

Cabe mencionar que todas las especies que corresponden al grupo de las aves fueron observadas sobrevolando el predio, mientras que los reptiles se encontraron dentro y fuera del mismo.

Figura IV.14 y IV.15, individuo de *Ameiva undulata.*

CONCLUSIONES DE LOS RESULTADOS

- De las especies registradas nos e encontro ninguna bajo alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010
- El proyecto no pretende el establecimiento de bardas perimetrales, por lo que la fauna terrestre podrá tener libre acceso al predio, en especial al área de conservación, la cual mantendrá la vegetación nativa.
- 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.
- La fauna del área es característica de las zonas costeras, especialmente de duna costera, influenciada por especies marinas y de estuarios. Sin embargo, es una zona que está siendo modificada por el continuo deterioro de la zona costera en el Estado, lo que representa un cambio en el uso del suelo y la modificación de los hábitats naturales. En la

superficie muestreada se visualizaron pocas especies de animales, observándose principalmente aves.

IV.2.3. PAISAJE.

De manera general el sistema se ubica dentro de la localidad de Chuburná, 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 en los remanentes de zonas de manglar y fragmentos de matorral y duna costera.

Actualmente la zona donde se pretende establecer el proyecto cuenta con un paisaje medianamente turístico habitacional, donde se pueden observar casas de veraneo y de segunda residencia. El paisaje natural de la duna ha sido modificado por la implementación de viviendas y la fragmentación debido a la carretera que va desde Progreso a Chuburná Puerto.

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.

Actualmente al predio se accede a través de la carretera Chelem-Chuburna Puerto. El predio colinda al norte con la ZOFEMAT, y en sus demás colindancias con casas-habitación.

Tomando en cuenta la naturaleza del proyecto, de casa habitación unifamiliar de primera residencia, 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: 1,726 habitantes, donde 906 son hombres y 820 son mujeres.

Tabla IV.4. Población del municipio de progreso

Población	Municipio Progreso
Total	59 122
Hombres	35 473
Mujeres	23,649

B) FACTORES SOCIOCULTURALES.

EDUCACIÓN

Para el municipio de Progreso, según el INEGI en el 2011 posee 5 escuela a nivel preescolar, 5 a nivel primaria y 4 a nivel secundaria, 3 nivel medio superior y 1 de nivel superior.

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

SALUD

El municipio de Progreso puerto, en el 2010, presentaba 1312 personas derechohabientes a servicios de salud..

Así mismo, se tiene que las familias beneficiadas por el seguro popular, en el 2010, eran 488.

VIVIENDA

Para el municipio de Progreso puerto, se tiene que existen, al 2010, un total de 3000 viviendas habitadas. En estas viviendas, se tiene un promedio de ocupantes de 3.47 personas/vivienda.

Del total de las 3000 viviendas, 2980 poseen agua de la red pública. 3000 poseen excusado o sanitario, 2987 poseen energía eléctrica, 3000 poseen refrigerador, 3000 televisión.

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, en especial la zona costera, ha sido utilizada para la elaboración de desarrollos turísticos y casas habitación de segunda residencia 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.

Las regiones costeras tienen un rol fundamental desde la perspectiva ecológica, social y económica. Entre las principales causas que alteran el equilibrio costero, el crecimiento de las ciudades costeras, y poblaciones turísticas que se desarrollan a lo largo del litoral costero sin regulaciones ecológicas, es una de las más importantes.

Fenómenos de erosión, contaminación, deterioro de acuíferos, depredación de recursos acuáticos, bióticos e incluso el aumento de inundaciones a lo largo de la costa vienen aumentando, lo que pone en peligro a su vez el sustento económico y social de muchas de las poblaciones costeras cuyo recurso principal constituye el turismo de sol y playa.

Sin embargo, en el área de influencia del proyecto, se puede observar que el deterioro natural es medio; se presenta vegetación de duna costera, la cual contribuye a la fijación del suelo y de esta forma evita la erosión.

El proyecto de construcción de una casa habitación de segunda residencia se encuentra inmerso dentro de la UGA **PRO04-BAR_URB**,del POETCY de característica Urbana por lo que el presente programa no le aplica.

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. Cabe mencionar que de las especies encontradas, ninguna de ellas se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

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 de duna costera y pocas especies de fauna silvestre. Al desarrollar el proyecto "**Casa de Playa Nueva Aruba**" 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 "**Casa de playa Nueva Aruba en Chuburna Puerto"; 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 "**Casa de playa Nueva Aruba en Chuburná Puerto**", 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 casa habitación. 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 primera residencia, 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 de la casa-habitación.

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..... 6

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 (Anexo 05)
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. (Anexo 05)
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. (Anexo 05)
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	X	A fin de prevenir que los residuos generados durante las etapas del proyecto afecten la calidad del agua subterránea, se establece un Programa de Manejo Integral de Residuos, adjunto en el Anexo 05 de este documento.
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	X	No se deberá utilizar pintura en aerosol o en pistola para pintar la casa-habitación, esto a fin de evitar la dispersión de partículas contaminantes a la atmosfera.
X			Durante las excavaciones y desmonte del sitio, se deberá humedecer la superficie a construir, para evitar la dispersión de partículas finas de polvo.
X	X	X	Los residuos orgánicos deberán manejarse de forma integral tal y como se detalla en el Programa de Manejo Integral de Residuos ubicado en el Anexo 05 de este documento, a fin de evitar la descomposición al aire libre y malos olores.

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.
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.
X	X		Se reforestará las áreas de conservación (Anexo 07).

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 de segunda residencia 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 de la duna costera.

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 construcción y operación de una casa habitación unifamiliar de segunda residencia en un predio ubicado en un ecosistema costero. 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 "**Casa de playa Nueva Aruba en Chuburna Puerto**" 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 Progreso.

El proyecto, al no pretender utilizar bardas perimetrales, permitirá el libre acceso de las especies silvestres dentro y fuera del polígono. 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 "**Casa de playa Nueva Aruba en Chuburna Puerto**" 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. 3

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 – Tratamiento de aguas residuales

Anexo 05 – Programa integral de manejo de residuos

Anexo 06 – Matriz de interacción

Anexo 07 – Reforestación por enriquecimiento

Anexo 09 – 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.