

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

### I.1. PROYECTO.

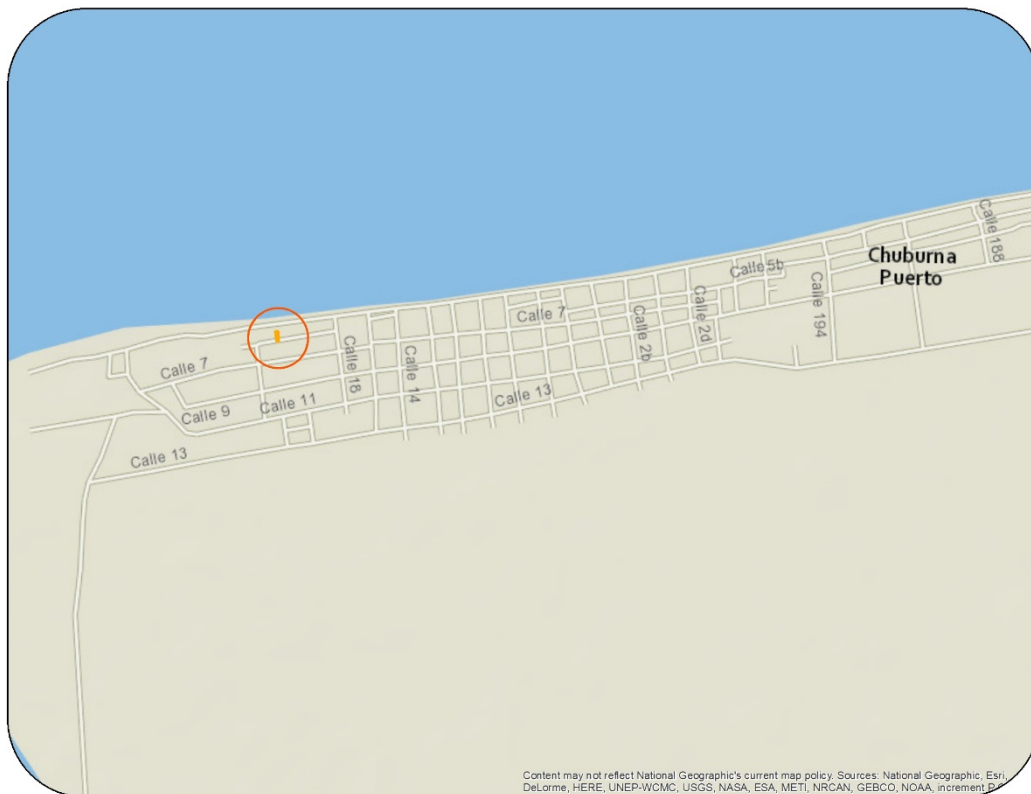
#### I.1.1. Nombre del proyecto

"Construcción de una casa habitación en Chuburna Puerto"

#### I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica según la escritura pública No. 181, en la manzana 38 de la sección catastral 01, con No.130C de la calle 5, en la localidad de Chuburna Puerto, perteneciente al Municipio de Progreso de Castro, Yucatán.

**Imagen. I.1.** Ubicación el predio



#### I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto acotarlo en años o meses.

Una vez efectuada la construcción de la casa de playa el tiempo de vida útil de la misma es indefinido. Sin embargo se considera una duración de 30 años a las estructuras civiles, dependiendo de las condiciones climatológicas que se presenten en el transcurso de los años.

Aun así se requerirá de mantenimiento preventivo o correctivo al término de este periodo o de presentarse alguna contingencia meteorológica.

#### **1.1.4. Presentación de la documentación legal**

Se cuenta con la escritura notarial No. 181 que contiene la compraventa del predio Rustico marcado con el No. 130C de la Localidad de Chuburna Puerto, Municipio de Progreso de Castro, Yucatán.

### **I.2 PROMOVENTE.**

#### **I.2.1 Nombre o razón social.**

Eliminado: Un renglón. Fundamento Legal Artículo 116 de la LGTAIP y Artículo 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 del promovente.**

Eliminado: Un renglón. Fundamento Legal Artículo 116 de la LGTAIP y Artículo 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.**

.N/A

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

Eliminado: Seis renglones. Fundamento Legal Artículo 116 de la LGTAIP y Artículo 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**

N/A

#### **I.3.2. Registro Federal de Contribuyente o CURP**

N/A

#### **I.3.3. Nombre del Responsable técnico del estudio**

Biol. Miguel Ángel López Valdez  
Cédula Profesional: 1369997

#### **I.3.4. Colaboradores**

N/A

**I.3.5. Dirección del Responsable técnico del estudio**

Calle: 49F x 44 y 46

No. Exterior: 260

Colonia: Francisco de Montejo

Código Postal: 97203

Municipio: Mérida

Entidad Federativa: Yucatán

Tel. (999) 907 5520

Email: [cuenz@hotmail.com](mailto:cuenz@hotmail.com)

## **II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.**

### **II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.**

#### **II.1.1 Naturaleza del proyecto.**

El proyecto se trata de la construcción de una casa de segunda residencia nueva (casa-habitación) en el predio marcado con el número 130C de la calle 5 en la población de Chuburna Puerto, Municipio de Progreso de Castro en el Estado de Yucatán. El área donde se pretende desarrollar el proyecto ha experimentado un incremento parcial en la ocupación por infraestructura turística y habitacional. Esto es debido principalmente por la atracción turística de la región.

El proyecto en estudio se ubica en la zona de la franja costera dentro de los límites del centro de población 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.

#### **II.1.2 Selección del sitio.**

Se tomaron los siguientes criterios y factores para la selección del sitio:

- El promovente del proyecto tiene el pleno dominio del predio.
- Acceso por la calle 5 de la Población de Chuburna Puerto.
- Se cuenta con algunos de los servicios urbanos necesarios para su construcción y operación.
- En toda esta zona se encuentran numerosas casas habitación similar a lo propuesto al proyecto, con lo cual se verifica la concordancia de las construcciones que se realizarán con la unidad de paisaje.
- La construcción del proyecto permitirá de manera temporal apoyar al sector secundario de la zona (pobladores de la región de Chelem y Progreso de Castro).
- El predio se localizará en zonas considerada factible para la construcción de una casa habitación unifamiliar.
- Las actividades de construcción y usos del suelo fueran compatibles con el uso habitacional que se le dará al predio.

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

El predio se ubica en la zona norte del estado de Yucatán en el Municipio de Progreso de Castro, Yucatán. El predio se cuenta marcado con el número 130C de calle 5 en el área conocida como la Dársena de Chuburna Puerto.

**Tabla II.1** Coordenadas de ubicación

Vértice	X	Y
1	207043	2352802
2	207040	2352836
3	207047	2352837
4	207051	2352803

GPS Garmin

### II.1.4 Inversión requerida.

El proyecto, tendrá un costo de inversión de aproximadamente \$1,176,229.28 (un millon ciento setenta y seis mil doscientos veintinueve pesos 28/100 MN). El costo de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales será de \$ 200,000.00 (doscientos mil pesos 00/100 MN).

### II.1.5 Dimensiones del proyecto.

EL predio donde pretende desarrollarse el proyecto, tiene una forma rectangular con una superficie total de 480m<sup>2</sup>.

En el predio se mantendrá un área de conservación de 244.25m<sup>2</sup> equivalente al 50.88% de la superficie total del predio, la cual se espera que durante la operación del proyecto, esta se vaya repoblando de manare natural con vegetación rastrera.

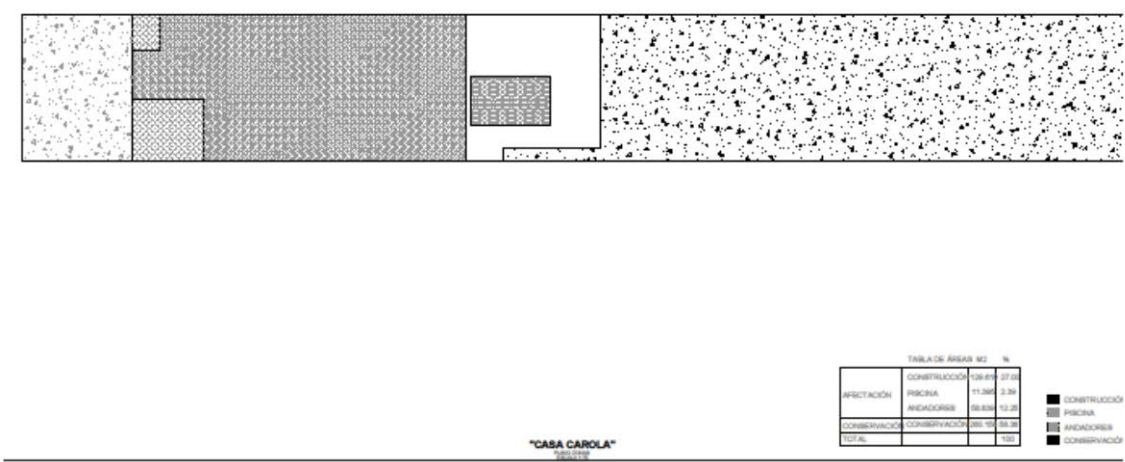
**Tabla II.2** Dimensiones del Proyecto

Áreas		Superficies (m <sup>2</sup> )	Porcentaje (%)
AFECTACIÓN	<b>Construcción</b>	129.61	27
	<b>Piscina</b>	11.39	2.39
	<b>Andadores</b>	58.83	12.25

Área de Conservación.		280.15	58.36
Total del predio		480	100

A continuación se puede observar el desglose de las superficies constructivas del proyecto los cuales serán impermeabilizados y/o contará con techo, por lo que afectarán de manera permanente la condiciones del lugar.

Imagen II.1. Desglose de superficies.



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

Actualmente el área del Proyecto se encuentra en desuso, presentando algunas especies vegetación característica de duna costera. El predio se localiza en la zona norte del estado de Yucatán y por sus colindancias tienen un uso dominante de casa de veraneo o segunda residencia.

En el área del proyecto no existen cuerpos de agua superficiales, la ciénaga se ubica aproximadamente a 480m al sur, y la pleamar máxima se ubica a una distancia aproximadamente de 30m en su límite norte del predio.

**II.1.7. Urbanización del área y servicios requeridos**

Al ser una zona urbana, se cuentan con los servicios de luz, agua potable, telefonía celular, entre otros.

**II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.**

### **II.2.1 Programa de trabajo.**

Se estima una duración de 24 meses para continuar con la fase Construcción. (Tabla II.3).

## **II.3. PREPARACIÓN DEL SITIO**

### **II.3.1. Técnicas a emplear para la realización de los trabajos**

#### ***Desmante:***

Dado a que el predio se encuentra parcialmente desprovisto de vegetación, esta actividad se realizará de manera manual, con la ayuda de machetes. Cabe mencionar que la limpieza de vegetación para la construcción de la casa habitación unifamiliar consiste principalmente de especies arbustivas, por lo que únicamente se eliminará la vegetación necesaria para instalar la obra civil dentro del predio. Las acciones de desmante consistirán únicamente en el chapeo de la maleza, así como el despalme y la recolección de basura.

#### ***Nivelación y compactación:***

Debido a las actividades de construcción a utilizar en el proyecto, será necesaria la ejecución de excavaciones en el área del proyecto para la construcción cimiento y el sistema de la fosa sépticas sellada. La nivelación se realizará en primera instancia con el trazo topográfico para calcular los puntos donde serán sembrados los pilotes que sostendrán el desplante.

### **II.3.2. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto**

***Construcción de caminos de acceso.*** En cuanto al camino de acceso de la calle a la casa y de esta a la playa se requerirá limpiar una superficie total de **50 m<sup>2</sup> (5 de ancho con 10 m de longitud)** la cual no se impermeabilizará para permitir la filtración natural del agua de lluvia.

***Almacenes y/o bodegas.*** Se establecerá una bodega provisional en el área donde se construirá la casa habitación, la infraestructura será fácilmente removible y servirá para el resguardo de material, equipo e insumos, así como un sitio de descanso y resguardo para los trabajadores. Para la construcción de estas instalaciones, se utilizarán láminas de cartón, y una estructura de madera.

***Instalaciones sanitarias.*** Durante la etapa de construcción, se instalarán letrinas portátiles provisionales de acuerdo al número de empleados, que se distribuirán en el área del proyecto. El mantenimiento y la disposición final de los efluentes correrán a cargo de la empresa encargada de la instalación, se supervisará que los trabajadores hagan uso de estas instalaciones.

***Bancos de material.*** No se crearán bancos de material para el desarrollo del proyecto, puesto que el producto de las excavaciones realizadas para la construcción de los pilotes será mínima, el cual

se utilizará para el relleno de algunas áreas carentes de este material en el predio. El material a utilizar para la construcción se adquirirá en tiendas dedicadas a la venta de material de construcción que ofrezcan productos de calidad, disponibles en las localidades más cercanas al proyecto.

### **II.3.3. Etapa de construcción**

El proyecto contempla la construcción y operación de una casa habitación unifamiliar en un **área de desplante de 199.83m<sup>2</sup> (41.63%)**, así como las instalaciones hidráulicas y eléctricas necesarias para la operación adecuada de la misma. La infraestructura que se requiere consta de la instalación de cisternas para el almacenamiento temporal de agua potable, energía eléctrica (al pie del proyecto) y el establecimiento de una fosa séptica selladas para la disposición temporal de las aguas residuales.

Como primera instancia se requiere realizar la delimitación del área de construcción, realizando la medición y trazo necesarios con ayuda de los equipos topográficos para establecer los límites y linderos del terreno.

La casa habitación será de dos niveles y tendrá una altura máxima de 6.9 m desde el nivel de los pilotes. Para el diseño de la casa habitación se consideró una capacidad esperada de ocho personas.

Los trabajos de construcción constan de los siguientes pasos:

- **Cimentación**

La estructura consta de una cimentación profunda a base de pilas coladas *in situ*. En el caso del presente proyecto, para reducir asentamientos, se transferirá parte de la carga a los estratos más profundos, aproximadamente hasta 4.00 m de profundidad, el número y el espaciamiento de estos elementos corresponderán a lo señalado en los planos estructurales. Los procedimientos para la instalación de las pilas deberán garantizar la integridad de estos elementos y que no se ocasione daños a las estructuras e instalaciones vecinas por vibraciones o desplazamiento vertical y horizontal del suelo. Cada pila, sus tramos y las juntas entre estos, será por medio de contratraves de modo tal que resistan las fuerzas de compresión y tensión y los momentos flexionantes que resulten del análisis.

Antes del colado, se procederá a la inspección directa o indirecta del fondo de la perforación para verificar que las características del estrato de apoyo son satisfactorias y que todos los azolves han sido removidos. El colado se realizará por procedimientos que eviten la segregación del concreto o con derrumbes de las paredes de la excavación. Se llevará un registro de la localización de las pilas, las dimensiones relevantes de las perforaciones, las fechas de perforación y de colado, la profundidad y los espesores de los estratos y las características del material de apoyo.

#### ▪ Muros

Se usará block vibrocomprimido hueco con las dimensiones y las características indicadas en los planos del proyecto (15 x 20 x 40 cms). El muro de block de juntas recortadas deberá ejecutarse siguiendo los alineamientos, tramos, niveles y demás detalles que indique el proyecto aprobado.

El mortero que se empleará para asentar y juntar los bloques, estará compuesto por CG-C-PP 1:2:7 (o lo señalado en planos). El agua se añadirá en la cantidad adecuada para formar un mortero con la consistencia necesaria para permitir su manejo y colocación sin que se escurra entre las juntas asentadas.

Los bloques se asentarán y juntarán a plomo y nivel con mortero fresco y se acomodarán sin dar tiempo a que el mortero endurezca.

El espesor de las juntas de mortero entre bloques deberá ser de un centímetro, recortando el mortero sobrante. Las juntas de asiento en los bloques deberán formar hiladas horizontales y las juntas verticales quedarán cuatropeadas y a plomo. Cuando las juntas sean visibles y se empleen como motivo de ornato, tendrán un acabado aparente remetido.

**Estructura:** los elementos estructurales son los castillos, cadenas, cerramientos, columnas y trabes, sirven para apoyar losas de techos sujetos a muros o entre muros y columnas. Son elementos de sección variable y pueden elaborarse de diferentes materiales y deberán seguir las siguientes recomendaciones:

#### **Concreto:**

a).- Empleo de equipo mecánico para mezclar.

b).-Tiempo mínimo de mezclado será el requerido para homogeneizar la mezcla y será como mínimo de 1.5 minutos, con una velocidad de 8 a 12 RPM. El tiempo de mezclado se medirá después que estén en la mezcladora todos los materiales con excepción de la cantidad total de agua.

**Vibrado:** La compactación y acomodo de la revoltura se hará de manera que llene totalmente el volumen limitado por los moldes, sin dejar huecos dentro de la masa.

El vibrador se usará para consolidar verticalmente el concreto colado en capas sensiblemente horizontales y de espesor uniforme hasta que quede totalmente compactado antes de colocar la siguiente. El vibrador debe limitarse para evitar segregaciones de la misma.

**Juntas de construcción para cortes de colado:** Las juntas de construcción se harán en los lugares y forma señalada por el reglamento del ACI-318-95 y únicamente se considerarán juntas de construcción en uniones de zapatas con dado y dado con la columna; para el caso de las trabes y contratraves no se permitirán juntas de construcción para cortes de colado; en el caso de no haber indicación alguna de éstas, serán fijadas por "API" antes de iniciar el colado. Antes de

depositar el concreto fresco sobre el concreto ya endurecido, se revisarán y ajustarán los moldes nuevamente para su aprobación.

**Cimbras:** Las cimbras deben diseñarse, construirse e instalarse en tal forma que proporcionen seguridad cuando se les someta a cargas previsibles durante el tiempo suficiente para que el concreto de la estructura alcance resistencias para soportar estas cargas; además, las cimbras deben tener las dimensiones, forma, alineamiento, elevación y posición indicados en los planos.

Las cimbras para concreto no aparente deben presentar su superficie razonablemente plana y hermética para evitar fugas de mortero. Las cimbras para concreto aparente se construirán a base de madera contrachapada con 16mm de espesor mínimo y será tratada para resistir la humedad.

El arreglo de los tableros debe ser armonioso y simétrico con respecto a las juntas dispuestas en sentido vertical y horizontal; se evitará el uso de piezas pequeñas. En la fabricación de la cimbra se tomará en cuenta que las esquinas de los elementos de concreto terminados sean achaflanadas a 45 grados y 3 cm. por lado (cuando así los indique el diseño).

**Acero:** Cuando no se disponga de varillas del diámetro nominal especificado, se podrán sustituir por varillas de diámetros diferentes con la cantidad necesaria para mantener el área transversal de acero equivalente. Todas las juntas en el acero de refuerzo se harán por medio de traslapes con una longitud basada en el cálculo que indica el Reglamento ACI-318-última edición.

Los empalmes no deben hacerse en las secciones de máximo esfuerzo, se deberán tomar las precauciones debidas tales como: aumentar la longitud del traslape o usar como refuerzo adicional hélices o estribos alrededor del mismo, en toda su longitud, pero nunca se traslapará más del 50% del refuerzo en la misma sección.

Las separaciones o espaciamientos y recubrimientos del acero serán, lo que fije el diseño, pero en ningún momento será menor que lo indicado en el ACI-318- última edición. Con el objeto de proporcionar al acero la forma que fije el diseño, las varillas de refuerzo de cualquier diámetro, se doblarán en frío de acuerdo con las especificaciones ACI-318-última edición.

A menos que el diseño indique otra cosa, los dobleces y ganchos de anclaje se sujetarán a las disposiciones del Reglamento ACI-318-última edición, en su capítulo y secciones correspondientes.

Previamente al colado del concreto, el acero de refuerzo debe estar libre de lodo, aceite, otros recubrimientos no metálicos y óxido, que puedan afectar adversamente su adherencia.

Todos los desperdicios por cortes y retacería deben recolectarse, retirarse y depositarse en sitios designados por las autoridades municipales (de acuerdo a lo establecido en las disposiciones ecológicas).

**Losas de concreto:** Consiste en la colocación de elementos prefabricados (vigüeta pretensada y bovedillas) y de concreto hidráulico para la construcción de la losa de azotea de acuerdo a las dimensiones y niveles indicados en el diseño. Se procederá a la instalación y al colado de la losa a base de vigüeta pretensada y bovedilla de concreto vibrocomprimido de 15/20/30 x 25 x 56 cm. Antes de proceder al colado de la capa de concreto debe instalarse la malla de acero 6x6/10-10 y los ductos de la instalación eléctrica que sean ocultos en la losa.

La capa de compresión (concreto) debe contar con el grosor indicado en los planos de proyecto, debe ser colada de forma continua y acomodando, con la ayuda de vibradores, el concreto en las calles que forman las vigüetas y en los elementos estructurales embebidos en la losa.

Posteriormente al colado la capa superior del concreto debe ser cubierta con una lechada a base de cemento gris y agua (derretido), con el fin de sellar los poros de la capa de compresión.

La capa de compresión deberá ser curada. Las cimbras serán retiradas hasta que los elementos estructurales alcancen la resistencia mínima necesaria para soportar su peso y las cargas actuantes en los mismos.

#### ▪ Albañilería

**Mesetas, bases, nichos, resanes, realces:** Considera todos los trabajos generales por trabajos de la obra civil. Registros, resanes, mesetas, rampas, acarreos.

Se deberá ranurar muro de block para anclajes, se procederá a la colocación de la cimbra de contacto en todas las caras debidamente niveladas, plomadas apegándose a las normas aplicables y/o especificaciones que correspondan.

Se marcarán los niveles e indicarán las pendientes según especificaciones de proyecto con ayuda de hilos radiales y se humedecerá la superficie previamente al colado. Se harán las preparaciones de las instalaciones necesarias antes de proceder a la colocación del acabado final de pulido.

**Acabados en muros y plafón:** Se aplicarán recubrimientos a base de morteros respetando los materiales, proporciones, texturas y superficies que señale el diseño aprobado.

Los aglutinantes que se utilicen deberán protegerse de la humedad en bodegas secas bien ventiladas y utilizarlos en el orden a la fecha de su ingreso al almacén, a fin de evitar almacenamientos prolongados.

Cualquier otro componente a mezclarse con el mortero tales como aditivos, minerales, etc., debe tener las características, proporciones y marcas indicadas en el diseño aprobado; el transporte, almacenaje y manejo de los mismos, se efectuará siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Con objeto de que el recubrimiento tenga un espesor uniforme y de acuerdo al diseño, se debe rácolocar hilos de referencia (o cimbra como en el caso de la perfilación de aristas). En las superficies horizontales deben considerarse los desniveles y/o pendientes que marque el diseño aprobado.

La aplicación del mortero y la textura final (acabado) del recubrimiento se efectuará con las herramientas adecuadas para cada caso en particular. Debe efectuarse el curado necesario para un fraguado conveniente entre la aplicación de capas de mortero con el fin de evitar la mezcla entre ellas y/o el agrietamiento del acabado.

Dentro del acabado en muros deberán incluirse las perfilaciones en vanos de puertas, columnas, marcos y ventanas.

**Azotea:** El acabado en azotea es aquel compuesto por el calcreto y acabado pulido (masilla).

El calcreto será fabricado en proporción 1:18:27:36 (cemento: cal: grava: polvo) y será utilizado para dar pendiente a la superficie superior de la losa de techo.

El gotero tendrá una sección de 1" x 1" con mortero 1:5 y debe moldearse con regla de aluminio, excepto en los casos que se indique su formación con concreto de la losa de acuerdo a las dimensiones indicadas en el diseño.

La aplicación del calcreto y la textura final (acabado) del recubrimiento se efectuará con las herramientas adecuadas para cada caso en particular. Debe efectuarse el curado necesario para un fraguado conveniente con el fin de evitar el agrietamiento del acabado.

**Firmes:** Sobre una losa nivelada o en los lugares que indique el proyecto, se procederá a la construcción del firme de concreto de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto y de acuerdo a las dimensiones, niveles y características establecidas por el proyecto aprobado y apegándose a las normas aplicables y/o especificaciones que correspondan.

Se deberá colocar malla electrosoldada 6x6-10/10 con ayuda de apoyos de concreto prefabricados para asegurar el recubrimiento mínimo indicado en los planos del proyecto.

Se marcaran los niveles e indicaran las pendientes según especificaciones de proyecto con ayuda de hilos radiales y se humedecerá la superficie previamente al colado.

#### ▪ Pisos y recubrimientos

Los pisos se colocaran sobre los firmes previamente nivelados y los lambrines se colocarán sobre superficies de block previamente limpias, libres de polvo y de irregularidades. Para el caso de acabados en muros, éstos deberán estar debidamente alineados y plomeados, asimismo, las instalaciones deberán estar terminadas y probadas.

Para la colocación de la loseta se utilizará pegazulejo aplicado con llana metálica "de peine" con hendiduras que dejen una base de pegamento de 6 mm.de grueso.

La aplicación del adhesivo se realizará en pequeñas áreas para evitar que éste se seque, las losetas serán colocadas paralelas a los muros y alineadas entre sí. Para la aplicación de la boquilla deberá haber transcurrido 24 horas después de la terminación de la instalación de las losetas.

#### ▪ **Pintura e impermeabilización**

Antes de la aplicación de la pintura, debe realizar el sellado de la superficie, que consiste en aplicar una capa de sellador.

La pintura que se emplee en los trabajos, debe de cumplir los siguientes requisitos mínimos:

- a) Debe ser resistente a la acción decolorante o reflectante de la luz solar.
- b) Tendrá la propiedad de conservar la elasticidad suficiente para no agrietarse con las variaciones de temperatura naturales en el medio ambiente.
- c) Debe ser fácil de aplicar y tendrá tal poder cubriente que reduzca al mínimo el número de manos para lograr su acabado total, considerando 4 horas entre manos.
- d) Será resistente a la acción del intemperismo y a las reacciones químicas entre sus materiales componentes y los de las superficies por cubrir.

En general, todas las pinturas deben cumplir con los requisitos de calidad que apruebe y publique la SECOFI.

La pintura debe usarse tal y como viene enlatada, sin hacerle adiciones y/o modificaciones. Tendrá la viscosidad necesaria para permitir su fácil aplicación. Los residuos de pintura, así como materiales impregnados con ésta y con solventes son considerados como residuos peligrosos por lo que deben manejarse como se indica en las disposiciones ecológicas.

Se utilizará pintura vinílica para muros interiores y exteriores. Se impermeabilizarán las azoteas con el fin de proteger de las lluvias y las altas temperaturas.

#### ▪ **Cancelería y carpintería**

**Las ventanas:** Se harán de acuerdo a lo indicado en el plano de diseño aprobado, incluyendo los refuerzos, bisagras, cerraduras, chapas y pasadores necesarios para su correcto funcionamiento. Las ventanas deben estar escuadradas y deben colocarse a plomo y nivel. Antes de construirse las ventanas deben verificarse las medidas definitivas de los vanos donde se instalarán las mismas.

Las ventanas de aluminio natural se construirán de acuerdo a las indicaciones del diseño, todo el aluminio a utilizarse en bastidores, marcos y chambranas en su caso será de aluminio natural línea 3".

**Las puertas:** se harán de acuerdo a lo indicado en el plano de diseño aprobado, incluyendo los refuerzos, bisagras, cerraduras, chapas y pasadores necesarios para su correcto funcionamiento.

Las puertas deben estar escuadradas y deben colocarse a plomo y nivel. Antes de construirse las puertas deben verificarse las medidas definitivas de los vanos donde se instalarán las mismas.

▪ **Instalaciones hidrosanitarias**

Las pruebas del sistema deben apegarse a lo especificado en las normas correspondientes, debiendo el "Contratista" levantar constancia escrita al cliente de la aprobación a satisfacción de las pruebas realizadas.

La tubería que se instalará en los muros de block, acometidas y alimentaciones será de tubería de PVC.

En la instalación de tubería y sus conexiones se sujetarán a los requisitos y normas siguientes:

- a) Siempre que sea posible se emplearán tramos de tubos enteros (evitando pedacería).
- b) Los cortes que sea necesario realizar se deben de hacer empleando una segueta o un corta tubos, ejecutando la operación de forma que el corte quede formando un ángulo recto con el eje longitudinal de tubo, ejecutado el corte se revocará el interior del tubo para dejarlo a su diámetro correcto y libre de rebabas.
- c) Previamente a su presentación, la superficie exterior de los tubos y la interior correspondiente a la conexión a que se vayan a unir deben ser limpiadas por medio de fibra de acero o lija muy fina, con el objeto de eliminar óxido, aceites, grasas o cualquier otra sustancia extraña que impida una buena adherencia.

Todas las instalaciones de tubería hidráulica para construir redes de alimentación de agua deben ser ocultas en los muros y piso según indique el diseño.

Las tuberías que forman las acometidas y las alimentaciones exteriores al edificio deberán ser colocadas en el interior de zanjas, encofradas y rellenadas. Las alimentaciones para el servicio de jardinería deberán incluir una tubería que sobresalga del nivel proyectado de jardín 50 cm e incluirá la llave de jardín correspondiente.

Las salidas de tubería hidráulica para ser conectadas a llaves y muebles sanitarios, deben rematarse con piezas especiales soldadas a la tubería con rosca en su boca exterior para su posterior conexión, la última pieza, que será a la que conectará la parte exterior del ramal, debe quedar justamente con su boca al ras del acabado final del lienzo del muro correspondiente, para facilitar la anterior conexión.

Aquellas conexiones que durante la prueba de presión hidrostática acusen fugas de agua u otras presiones, deben ser retiradas totalmente para colocarse nuevamente en forma correcta,

quedando prohibida toda reparación que se limite a la aplicación adicional de soldadura sobre la conexión defectuosa.

En el caso de las alimentaciones y acometidas después de la prueba debe encofrarse con concreto simple, teniendo en recubrimiento mínimo de 2.5 cm. y rellenarse la zanja con material producto de la excavación.

Para el caso de las instalaciones en el edificio después de la prueba se procederá a realizar las reparaciones necesarias en muros y/o pisos.

#### ▪ **Instalación eléctrica**

Corresponde a la ranuración de muros o pisos y tendido y suministro de cables conductores para realizar la alimentación de la instalación eléctrica y colocar los componentes de la misma de acuerdo a los planos de proyecto y la colocación del material eléctrico. Las placas deben instalarse siguiendo las localizaciones, marcas y Características Técnicas que señale el diseño, con observancia en las normas y/o especificaciones que correspondan.

Las luminarias deben instalarse siguiendo las localizaciones, marcas y características técnicas que señale el diseño, con observancia en las normas y/o especificaciones que correspondan.

Se efectuará el cableado y conexión desde aquella hasta la correspondiente más próxima o hasta el circuito derivado según sea el caso.

#### ▪ **Muebles de baño**

Los muebles son el conjunto de aparatos apropiados para efectuar las actividades de higiene personal y servicios sanitarios. Incluye el suministro e instalación de todos los accesorios hidráulicos necesarios para su funcionamiento (llaves para lavabo, manerales para la regadera, regadera, cespól, coflex, y llaves de paso para muebles sanitarios).

Los muebles sanitarios serán del tipo ahorradores distribuidos actualmente de manera comercial, los cuales se fijarán con los elementos y accesorios necesarios que aseguren la funcionalidad y la seguridad de su utilización.

Así mismo cada mueble sanitario incluye el suministro e instalación de todos los accesorios hidráulicos necesarios para su funcionamiento (llaves para lavabo, manerales para la regadera, regadera, cespól, coflex, y llaves de paso para muebles sanitarios).

### **II.3.4 Utilización de explosivos**

No se utilizarán explosivos en ninguna etapa o actividad durante la construcción del proyecto, por el tipo de suelo que se encuentra en el sitio, además de que la obra no requiere excavaciones profundas, en su caso se utilizará maquinaria apropiada

## **II.4 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

### **II.4.1 Programa de operación**

La operación se refiere a la etapa más duradera del proyecto, ésta consiste en el funcionamiento de la casa una vez que ésta sea entregada y ocupada. Las actividades que comúnmente se llevan a cabo en viviendas de este tipo, son el tránsito temporal de vehículos para el acceso, la operación de las cocinas para preparación de alimentos, la ocupación de las habitaciones para la estadía y pernocta, el uso de las instalaciones hidrosanitarias.

La operación de las instalaciones es responsabilidad del propietario de la casa, quien deberá estar al pendiente de la manera en que éstas se llevan a cabo y actuar en caso de tener que hacer reparaciones, mantenimientos, etc.

Dado que la operación del proyecto generará residuos sólidos y líquidos, se ha contemplado como parte del proyecto la instalación de sistemas de tratamiento de aguas residuales de la marca Rotoplas Biodigestores y para el control de los residuos sólidos se almacenarán temporalmente en el sitio para después trasladarlos al sitio de disposición que establece la autoridad municipal.

### **II.4.2 Programa de mantenimiento predictivo y preventivo**

Durante las distintas etapas del proyecto se presentarán acciones de mantenimiento, las cuales pueden ser de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.

En la etapa de preparación del sitio y construcción, el mantenimiento va enfocado a la maquinaria, equipos y herramientas de trabajo. Para esto será la empresa que arrenda la maquinaria quien deberá tener su maquinaria en orden con respecto al mantenimiento, para evitar una falla durante la operación de la misma, lo cual ocasionaría que se detuvieran los trabajos y hubiera un retraso en el programa de trabajo. Cabe señalar que no se prevén acciones de mantenimiento dentro del sitio para esta etapa como podrían ser el cambio de aceites de motores, bombas, etc.

Durante la etapa de operación del proyecto es donde se ejecutan principalmente las acciones de mantenimiento. Como mantenimiento preventivo se hará la limpieza de las instalaciones diariamente durante su ocupación, y una vez al mes cuando la casa esté desocupada. El objetivo

de estas acciones es evitar que la infraestructura se deteriore y requiriera después acciones que requerirían de mayores recursos económicos. Otras acciones son la limpieza periódica del sistemas de tratamiento de agua (retirar los lodos del sistema), de lo cual estará a cargo una empresa autorizada para dicho fin.

Las instalaciones tendrán otras acciones de mantenimiento preventivo y también correctivo, como pueden ser reparaciones de tuberías de agua y/o gas, reparaciones eléctricas y pintura e impermeabilización periódica de la casa, así como de manera importante, se señala el mantenimiento periódico de resanado e impermeabilización de la estructura de pilotes que sostiene la estructura.

#### II.4.3. Etapa de abandono del sitio

No se prevé el abandono del sitio ya que si se realiza el mantenimiento preventivo y correctivo a las instalaciones, éstas pueden tener una mayor vida útil y un correcto y continuo funcionamiento de la casa.

#### II.4.4. Programa general de trabajo

En esta sección se especifican las actividades a realizar y el cronograma que estas requieren para ser concluidas adecuadamente. Los trabajos de construcción de la infraestructura se pretenden llevar a cabo en un lapso de 24 meses. A continuación, se presenta el programa de obra en bimestres.

**Tabla II.3** Calendario de actividades del proyecto.

Bimestre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación del terreno												
Limpieza	X											
Trazo	X											
Construcción												
Excavación y cimentación		X	X	X	X							
Excavación de maquina		X	X	X								
Rellenos		X	X	X	X							
Castillos armados, columnas, trabes			X	X	X							
Muros, pretilas, mesetas, chaflanes				X	X	X						
Pisos						X	X	X				
Acabados y perfiles								X	X			

Cisternas, registros, fosa séptica sellada, acometida CFE								X	X			
Operación y mantenimiento										X	X	X

## II.5 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

### II.5.1. Residuos vegetales

Los residuos orgánicos y vegetales producto de la eliminación de herbáceas, enredaderas y pastos en el área donde se realizará la ampliación se retirarán del sitio; serán trozados para facilitar su manejo y traslados hacia el tiradero municipal.

### II.5.2. Generación, manejo y disposición final de residuos sólidos.

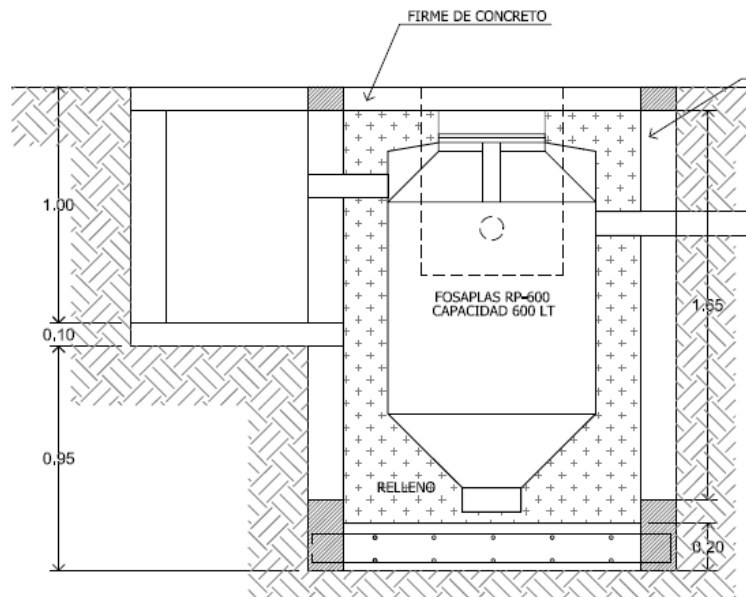
Durante las etapas del proyecto, no se generarán residuos peligrosos, dada la naturaleza del proyecto. Los residuos sólidos generados durante la preparación del sitio y la construcción son básicamente los residuos vegetales producto de la limpieza de las áreas ocupadas por la obra civil, terrazas y garage, previamente definidas como superficie de afectación, éstos para facilitar su manejo se trozarán y se llevarán al sitio de disposición tipo D con que cuenta el municipio de Progreso. Durante la ejecución de la obra los trabajadores generarán residuos sólidos urbanos, principalmente restos de alimentos, empaques y embalajes de alimentos, entre otros. La disposición adecuada de éstos será la disposición temporal en contenedores plásticos de 150 L para su posterior traslado al sitio de disposición tipo D del Municipio de Progreso Puerto.

Durante la operación del proyecto se generarán los residuos sólidos urbanos comunes de las casas habitación, estos son residuos sanitarios, residuos orgánicos principalmente de restos de alimentos, y residuos inorgánicos como empaques de comida y embalajes como el aluminio, el PET, cartón, embalajes de poliestireno, entre otros. Éstos se almacenarán de manera temporal en la casa y posteriormente se destinarán al sitio de disposición tipo D del Municipio de Progreso Puerto.

### II.5.3 Generación, manejo y descarga de aguas residuales

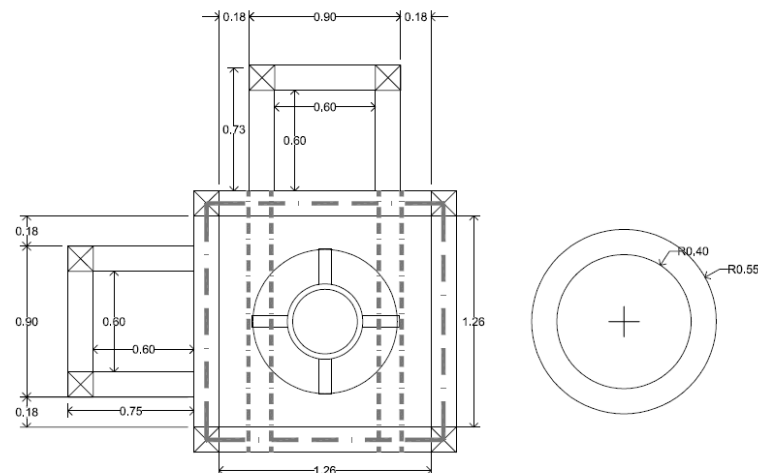
El consumo aproximado de agua en las temporadas vacacionales será de aproximadamente 866.4 a 1,516.2 L diarios, este cálculo está basado en capacidad regular y máxima sin embargo podría ser menor. Durante los meses que no son vacacionales este consumo disminuye significativamente; dado lo anterior, se estima que la generación diaria de aguas residuales domésticas será de 693.12

a 1,212.96 L diarios. De acuerdo a las estimaciones del cálculo sanitario, se instalará un Biodigestor de la marca Rotoplas Mod.RP-1300 (anexo V) para la casa, éste tiene una capacidad de 1,300 L.



#### II.5.4 Generación, manejo y descarga de lodos

las aguas resultantes del biodigestor se conducirán hacia una fosa séptica completamente sellada, en la que cada 15 o 30 meses que se requiera dar mantenimiento, una empresa especializada y autorizada se encargará de las aguas y lodos generados para su disposición final.



#### **II.5.5 Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera y de ruido**

En las distintas etapas del proyecto, se generan partículas de polvo derivadas de las actividades durante los trabajos de mano de obra y de la circulación vehicular en la obra. Para mitigar las afectaciones por concepto de generación de polvos fugitivos al ambiente, se utilizará agua para rociar las posibles fuentes de emisión, además de que se utilizarán mallas y lonas para contenerlos, esta última medida aplica también para los vehículos que transporten el material de construcción. Las medidas tomadas de igual manera contribuirán a mitigar el impacto por generación y dispersión de polvos fugitivos sobre los predios que se encuentran ubicados cerca del proyecto.

Las emisiones derivadas de vehículos automotores serán controladas a través de la revisión constante del equipo y la afinación o verificación vehicular en talleres autorizados en el ramo, cabe señalar que las reparaciones, revisiones y/o mantenimiento de estos vehículos son responsabilidad de la empresa que los renta y opera.

La mayor parte del trabajo se realizará con herramienta menor y considerando el área libre, y el bajo tránsito de vehículos durante esta etapa, se prevé que los niveles de ruido emitidos no serán excesivos. Los trabajadores expuestos a niveles de ruido considerados de riesgo contarán con protección auditiva durante el tiempo que lleve a cabo dicha actividad.

Durante la etapa de operación se prevé que el aumento del tráfico vehicular sea mínimo debido a la naturaleza del proyecto.

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

Dando cumplimiento a la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente (LEGEEPA) en sus artículos 28 y 30, así como a lo establecido en la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán, Capítulo V, art. 31 y 32, que hacen referencia al requerimiento de un estudio de impacto ambiental según el tipo de proyecto a realizar.

#### **III.1. LEYES.**

##### **LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA).**

**ARTÍCULO 15.-** Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:

**IV.-** Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;

*Se considera la supervisión ambiental permanente para las actividades constructivas.*

**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 alguno 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

**Artículo 110.** Fracción 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.

*Los niveles de emisión de los equipos que se emplearán para realizar la preparación del sitio y construcción se verificará conforme a la disposición estatal, y se promoverá el mantenimiento de los equipos periódicamente.*

**Artículo 113.** No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente.

**Artículo 117.** Para la prevención de la contaminación del agua se considera 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;
- II. Corresponde al Estado y a la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;
- III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarlas en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas;
- 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; y
- V. La participación y corresponsabilidad de la sociedad en condición indispensable para evitar la contaminación del agua.

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

**Artículo 122.** Las aguas residuales provenientes de usos públicos urbanos y las de usos industriales o agropecuarios que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de las poblaciones o en las cuencas ríos, cauces, vasos y demás depósitos o corrientes de agua, así como las que por cualquier medio se infiltren en el subsuelo, y en general, las que se derramen en los suelos, deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir;

I. Contaminación de los cuerpos receptores;

II. Interferencias en los procesos de depuración de las aguas; y

III. Trastornos, impedimentos o alteraciones en los correctos aprovechamientos, o en el funcionamiento adecuado de los sistemas, y en la capacidad hidráulica en las cuencas, cauces, vasos, mantos acuíferos y demás depósitos de propiedad nacional, así como de los sistemas de alcantarillado.

**Artículo 123.** Todas las descargas en las redes colectoras, ríos, acuíferos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en terrenos, deberán satisfacer las normas oficiales mexicanas que para tal efecto se expidan, y en su caso, las condiciones particulares de descarga que determine la Secretaría o las autoridades locales. Corresponderá a quien genere dichas descargas, realizar el tratamiento previo requerido.

*Durante las actividades de preparación del sitio, y de construcción general del proyecto se contará con letrinas portátiles para el servicio de los trabajadores; la disposición de las aguas residuales se efectuará en un sitio autorizado mediante una empresa registrada. Durante la operación de la obra, las aguas residuales provenientes de los servicios se depositarán en una fosa séptica de polietileno del tipo fosaplas biodigestor, que tiene ventajas ya que es hermético, autolimpiable, está hecho de una sola pieza por lo que no se agrieta ni se fisura. Este sistema evita filtraciones al suelo, subsuelo y manto freático, por lo que se evitarán la contaminación del agua.*

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

- I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;
- II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;
- III. Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;
- IV. La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y considerar sus efectos sobre la salud humana a fin de prevenir los daños que pudieran ocasionar, y
- V. En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.

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

- I. La contaminación del suelo;

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

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

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

*No se prevé la generación de residuos peligros en ninguna de las fases del proyecto, en el caso de los residuos sólidos no peligrosos que serán generados dentro del predio por las actividades de construcción del proyecto y en su operación se manejarán en contenedores de manera adecuada con la rotulación correspondiente y deberán ser dispuestos en el sitio de disposición final de las localidades cercanas.*

▪ **Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental**

**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.*

*En apego al presente artículo, es que la promovente presente el estudio de impacto ambiental para ser autorizado por la SEMARNAT.*

**LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN Y SU REGLAMENTO.**

**Artículo 93.** Las emisiones de cualquier tipo de contaminante de la atmósfera no deberán exceder los niveles máximos permisibles, por tipo de contaminante o por fuentes de contaminación que establezcan en las Normas Oficiales Mexicanas.

**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.

El Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán, norma los siguientes aspectos:

**Artículo 106.** Las emisiones de gases, partículas sólidas y líquidas a la atmósfera, monóxido de carbono e hidrocarburos, emitidos por el escape de los vehículos en circulación que utilizan gasolina, diesel o gas L.P. como combustible, así como de los niveles de opacidad del humo proveniente de la combustión de los vehículos automotores a diesel, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisiones establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible de contaminantes para el ser humano.

**Artículo 109.** Todos los vehículos automotores que circulan en el estado y que por tanto estén registrados en él, serán sometidos obligatoriamente a verificación en las fechas que se fijen en los programas que al efecto se publiquen, no haciéndose válida su verificación en otras entidades federativas.

**Artículo 151.** 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.

*Las obras y actividades se sujetarán a lo establecido en esta disposición legal, se cumplirán con los parámetros establecidos en las normas y se ejecutarán todas aquellas acciones para minimizar los riesgos ambientales provocados por las emisiones de gases a la atmósfera, el manejo de aguas residuales y la disposición de los residuos sólidos urbanos y peligrosos.*

#### **LEY DE AGUAS NACIONALES.**

**Artículo 42.** Se requiere de permiso para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas del subsuelo en las zonas reglamentadas o de veda decretadas por el Ejecutivo Federal, incluso las que hayan sido libremente alumbradas, requerirán de:

- I. Concesión o asignación para su explotación, uso o aprovechamiento;
- II. Un programa integral de manejo por cuenca y acuíferos a explotar y
- III. Permisos para las obras de perforación, reposición o nueva localización de pozos, o demás modificaciones a las condiciones de aprovechamiento, que se realicen a partir del decreto de veda o reglamentación. Las concesiones o asignaciones se sujetarán a los requisitos que establecen los Artículos 21 Y 21 Bis de esta Ley.

*De acuerdo a lo anterior, en caso de requerirse se realizarán los trámites necesarios ante la autoridad normativa.*

## **LEY GENERAL DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y SU REGLAMENTO**

**Artículo 42 de la Ley.-** Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas autorizados, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, mediante un plan de manejo para dichos insumos

**Artículo 46 del Reglamento.-** Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán:

- I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen;
- II. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles ni con residuos peligrosos reciclables
- III. Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico,
- IV. Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos;
- V. Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación los RPS
- VI. Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autorice
- VII. Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos;
- VIII. Elaborar y presentar a la Secretaría los avisos de cierre de sus instalaciones

*No se prevé la generación de residuos peligros en ninguna de las fases del proyecto.*

## **REGLAMENTO DE LGEEPA EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN A LA ATMÓSFERA.**

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

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

**Artículo 16.-** Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes fijas, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión

e inmisión, por contaminantes y por fuentes de contaminación que se establezcan en las normas técnicas ecológicas...

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

*En la etapa de preparación del sitio y construcción se considera inevitable la generación de polvos a menor escala por lo que el material será humedecido con agua y las emisiones derivadas del funcionamiento de vehículos y maquinaria que sean utilizados, se verificará su buen estado del sistema de escape y la verificación de la bitácora de sus mantenimientos y verificación vehicular reciente de acuerdo a la Norma correspondiente.*

#### **REGLAMENTO PARA LA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE CONTRA LA CONTAMINACIÓN ORIGINADA POR LA EMISIÓN DE RUIDO.**

Artículo 32. Cuando por cualquier circunstancia los vehículos automotores rebasen los niveles máximos permisibles de emisión de ruido, el responsable deberá adoptar de inmediato las medidas necesarias, con el objeto de que el vehículo se ajuste a los niveles adecuados.

*En caso de emplearse maquinaria pesada los niveles de ruido en ciertas áreas podrían rebasarse conforme a la norma, por lo que todo el personal de la empresa que efectuó los trabajos de campo contarán contar con equipo de protección auditiva y observar las disposiciones de seguridad y se respetaran los horarios establecidos por la Norma.*

#### **REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES.**

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.

Artículo 135. Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la "Ley", deberán:

I. Contar con el permiso de descarga de aguas residuales que les expida "La Comisión", o en su caso, presentar el aviso respectivo a que se refiere la "Ley" y este Reglamento;

II. Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando esto sea necesario para cumplir con las obligaciones establecidas en el permiso de descarga correspondiente;

III. Cubrir, cuando proceda, el derecho federal por el uso o aprovechamiento de bienes del dominio público de la Nación como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales;

IV. Instalar y mantener en buen estado, los dispositivos de aforo y los accesos para muestreo que permitan verificar los volúmenes de descarga y las concentraciones de los parámetros previstos en los permisos de descarga;

V. Informar a "La Comisión" de cualquier cambio en sus procesos, cuando con ello se ocasionen modificaciones en las características o en los volúmenes de las aguas residuales que hubieran servido para expedir el permiso de descarga correspondiente;

VI. Hacer del conocimiento de "La Comisión", los contaminantes presentes en las aguas residuales que generen por causa del proceso industrial o del servicio que vienen operando, y que no estuvieran considerados originalmente en las condiciones particulares de descarga que se les hubieran fijado;

VII. Operar y mantener por sí o por terceros las obras e instalaciones necesarias para el manejo y, en su caso, el tratamiento de las aguas residuales, así como para asegurar el control de la calidad de dichas aguas antes de su descarga a cuerpos receptores;

VIII. Sujetarse a la vigilancia y fiscalización que para el control y prevención de la calidad del agua establezca "La Comisión", de conformidad con lo dispuesto en la "Ley" y el "Reglamento";

IX. Llevar un monitoreo de la calidad de las aguas residuales que descarguen o infiltren en los términos de ley y demás disposiciones reglamentarias;

X. Conservar al menos durante tres años el registro de la información sobre el monitoreo que realicen, en los términos de las disposiciones jurídicas, normas, condiciones y especificaciones técnicas aplicables, y

XI. Las demás que señalen las leyes y disposiciones reglamentarias. Las descargas de aguas residuales de uso doméstico que no formen parte de un sistema municipal de alcantarillado, se podrán llevar a cabo con sujeción a las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y mediante un simple aviso.

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...

*Durante las diferentes etapas de construcción se implementará una supervisión permanente para evitar la contaminación del manto freático con residuos de cualquier tipo y descargas de aguas residuales sin tratamiento.*

*Las aguas residuales generadas por la operación se colectarán en un biodigestor y cuando sea necesario serán colectadas y tratadas por parte de una empresa prestadora del servicio.*

### III.2. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL

#### Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETY)

De acuerdo al POETY, el proyecto se encuentra inmerso en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) **1A= Cordones litorales**. La cual se define como una planicie costera de cordones litorales, playas arenosas y dunas, < 5 m de altura 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. Superficie 55.43 km<sup>2</sup>.

**Imagen III.1.** Ubicación del predio del proyecto de acuerdo al POETY.

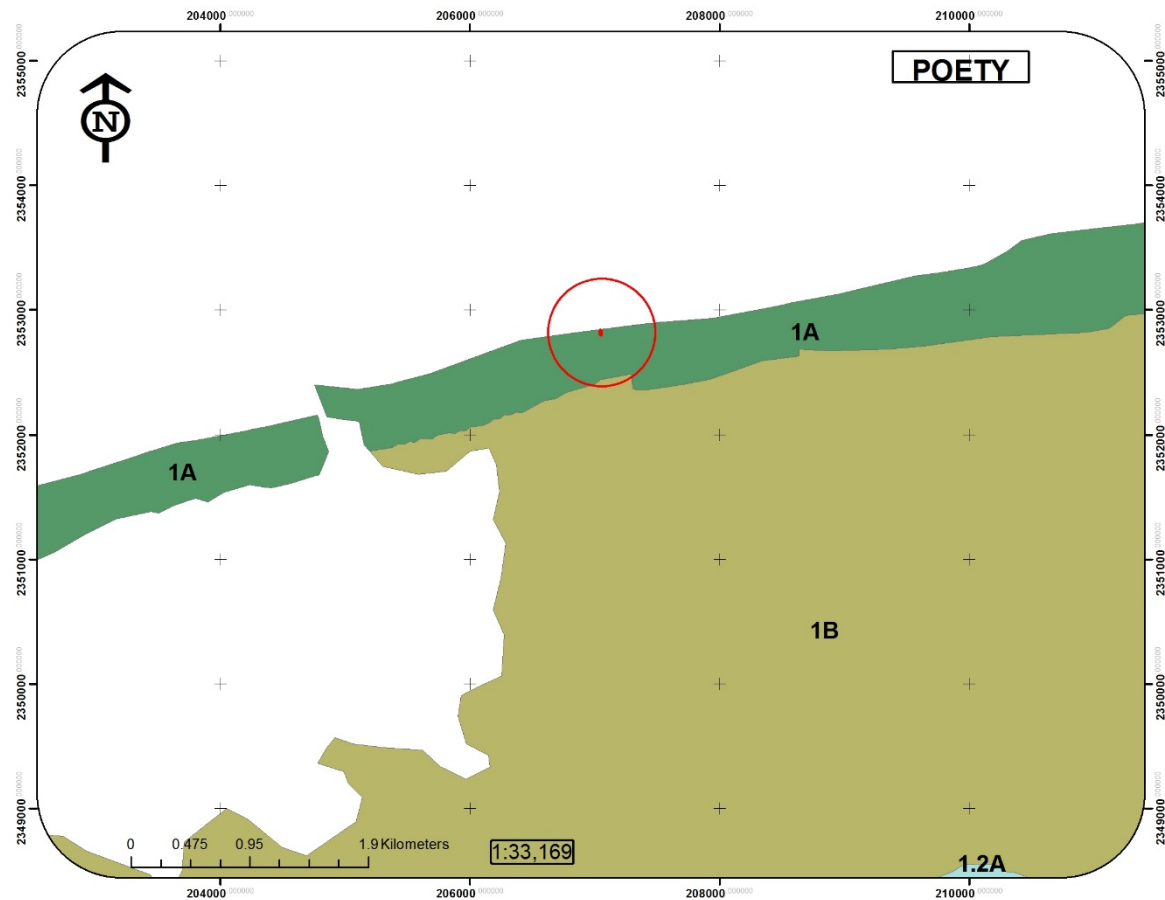


Tabla III.2 Actividades y Usos de Suelo aplicables a dicha UGA:

Actividades y Usos de suelo	
Usos	UGA 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.

Tabla III.3. Criterios ecológicos aplicables a las UGA 1A Cordones litorales y su vínculo con el Proyecto.

No.	Descripción	Vinculación con el proyecto
<b>PROTECCIÓN</b>		
1	<b>Promover la reconversión y diversificación productiva bajo criterios ecológicos de los usos del suelo y las actividades forestales, agrícolas, pecuarias y extractivas, que no se estén desarrollando conforme a los requerimientos de protección del territorio.</b>	El proyecto se trata de la construcción de una casa de segunda residencia nueva (casa-habitación). Por lo tanto no aplica el presente criterio.
2	<b>Crear las condiciones que generen un desarrollo socioeconómico de las comunidades locales que sea compatible con la protección.</b>	En la implementación del proyecto se generarán empleos temporales y permanentes que beneficiarán a pobladores de las comunidades cercanas.
4	<b>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</b>	El predio donde se desarrollara el proyecto no representa riesgo a la salud humana, ya que no se observa acumulación alguna de desechos.
5	<b>No se permite el confinamiento de desechos industriales, tóxicos y biológico-infecciosos.</b>	Dado la naturaleza del Proyecto, no se confinará ningún tipo de desecho industrial, tóxico y/o biológico-infeccioso.
6	<b>No se permite la construcción a menos de 20mts. De distancia de cuerpos de agua, salvo autorización de la autoridad competente.</b>	El promovente gestionará en caso de ser necesario, la concesión de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambiente Costeros de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
7	<b>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.</b>	El proyecto se construirá fuera de los límites de la zona federal, por lo que se contribuirá con la conservación de las playas y cuenta con un área de conservación.
8	<b>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 regionales.</b>	El proyecto se construirá fuera de las zonas de alto riesgo.
9	<b>No se permite la quema de vegetación, de desechos sólidos ni la aplicación de herbicidas y defoliantes.</b>	No se prevé la quema de la vegetación, ni desechos sólidos durante las etapas del proyecto, ni la aplicación herbicidas ni defoliantes.
10	<b>Los depósitos de combustible deben</b>	Este criterio no aplica, en virtud de que no se pretende la

	someterse a supervisión y control, incluyendo la transportación marítima y terrestre de estas sustancias, de acuerdo a las normas vigentes.	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 se desarrollará en una zona urbana donde la vegetación está siendo modificada parcial y continua, dando paso a la construcción de viviendas de segunda residencia.
13	No se permiten las actividades que degraden la naturaleza en las zonas que formen parte de los corredores biológicos.	El predio donde se construirá el proyecto no forma parte un corredor biológico; sino más bien en una zona urbana, destinada a la construcción de viviendas de segunda residencia.
15	No se permite el pastoreo y la quema de vegetación en las dunas costeras.	No se prevé la realización de ninguna de estas actividades.
<b>CONSERVACIÓN</b>		
1	Los proyectos de desarrollo deben considerar técnicas que disminuyan la pérdida de la cobertura vegetal y de la biodiversidad.	El proyecto se desarrollará en un sitio que se encuentra desprovisto de la vegetación nativa. El proyecto cuenta con área conservación del 58.3% de la superficie total del predio.
2	Prevenir la erosión inducida por las actividades antropogénicas.	No se provocará la erosión del suelo del sitio durante la aplicación del proyecto.
3	Controlar y/o restringir el uso de especies exóticas.	Se priorizará la colonización de la vegetación nativa circundante en el área de conservación
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.	En el sitio no se presenta un ecosistema excepcional, toda vez que se realizará en una zona urbana y la vegetación nativa se encuentra en proceso de modificación dando paso a los desarrollos habitacionales similares al proyecto.
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.	El proyecto no contempla la instalación de bancos de préstamo de material, el material que se requiera será obtenido de puntos de venta autorizados.
6	Los proyectos turísticos deben de contar con estudios de capacidad de carga.	El presente proyecto es de índole habitacional, de segunda residencia y no forma parte de ningún complejo turístico.
7	Se debe establecer programas de manejo y de disposición de residuos sólidos y líquidos en las áreas destinadas al	Se realizará la correcta disposición de los residuos sólidos y líquidos durante la construcción y operación del proyecto.

	<b>ecoturismo.</b>	
8	No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítimo terrestre, zonas inundables y áreas marinas.	Todos los residuos derivados de obras, excavaciones y/o rellenos serán retirados del sitio y llevados al sitio de disposición final autorizado más cercano.
9	Las vías de comunicación deben contar con drenajes suficientes que permitan el libre flujo de agua, evitando su represamiento.	No se contempla el establecimiento de vías de comunicación.
10	El sistema de drenaje de las vías de comunicación debe sujetarse a mantenimiento periódico para evitar su obstrucción y mal funcionamiento.	No se contempla el establecimiento 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.	El proyecto se establecerá dentro de los límites de un predio previamente impactado, ubicado dentro de una zona urbana.
13	Los proyectos de desarrollo deben identificar y conservar los ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región.	El proyecto contempla medidas de prevención y mitigación para proteger el ambiente de posibles impactos que pudieran generarse.
<b>APROVECHAMIENTO</b>		
7	Permitir el ecoturismo de baja densidad en las modalidades de contemplación y senderismo.	La naturaleza del proyecto no contempla actividades de ecoturismo.
8	En las actividades pecuarias debe fomentarse la rotación de potreros y el uso de cercos vivos con plantas nativas.	La naturaleza del proyecto no contempla actividades pecuarias.
10	Permitir las actividades de pesca deportiva y recreativa de acuerdo a la normatividad vigente.	La naturaleza del proyecto no contempla la prestación de servicios para realización de pesca deportiva y/o recreativa.
12	Utilizar materiales naturales de la región en la construcción de instalaciones ecoturísticas.	La naturaleza del proyecto no contempla actividades de ecoturismo.
17	No se permite la ganadería extensiva en dunas, sabanas, selvas inundables, manglares salvo previa autorización de la	La naturaleza del proyecto no contempla actividades agropecuarias.

	<b>autoridad competente.</b>	
18	<b>Permitir la extracción de arena en sitios autorizados exclusivamente para programas y proyectos de recuperación de playas. Para otros fines, deberá de contarse con la autorización de las autoridades competentes.</b>	La naturaleza del proyecto no contempla la extracción de arena para su ejecución. Los materiales de la construcción se obtendrán de sitios autorizados.
19	<b>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.</b>	La naturaleza del proyecto no contempla obras que modifiquen el acarreo litoral.
<b>RESTAURACIÓN</b>		
1	<b>Recuperar las tierras no productivas y degradadas.</b>	El proyecto se ubica en la zona de la franja costera, por lo que no aplica del presente criterio.
3	<b>Restaurar las áreas de extracción de sal o arena.</b>	El proyecto se ubica en la zona de la franja costera, por lo que no aplica del presente criterio.
4	<b>Promover la recuperación de la dinámica costera y acarreo litoral.</b>	El proyecto no contempla obras obstruya el acarreo litoral, ni se establecerá en un área impactada por este tipo de estructuras.
5	<b>Recuperar la cobertura vegetal en zonas con proceso de erosión y perturbadas.</b>	Actualmente la vegetación presente en el sitio es arbustiva, dejando la continuidad de los proceso de restauración natural.
6	<b>Promover la recuperación de poblaciones silvestres.</b>	La flora y fauna presentes en el sitio del proyecto es o bien ornamental, o característica de zonas en proceso de modificación. El establecimiento del proyecto mantendrá las condiciones actuales del sitio, mejorándolas inclusive disminuyendo el potencial de propagación de fauna nociva.
7	<b>Promover la recuperación de playas, lagunas costeras y manglares.</b>	El proyecto no contempla acciones de recuperación de playas, lagunas costeras y/o manglares. Sin embargo, el área de playa adyacente al predio será sujeta a limpieza periódica.
8	<b>Promover la restauración del área sujeta a aprovechamiento turístico.</b>	Tal como se mencionó anteriormente, el proyecto no es de índole turística; sin embargo contempla la implementación de medidas de prevención y mitigación para proteger el ambiente de posibles impactos que pudieran generarse.
9	<b>Restablecer y proteger los flujos naturales de agua.</b>	El proyecto no se establecerá en zonas con flujos naturales de agua. Sin embargo, protegerá los cuerpos de agua cercanos al sitio del proyecto.

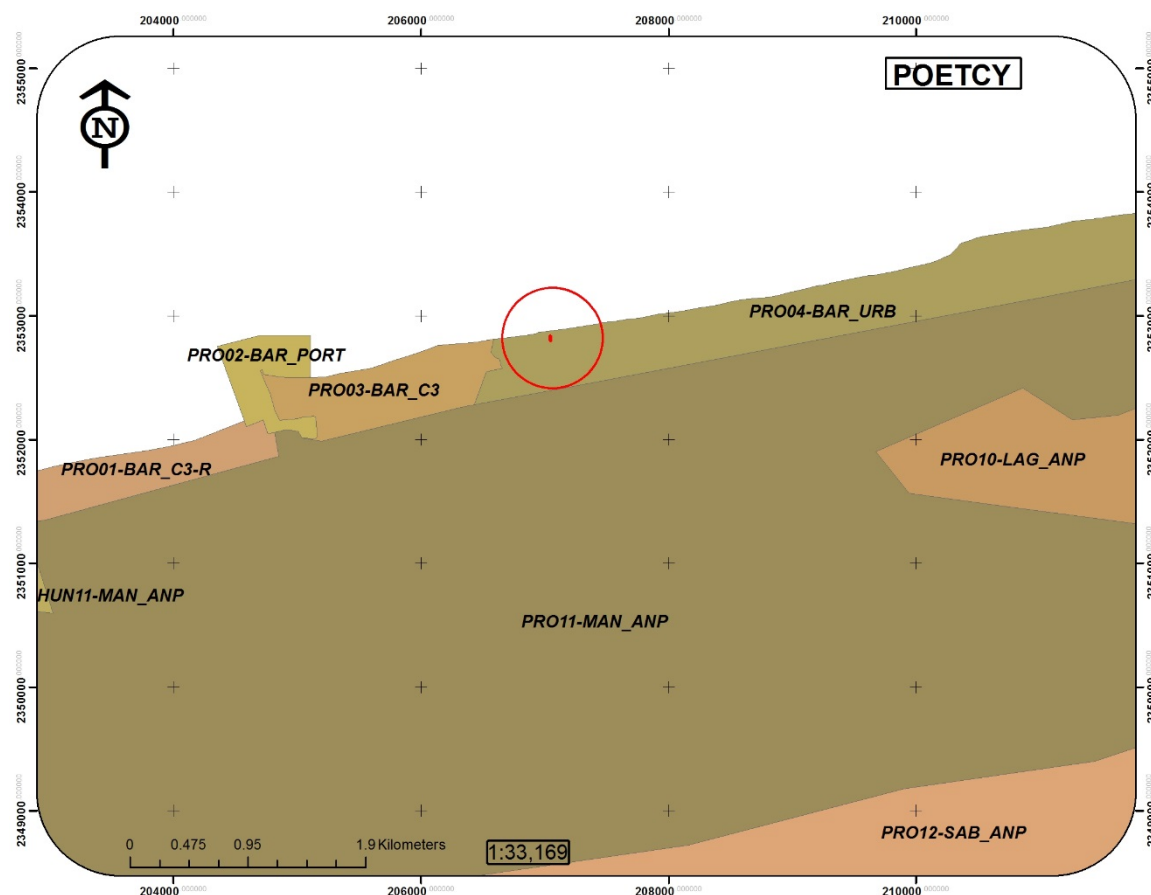
## **PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL COSTERO DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETCY)**

El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Costero del Estado de Yucatán (POETCY), publicado el 31 de Julio de 2007 en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán, Actualizado mediante el decreto 160/2014 publicado el 20 de marzo de 2014 en el Diario Oficial del Gobierno del Estado y modificado mediante el decreto 308/2015 publicado 14 de octubre de 2015 en el Diario Oficial del Gobierno del Estado; reconoce procesos naturales presentes en los paisajes Costeros del Estado de Yucatán vinculando el uso social del que pueden ser objeto y regula como elemento rector en la determinación del uso del suelo mediante el reconocimiento de cinco tipos de paisaje: Isla de barrera, cuerpos lagunares costeros, Humedales (manglares, petenes y blanquizales), sabana (selva baja inundable y pastizal inundable) y Selva (baja caducifolia y mediana superinifolia).

El POETCY tiene por objeto llevar a cabo la regionalización ecológica del territorio costero del Estado de Yucatán, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, conforme a las disposiciones contenidas en el Reglamento de la LGEEPA en la materia y tomando en consideración los criterios que se establecen en el artículo 20 de la misma; y establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para cualquier actividad que se realice dentro de los límites que se enmarcan en este documento.

El proyecto se encuentra ubicado en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) denominada: **PRO04-BAR\_URB**, perteneciente al paisaje de Isla de barrera la cual se forma como consecuencia del transporte marino de sedimentos, fluctuando la anchura de este paisaje de entre 50-2,500 m. La **política ambiental** a la que pertenece es la de **URBANO** (URB), en esta UGA se reconoce la existencia de una política urbana, por lo que no serán competencia de este programa de ordenamiento ecológico.

**Imagen III.2** Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Costero del Estado de Yucatán (POETCY)



### III. 3 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU)

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: IA102 Turístico Xtul (progreso-Chicxulub Puerto), el cual tiene las siguientes características y criterios de uso:

**Tabla III.4.** Características del Geosistema de tercer Orden: IA102 Turístico Xtul (Chuburna Puerto)

Política ambiental		Aprovechamiento
Impacto ambiental		Alto
Vulnerabilidad		Alta
Usos sociales Predominantes		Turísticos
Compatible		Vida Silvestre
Condicionado		Leñadores
Incompatible		Agricultura Pecuario Acuacultura Forestal Minería/extracción de arena Corredor natural Desarrollo Urbano
Los grupos productivos y sociales mencionados conformarán el Comité de Usuarios del Geosistema Mixto IA102, y su representante (que puede ser cualquiera de ellos mediante elección o consenso) será miembro del Consejo Municipal de Ecología.		

**Tabla III.5.** Criterios de Uso del Geosistema tercer Orden: IA102 Turístico Xtul (Chuburna Puerto)

No.	Criterio	Vinculación
4	No se abrirá nuevos caminos y los existentes deberán tener mantenimiento. Establecer rutas para el tránsito de transporte medio y ligero (mayor de 5 toneladas). Se deberá dar mantenimiento constante a las trincheras para el manejo de salmueras y el control de inundaciones durante los eventos climáticos extremos.	No aplicable al proyecto.
5	Se propone prohibir la extracción de arena de las dunas costeras, de requerirse una cantidad esta deberá ser extraída del geosistema IA401 Turístico/Minero en la escollera norte de la entrada de la dársena del puerto de Abrigo, contactando a los grupos de cargadores areneros del geosistema IA401	No aplicable al proyecto.

	<b>Turístico/Minero.</b>	
<b>6</b>	<b>Se propone la promoción de un programa de baños secos para evitar el fecalismo al aire libre.</b>	En cuanto a los residuos sanitarios, durante la construcción se contarán con sanitarios portátiles cuyo arrendamiento se realizará a una empresa debidamente autorizada, la cual además será la responsable de darle mantenimiento periódico. Durante la operación, las aguas residuales serán conducidas al sistema de tratamiento por biodigestión, las aguas tratadas y lodos serán almacenados temporalmente y retirados de manera periódica por una empresa especializada.
<b>7</b>	<b>La poda del manglar está restringida</b>	No aplicable al proyecto, ya que el tipo de vegetación predominante en el predio es arbustiva.
<b>8</b>	<b>La captura de aves canoras y de ornato así como la cacería deberán de estar restringida</b>	Quedará estrictamente prohibido la captura de las aves canoras y de ornato durante la construcción y operación del proyecto; para el cabal cumplimiento se impartirán pláticas de concientización.
<b>9</b>	<b>Las rutas ecoturísticas deberán de contar con la aprobación de los usuarios y las rutas deberán estar registradas en la oficina de la Dirección de Ecología del Municipio. Se deberán de contar con baños secos en sitios estratégicos.</b>	No aplicable al proyecto.
<b>10</b>	<b>Para el geosistema se propone establecer un Centro de Acopio y Transferencia de residuos sólidos, manejo por los usuarios con apoyo del Ayuntamiento, la Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado y la SEMARNAT, para el acopio, separación, transformación y comercialización de los productos reciclables.</b>	No aplicable al proyecto.
<b>11</b>	<b>Se propone delimitar la construcción de casas habitación o la expansión de la zona urbana o portuaria en este geosistema, excepto aquellas infraestructuras relacionadas con la actividad turística.</b>	El proyecto se trata de una vivienda de bajo impacto, que cuenta con las características de diseño, construcción y operación amigables con el medio ambiente.

#### **III.4 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 la norma:

##### **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.

*No se tiene contemplado la generación de residuos peligrosos, sin embargo, se considera esta norma como precautoria, en caso de generarse durante las actividades de construcción del proyecto estos residuos serán identificados, controlados y manejados conforme a las especificaciones de estas normas y del Reglamento de la LGPGIR.*

##### **EN MATERIA DE RECURSOS NATURALES.**

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

*Dentro del área del proyecto no se encontró ninguna especie vegetal inscrita en esta norma, toda vez que el predio carece de vegetación nativa y en cuanto a la fauna presente en el momento de las actividades de construcción serán ahuyentadas con el fin de que estas se vayan a las zonas de influencia del predio.*

##### **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.

*Durante la preparación del sitio y construcción se emplearán letrinas portátiles provenientes de una empresa especializada, las aguas sanitarias generadas, serán colectadas y tratadas por parte de la empresa prestadora del servicio, por lo que no se realizarán afectaciones al agua subterránea.*

*Las aguas residuales generadas por la operación se colectarán en una fosa sellada y cuando sea necesario serán colectadas y tratadas por parte de una empresa que le dará disposición final.*

#### **EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA.**

NOM-041-SEMARNAT-1999. 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-1996. Esta Norma establece los niveles máximos permisibles de capacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible y es de observancia obligatoria para los responsables de los centros de verificación vehicular, así como para los responsables de los citados vehículos.

*Los vehículos y 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 y esta no se haga fuera del predio en cuestión.*

#### **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.

*Los vehículos utilizados en la 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.*

#### **Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.**

El predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto, no se encuentra dentro de alguna de las áreas naturales protegidas del estado de Yucatán.

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

IV.1 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

La delimitación del Sistema Ambiental se determinó a través del “shape” de SEDUMA del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETY), por la ubicación del sitio del proyecto dentro de dicho ordenamiento se tomó en cuenta la UGA PRO04-BAR\_URB correspondiente a la localidad de Chuburna Puerto dentro del Municipio de Progreso.

A continuación se describen de manera detallada los aspectos de Clima, Vientos, Geología, Hidrología Superficial y Subterránea así como Suelos y Vegetación en base a este Sistema.

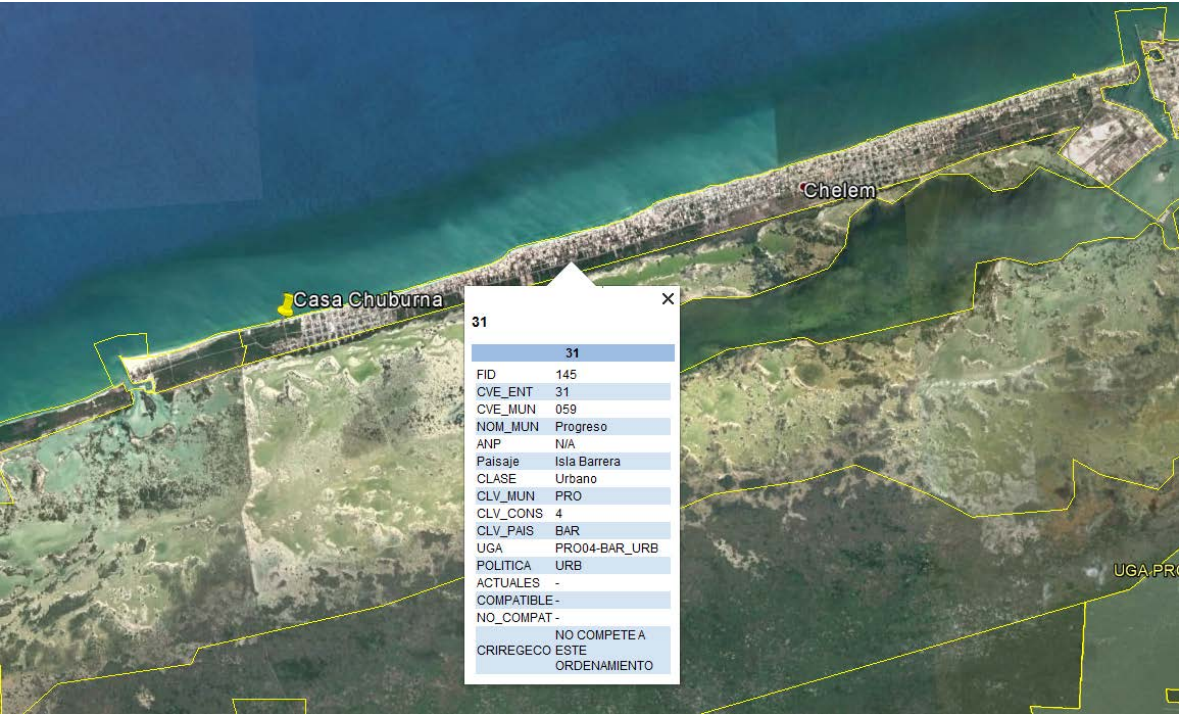


Imagen IV.1. Ubicación del sitio del proyecto dentro del Sistema Ambiental correspondiente a la UGA PRO04-BAR\_URB.

IV.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES DEL SISTEMA

VI.2.1 Medio Físico

- **Clima**

La climatología de la zona corresponde a una región de tipo seco "B". Según la clasificación de Koppen modificado por García, el tipo de clima es B So (h') (x') i, este es un tipo de clima muy seco o árido. Su temperatura media anual es de 26.3º C y su precipitación pluvial media anual de 24.9 milímetros. Los vientos dominantes soplan en dirección suroeste. Las precipitaciones pluviales más altas ocurren durante el verano, en tanto que en el invierno el porcentaje de precipitación es bajo. La temporada de lluvias se extiende de mayo a octubre con una prolongación hasta noviembre aunque con menor lámina llovida.



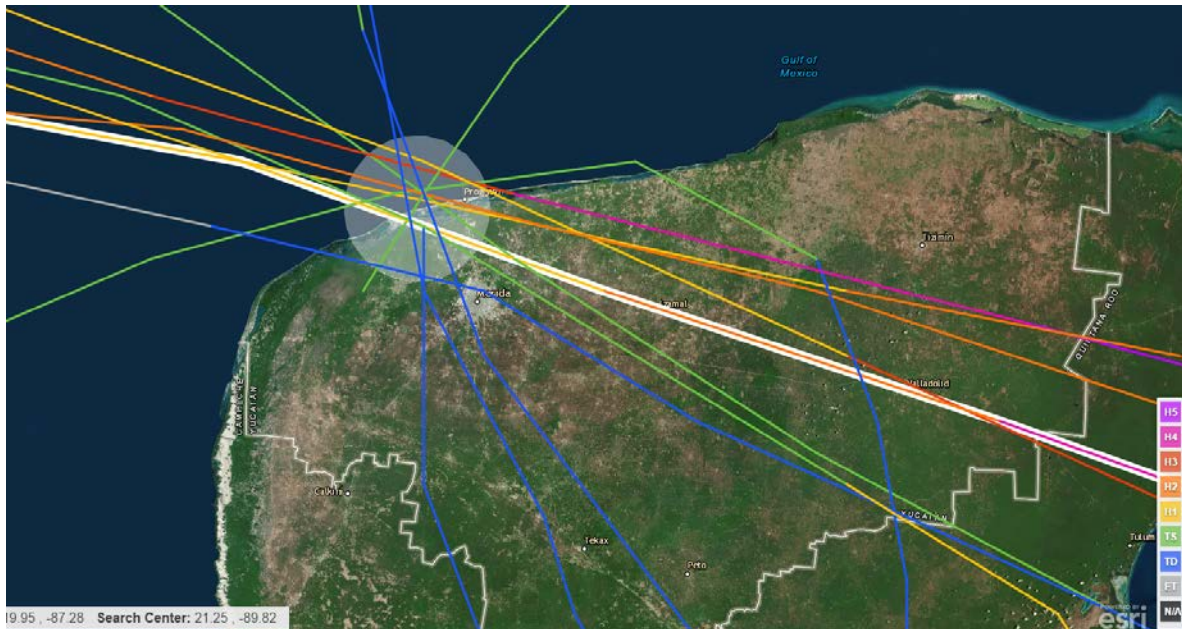
**Imagen IV.1** Clima característico del Sistema Ambiental.

### Fenómenos climatológicos

La Península de Yucatán se encuentra ubicada en una zona propensa a huracanes. Los datos de la cantidad y probabilidad de huracanes en la costa del estado de Yucatán (1900-2005) muestran que la máxima ocurrencia se presenta en el Canal de Yucatán con más de 70 eventos en 105 años, mientras que las mínimas están hacia el suroeste.

Se estudiaron la ocurrencia y probabilidad de frentes fríos y ondas tropicales en la zona costera de Yucatán asociada a la nubosidad.

Para realizar un análisis de los huracanes que han afectado al Sistema Ambiental se realizó un depurado de la base de datos de la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), analizando datos desde 1895 a la fecha. Los filtros se establecieron de acuerdo al diámetro particular del Sistema. En la figura siguiente se observan todos los fenómenos que han influenciado de cualquier manera la zona de interés.



**Imagen IV.2** Trayectoria de los principales fenómenos atmosféricos a su paso por el Sistema Ambiental en un rango de 25 Km.

### Vientos

El sistema de vientos dominante en la región y en el Sistema en general tiene dos componentes principales durante el año: el primero y más importante para la región se presenta durante la primavera y el verano, cuando dominan los vientos del sureste, con una fuerte influencia de vientos del este, producto del desplazamiento hacia el norte tanto de la Zona Intertropical de Convergencia como de la Zona Subtropical de Alta Presión causando lluvias en verano y en parte del otoño, en el que la influencia ciclónica se recibe con mayor intensidad reforzándose el movimiento y vigor de los vientos del sureste y del este.

A fines del otoño y principios del invierno el componente principal de los vientos se invierte y tienen influencia las masas de aire frío del norte o nortes. Se observa que los vientos del sureste predominan en primavera-verano (22.7 %), registrando velocidades medias más altas de 9.8 Km/h y los del este (20.9%) con velocidades medias de 8.5 Km/h. Los vientos del noreste predominan en parte del otoño y todo el invierno (40%) con velocidades medias de 3.2 Km/h. Los vientos del noroeste predominan durante la primavera (13.6), con velocidades medias de 7.9 Km/h. Se estima que se presentan más de 300 días con viento al año.

Los vientos más importantes son los que se originan por la circulación ciclónica de junio a octubre, con mayor incidencia en septiembre y los nortes que abarcan de noviembre a marzo, haciendo descender la temperatura y aportando humedad en la época invernal, a veces se acompañan, con vientos de hasta 100 Km/h.

### Sequias e incendios

Según Hernández y Torres, el 33.2% del territorio nacional es afectado por sequía meteorológica muy fuerte, la cual se localiza principalmente en la parte centro del país, y se prolonga hacia el norte, a todo lo largo de la sierra Madre Occidental. También se manifiesta en las costas de los estados de Oaxaca, Guerrero y Michoacán, así como de los estados de Campeche y Yucatán.

En Yucatán y en particular para el Sistema Ambiental que abarca algunas zonas con actividades agropecuarias, el riesgo de incendios es permanente, aunque la temporada de incendios ocurre entre los meses de enero y junio.

- Geología

#### **Geología**

El Sistema Ambiental corresponde a un ambiente de transición entre el sistema terrestre y el marino, el primero constituido por la plataforma carbonatada en donde dominan los procesos de disolución de la roca caliza, el transporte y la acumulación de materia orgánica y mineral.

#### **Litología**

El Sistema Ambiental está conformado por materiales recientes del Holoceno, y por rocas calizas de la plataforma Pleistoceno, la karstificación, la meteorización superficial de la roca, la erosión y la acumulación de sedimentos transportados por la corriente litoral junto con la acción del viento son los principales procesos.

#### **Fisiografía**

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, Miranda (1958) los describe con elevaciones de 0 a 275 msnm, siendo en la Sierrita de Ticul, donde alcanzan su mayor altitud.

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.

#### **Topografía**

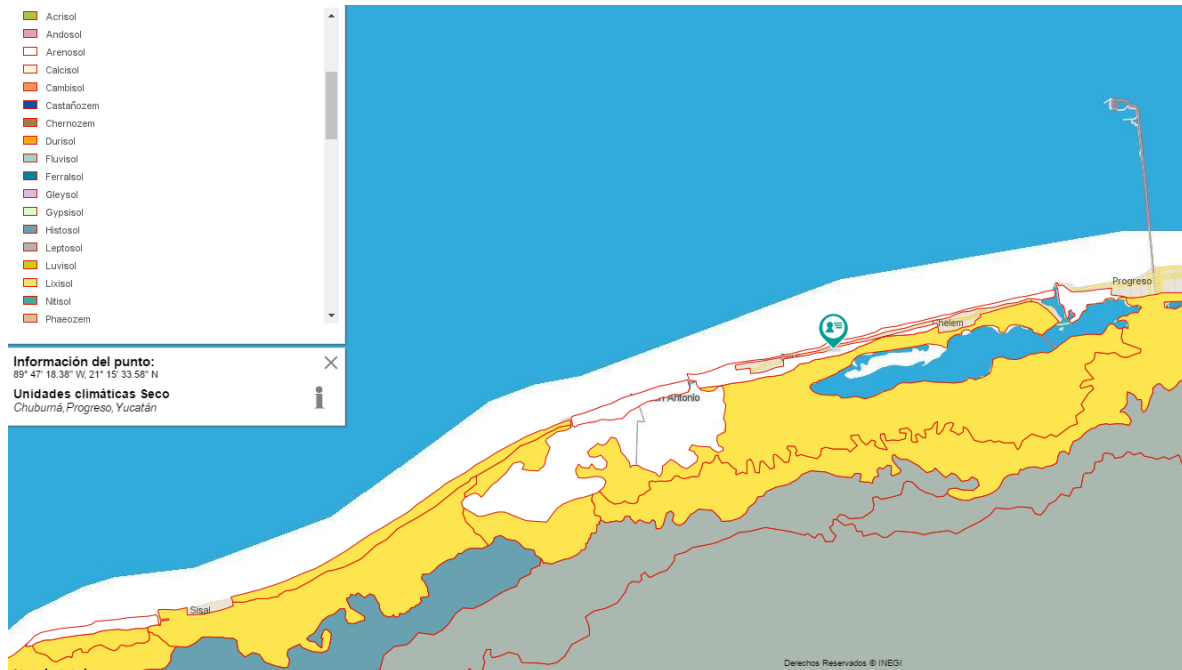
En general, el paisaje de la Península se caracteriza por pequeñas elevaciones y montículos, así como por una serie de hondadas llamadas rejolladas con un desnivel de hasta 30m y en la Sierrita de Ticul con una altura de hasta 275 msnm. El área de la zona del municipio de Mérida y alrededores se caracteriza por la ausencia de desniveles orográficos en toda su extensión. La pendiente del terreno es inferior al 5% con tendencia descendente hacia el norte.

- Suelos

#### **Edafología**

En este Sistema se puede localizar 1 tipo de suelo según la carta edafológica del estado de Yucatán, este es el Regosol. A continuación se describe este tipo de suelo:

**Regosol:** consiste básicamente en depósitos no consolidados de arena, consisten en su totalidad en material de arena franca o gruesa en textura. Tienen típicamente muy baja capacidad de retención de agua, debido a que la arena en el suelo no está graduada, por lo que no hay variaciones texturales, y es constantemente mezclada impidiendo la estratificación. Como muchas arenas son altamente silíceas, y extremadamente pobres en todos los nutrientes esenciales, especialmente en fósforo; suelen ser altamente ácidos.



**Imagen IV.3** Tipos de suelo presentes en el Sistema Ambiental.

- Hidrología superficial y subterránea

Dada la naturaleza cárstica de la península de Yucatán, no hay ríos, Sin embargo, hay corrientes subterráneas que forman depósitos comúnmente conocidos como Cenotes. En algunos casos los techos de estos se desploman y forman las aguadas.

El Sistema Ambiental se sitúa en la Región Hidrológica 32, Yucatán Norte (CNA) que limita al oeste y norte con el Golfo de México, al sureste con el Mar de las Antillas y al sur con las Regiones Hidrológicas 31 y 33. La Región 32 abarca casi la totalidad del Estado de Yucatán.

- Tipos de vegetación con distribución normal en el Sistema Ambiental

Los tipos de vegetación presentes en el sistema ambiental, de acuerdo a los recorridos realizados para el presente estudio corresponden a vegetación de duna costera y manglar.

**Duna costera:** Esta vegetación se conoce en maya como Tsakanche'. El tipo de suelo sobre el que se establece este tipo de vegetación es arena como se mencionó en el inciso anterior. Este tipo de vegetación puede dividirse en dos tipos principales: la zona de pioneras y el matorral costero. La primera comprende hierbas, algunos arbustos y halófitas anuales de entre 1 y 2 m de altura y se ubican entre la línea de costa y lo que se denomina la primera duna. El matorral se ubica después de la primera duna y colina con el manglar, está conformado por especies arbustivas que pueden tener espinas o carecer de ellas y puede llegar a alturas de 2 y 3 m.

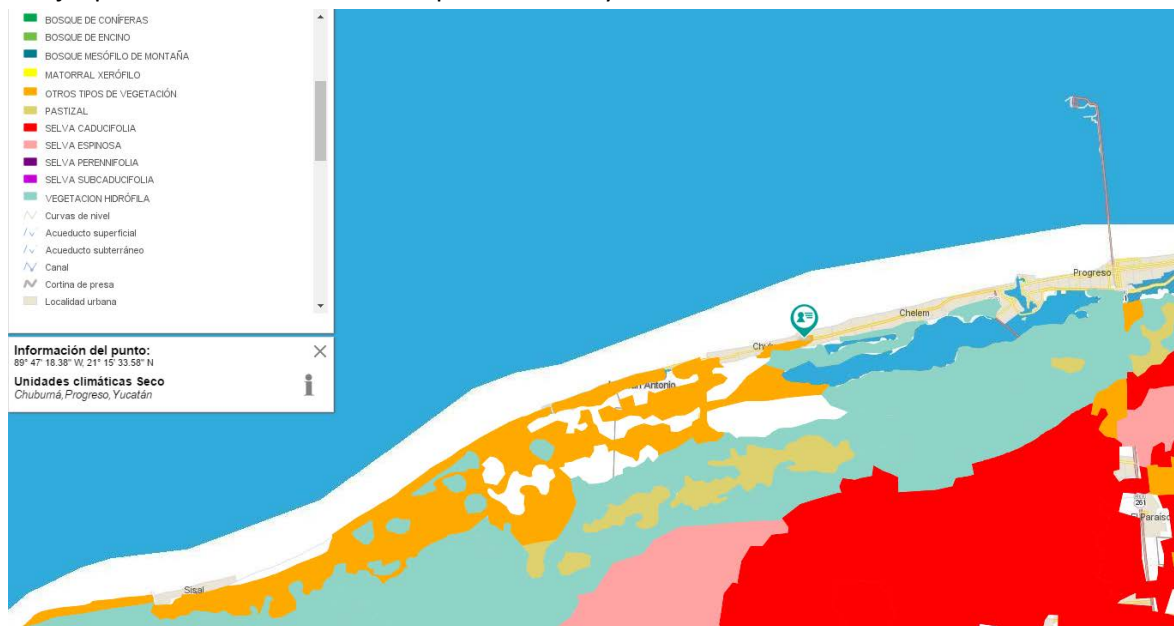
Este tipo de vegetación se encuentra en las áreas del sistema ambiental que no presentan construcciones. Puesto que la UGA que delimita al sistema ambiental es de tipo urbano, las áreas sin construcción son escasas.

**Manglar:** Es un tipo de vegetación arbóreo que habita en aguas salinas y salobres. Cubre grandes extensiones especialmente en las ciénagas, donde penetran las aguas del mar.

Este tipo de vegetación se encuentra permanentemente inundado por agua salada. Las especies más comunes son *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans* y *Conocarpus erectus*. Aun cuando es menos abundante también se presenta el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*).

Este tipo de vegetación es menos abundante en el sistema ambiental sin embargo hay zonas en las que se distribuye principalmente en las áreas que colindan con la Ciénega.

Según los mapas generados tomando como base la información del INEGI puede observarse que indican que el uso de suelo es casi en su totalidad para asentamiento humano y se observa una franja que colinda con el mar en el que se distribuye matorral de duna costera.



**Imagen IV.4** Tipos de vegetación presente en el Sistema Ambiental.

- Fauna con distribución normal en el Sistema Ambiental

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.

Tales características, entre otras, colocan a México en el plano de los países tropicales con mayor biodiversidad a nivel mundial. Entre el 10 y el 12% de las especies del planeta se encuentran distribuidas en México.

Dentro de la fauna silvestre mexicana podemos encontrar diferentes organismos que nos indican de una u otra forma si los ecosistemas que muestreamos se encuentran conservados o perturbados, tomando en cuenta la biología específica de cada grupo o en algunos casos, especies. Esto contemplando que existen algunas especies distribuidas en el territorio mexicano que necesitan grandes extensiones de territorio para satisfacer todas sus necesidades biológicas, así como otras especies que son muy específicas en sus necesidades, pudiéndolas encontrar solamente en aquellos ecosistemas que cumplan con sus requisitos específicos.

En el Estado de Yucatán se reconoce la presencia de un gran número de especies para los grupos de vertebrados. Para el caso de los reptiles se tiene registro de 87 especies entre las que destacan 2 cocodrilos, 5 tortugas marinas y 47 serpientes.

En cuanto a Aves se refiere, se cuenta con registros de 456 especies (CCBA-UADY). Para el caso de la Mastofauna se ha registrado un total de 89 especies que representan el 17% del total de registros nacional.

Los anfibios son el grupo menos diverso contando con solo 18 especies registradas en el Estado, aunque también es importante mencionar que los estudios de este grupo son significativamente menores en comparación con los otros grupos de fauna.

Ingresar un listado de especies potenciales para el Sistema sería subjetivo, ya que en el mismo se podrían distribuir cualquier especie que utilizará o pudiere utilizar los tipos de vegetación mencionados anteriormente aunado al hecho de que por encontrarse dentro de una zona urbana, las especies que se distribuyen en el son diferentes a las que se distribuyen en zonas conservadas.

#### IV.2.2 Descripción de la Zona de Influencia

Se delimitó la zona de influencia del proyecto en una extensión de 0.3 km a alrededor del polígono del predio (en la siguiente figura se señala con un rectángulo rojo).



**Imagen IV.1** Delimitación de la zona de influencia (polígono rojo).

La zona de influencia dada su ubicación en la zona costera urbana se caracteriza por presentar fragmentación en cuanto a la distribución de vegetación, esto es debido a que en general se trata de una zona de viviendas y terrenos que se encuentran lotificados, estableciéndose límites claros entre ellos que conllevan cierta remoción de vegetación y en algunos casos remoción completa.

En cuanto a la parte marina esta ha sido utilizada como zona de recreación de los visitantes o usuarios de las residencias antes mencionadas, aunque es importante mencionar que este flujo de visitantes no es constante, ya que se presenta en mayor medida en temporada de verano.

En la zona de playa se pudo observar una concentración puntual de residuos sólidos que son arrojados por los visitantes o que simplemente recalán desde otros sitios como producto de las mareas.

En la parte sur de la zona de influencia esta se ve dividida por la carretera que une las localidades de Chelem - Chuburná. Al sur de la carretera se localizan predios (terrenos) que colindan con la laguna por lo que en su borde presentan vegetación de Manglar.

- Tipos de Vegetación de la Zona de Influencia

En estricto, el tipo de vegetación que se debería encontrar en la zona de influencia debería ser de duna costera, sin embargo dadas las circunstancias mencionadas con anterioridad en el mejor de los casos se cuenta con vegetación secundaria derivada de vegetación de duna costera.

En la parte sur de la zona de influencia se puede localizar una franja importante de asociaciones de especies de manglar en la zona aledaña al estero.

**Tabla IV.1:** Listado Florístico de la Zona de Influencia.

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	NOM-059-SEMARNAT-2010
ACANTACEAE	<i>Bravaisia</i>	<i>tubiflora hemsley</i>	Hulub	
AGAVACEAE	<i>Agave</i>	<i>angustifolia Haw.</i>	Kitamkij	
AIZOACEAE	<i>Sesuvium</i>	<i>portulacastrum L.</i>	Xawtsikin	
AMRYLLIDACEAE	<i>Hymenocallis</i>	<i>americana Roem.</i>	Lirio blanco	
ANACARDIACEAE	<i>Metopium</i>	<i>brownie (Jacq) Urban</i>	Chechem negro	
BATACEAE	<i>Batis</i>	<i>maritima L.</i>	Saladillo	
BORAGINACEAE	<i>Cordia</i>	<i>Sebestena</i>	siricote blanco	
	<i>Tournefortia</i>	<i>gnaphalodes (L.)</i>	Sikimay	
BROMELIACEAE	<i>Tillandsia</i>	<i>sp.</i>	Ch'u	
CACTACEAE	<i>Acanthocereus</i>	<i>pentagonus</i>	xnumchuchuy	
	<i>Selenicereus</i>	<i>donkelaari Britton &amp; Rose</i>	Chon kan	
CAPPARIDACEAE	<i>Capparis</i>	<i>flexuosa L.</i>	Xbayunak'	
COMBRETACEAE	<i>Conocarpus</i>	<i>erectus</i>	Mangle	Pr

			botoncillo	
COMPOSITAE	<i>Ambrosia</i>	<i>hispida Pursh</i>	Margarita de mar	
	<i>Bidens</i>	<i>pilosa L.</i>	Kan mul	
	<i>Flaveria</i>	<i>linearis Lag.</i>	K'aanlooliw	
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea</i>	<i>pes-caprae (L.) Sweet</i>	Riñonina	
CRUCIFERAE	<i>Cakile</i>	<i>edentula (Biget.) Hook.</i>		
EUPHORBACEAE	<i>Croton</i>	<i>punctatus Jacq.</i>	Sakchuhum	
	<i>Euphorbia</i>	<i>cyathophora Murr.</i>		
GOODENIACEAE	<i>Scaevola</i>	<i>plumierii (L.) Vahl.</i>	Chunup	
FAVACEAE	<i>Caesalpinia</i>	<i>vesicaria L.</i>	Chiintook	
	<i>Canavalia</i>	<i>rosea (Swartz) DC</i>	Frijol de playa	
	<i>Pithecellobium</i>	<i>keyence Britton ex Coker</i>	Tsiw che	
MALVACEAE	<i>Gossypium</i>	<i>hirsutum L.</i>	Algodón	
	<i>Malvaviscus</i>	<i>arboreus Cav.</i>	Tulipanxiw	
PALMAE	<i>Thrinax</i>	<i>radiata</i>	Ch'it	A
	<i>Cocos</i>	<i>nucifera</i>		
	<i>Sabal</i>	<i>Yapa</i>	Nakax	
PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora</i>	<i>foetida L.</i>	Poch'il	
POLYGONACEAE	<i>Gymnopodium</i>	<i>floribundum</i>	T'si sil che	
	<i>Coccoloba</i>	<i>uvifera L.</i>	Uva de mar	
RHIZOPHORACEAE	<i>Rhizophora</i>	<i>Mangle</i>	Mangle rojo	Pr
SIMAROUBACEAE	<i>Suriana</i>	<i>maritima L.</i>	Pantsil	
THEOPHRASTACEAE	<i>Jacquinia</i>	<i>aurantiaca Aiton.</i>	Pincha huevo	
VERBENACEAE	<i>Avicenia</i>	<i>germinans (L.) L.</i>	Mangle negro	Pr
	<i>Lantana</i>	<i>involucrata L.</i>	Oregano silvestre	
ZYGOPHYLLACEAE	<i>Tribulis</i>	<i>cistoides L.</i>	Chachxnuuk	

- Distribución de Fauna en la Zona de Influencia

Se enlistan a continuación los registros de fauna reportados por bibliografía, así como recorridos en la zona de influencia que se realizaron durante el proceso de caracterización del presente proyecto.

**Tabla IV.2:** Listado de Mamíferos registrados en la Zona de Influencia.

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	NOM-059 SEMARNAT-2010
DIDELPHIDAE	<i>Didelphis</i>	<i>marsupialis</i>	Tlacuache	

**NOM 059 SEMARNAT 2010 -P:** Peligro, **Pr:** Protegida, **A:** Amenazada

**Tabla IV.3:** Listado de Anfibios y Reptiles registrados en la Zona de Influencia.

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	NOM-059 SEMARNAT-2010
IGUANIDAE	<i>Ctenosaura</i>	<i>similis</i>	Iguana negra	<b>A</b>
PHYNOSOMATIDAE	<i>Sceloporus</i>	<i>cozumelae</i>	Iguano cola espinoza	<b>Pr</b>
PHYNOSOMATIDAE	<i>Sceloporus</i>	<i>chrysostictus</i>	Iguano cola espinoza	
TEIIDAE	<i>Cnemidophorus</i>	<i>angusticeps</i>	Cebritita	
TEIIDAE	<i>Ameiva</i>	<i>undulata</i>	Cebritita	
EUBLEPHARIDAE	<i>Hemidactylus</i>	<i>frenatus</i>	Gecko casero	

**NOM 059 SEMARNAT 2010 -P:** Peligro, **Pr:** Protegida, **A:** Amenazada

**Tabla IV.4:** Listado de Aves registrados en la Zona de Influencia.

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	NOM-059- SEMARNAT-2010
PELECANIDAE	<i>Pelecanus</i>	<i>occidentalis</i>	Pelícano pardo	
PHALACROCORACIDAE	<i>Phalacrocorax</i>	<i>brasiliensis</i>	Cormorán oliváceo	
FREGATIDAE	<i>Fregata</i>	<i>magnificens</i>	Fragata	
ARDEIDAE	<i>Ardea</i>	<i>alba</i>	Garza blanca	
ARDEIDAE	<i>Egretta</i>	<i>thula</i>	Garceta pie dorado	
CATHARTIDAE	<i>Coragyps</i>	<i>atratus</i>	Zopilote común	
SCOLOPACIDAE	<i>Calidris</i>	<i>alba</i>	Playero blanco	
SCOLOPACIDAE	<i>Calidris</i>	<i>mauri</i>	Playero occidental	
LARIDAE	<i>Larus</i>	<i>atricilla</i>	Gaviota reidora	
LARIDAE	<i>Sterna</i>	<i>sandvicensis</i>	Charrán de sanwich	
COLUMBIDAE	<i>Zenaida</i>	<i>asiática</i>	Paloma de alas blanca	
COLUMBIDAE	<i>Columbina</i>	<i>passerina</i>	Tórtola coquita	
CUCULIDAE	<i>Crotophaga</i>	<i>sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	
PICIDAE	<i>Centurus</i>	<i>aurifrons</i>	Carpintero cheje	
TYRANNIDAE	<i>Myiarchus</i>	<i>tuberculifer</i>	Papamoscas triste	
TYRANNIDAE	<i>Myiozetetes</i>	<i>similis</i>	Luis gregario	
HIRUNDINIDAE	<i>Hirundo</i>	<i>rustica</i>	Golondrina tijereta	

MIMIDAE	<i>Mimus</i>	<i>gilvus</i>	Centzontle tropical	
ICTERIDAE	<i>Dives</i>	<i>dives</i>	Tordo cantor	
ICTERIDAE	<i>Quiscalus</i>	<i>mexicanus</i>	Zanate mexicano	

Se han registrado un total de 27 especies de fauna silvestre de las cuales encontramos a 2 enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

#### IV.2.3 Descripción del Sitio del Proyecto

- Vegetación Terrestre

La caracterización vegetal de un sitio permite tener herramientas para determinar la afectación real a los elementos vegetales de un sitio, donde debe incluirse el estado actual de esta, las especies presentes, las especies dominantes, la cobertura, entre otras.

El tipo de vegetación que se distribuye normalmente en el sitio es característica de la duna costera. Esta vegetación puede dividirse en dos tipos principales: la zona de pioneras y el matorral costero. La primera comprende hierbas, algunos arbustos y halófitas anuales de entre 1 y 2 m de altura y se ubica entre la línea de costa y lo que se denomina como la primera duna con pendiente hacia sotavento. El matorral se ubica después de la primera duna y colinda con el manglar, esta está conformada por especies arbustivas que pueden tener espinas o carecer de ellas y pueden llegar a alturas de entre 2 y 3 m.

El sitio presenta una vegetación de duna costera en un estado temprano de regeneración, considerando que la mayoría de los elementos presentes son de tipo herbáceo, y las escasas especies arbóreas que se presentan se encuentran dentro de este mismo estrato, con ejemplares juveniles en su totalidad. En la siguiente fotografía se observa la vegetación característica del sitio del proyecto:



Fotografía 1. Vegetación presente en el sitio del proyecto.

Metodología

Como se mencionó previamente, antes de realizar la visita al sitio, se revisaron fotografías satelitales del predio, así como los mapas de uso de suelo y vegetación de INEGI y CONABIO. Posteriormente se delimitó la poligonal y se recorrió el predio. Debido a las condiciones actuales del sitio, así como sus dimensiones, se facilitó realizar un recorrido general por toda la zona de interés, para dar una idea general del paisaje y las especies presentes en el predio. Durante este recorrido se realizó un listado florístico de las especies encontradas, aunado a esto se realizó el levantamiento para determinar la cobertura vegetal. Se identificaron especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y se marcaron con un GPS Garmin Etrex. Una vez realizados los recorridos se procedió a procesar la información para elaborar un mapa de cobertura del predio. Mediante las notas de campo y las fotografías obtenidas se establecieron las especies dominantes. A continuación se presentan los resultados de dicho análisis, con los datos obtenidos en campo.

Resultados

Se identificaron un total de 23 especies las cuales se presentan a continuación.

Tabla IV.5. Listado florístico.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FORMA DE VIDA	ESTATUS
AGAVACEAE	<i>Agave angustifolia</i> Haw. var. <i>Angustifolia</i>	Henequén de playa	Herbácea	
AIZOACEAE	<i>Sesuvium portulacastrum</i> L.	Ts' a' ay kaan	Herbácea	

AMARANTHACEAE	<i>Alternanthera flavescens</i> Kunth		Herbácea	
AMARYLLIDACEAE	<i>Hymenocallis americana</i> Roem.	Lirio de mar o blanco	Herbácea	
ANACARDIACEAE	<i>Metopium brownei</i> (Jacq).	Cheechem	Arbórea	
BATAACEAE	<i>Batis marítima</i> L.	Alambrillo, saladillo	Herbácea	
BORAGINACEAE	<i>Tournefortia gnaphalodes</i> (L.) R. Br. Ex Roem & Schult.	Sikimay	Herbácea	
BROMELIACEAE	<i>Tillandsia dasuliriifolia</i>	Xkubemba	Epífita	
CACTACEAE	<i>Acanthocereus pentagonus</i> (L.) Britt & Rose	Tsakam,nuum tsutsuy	Herbácea	
	<i>Opuntia stricta</i> (Haw.) Haw. - <i>Opuntia stricta</i> Haw. var. <i>dilleni</i> (Kergawl.) L.D. Benson	Nopal, pakam, tsakam, tuna.	Herbácea	
COMPOSITAE	<i>Ambrosia hispida</i> Pursh	Altaniza de mar, margarita de mar	Herbácea	
	<i>Bidens pilosa</i> L.		Herbácea	
	<i>Flaveria linearis</i> Lag.	Kan lol xiw	Herbácea	
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomea pes-caprae</i> (L.) R. Br.	Campanilla, riñonina	Herbácea	
EUPHORBIACEAE	<i>Croton punctatus</i> Jacq.	Sakchuhum	Herbácea	
FABACEAE	<i>Caesalpinia vesicaria</i> L.	Mareña, ya'ax k'iin che'	Arbóreo	
	<i>Canavalia rosea</i> (Swartz) DC.	Frijol de playa	Herbácea	
MALVACEAE	<i>Gossypium hirsutum</i> L.	Algodón	Arbustivo	
PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora foetida</i> L.		Herbácea	
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba uvifera</i> L.	Uva de mar	Arbórea	
SURIANACEAE	<i>Suriana maritima</i> L.	Tabaquillo, pats'il	Arbustivo	
THEOPHRASTACEAE	<i>Bonellia macrocarpa</i> (Cav.) B. Ståhl & Källersjö	Lengua de gallo	Arbustiva	
VERBENACEAE	<i>Lantana involucrata</i> L.	Orégano xiiw, sikil ja'xiiw	Arbustivo	

- Fauna Terrestre

#### Metodología empleada

El predio se encuentra embebido en una zona claramente urbana, el Programa de Ordenamiento Territorial del Estado de Yucatán le confiere dicha vocación de uso de suelo. Físicamente delimita con dos calles una pavimentada y otra de terracería así como una planta procesadora de aves y un terreno con obra negra. Por las características antes expuestas las metodologías específicas para los diferentes grupos de fauna no podrían ser aplicadas; de tal manera se procedió a emplear la metodología de transecto lineal (recorriendo básicamente la totalidad del predio), registrando en los listados cualquier especie de fauna que pudiera ser identificada específicamente.

### ***Transecto lineal***

Se empleó la técnica de detección en silencio siguiendo transectos lineales continuos (recorridos durante la mañana y en horario nocturno), dicha metodología se emplea principalmente en aves y mamíferos, en este caso de igual manera nos adecuamos para el registro de especies de anfibios y reptiles.

#### **-Aves**

El registro para aves se realizó mediante avistamientos directos y registros por canto.

#### **- Mamíferos**

Se utilizó la metodología de identificación y extracción de huellas y/o excretas para mamíferos medianos y grandes en las porciones del predio donde las huellas se pudieran implantar ya que el suelo y las condiciones actuales del predio pronosticaban registros nulos para este grupo.

#### **-Anfibios y reptiles**

La metodología que se utilizó fue la revisión de microecosistemas en estratos arbustivos y a ras del suelo durante el recorrido de los transectos lineares. Se localizaban sitios en donde las condiciones podrían albergar especímenes pertenecientes a cualquiera de estos dos grupos y se hacía una revisión del mismo. Para el caso del predio en porciones se encontraban residuos sólidos urbanos considerando la presencia de roedores como ratas y ratones de igual manera se revisaban dichos lugares en búsqueda de serpientes.

Se utilizó un gancho y bastón herpetológico así como ligas para inmovilizar iguánidos pequeños. Anfibios y reptiles son un grupo realmente difícil de trabajar, su biología les ha concedido perfectos sistemas de mimetismo que dificultan el hecho de avistarlos y capturarlos. En el cuadro de registros se exponen especies que fueron vistas y/o manipuladas de cualquier forma.

### **Resultados**

#### ***Listados de fauna en el predio y su incidencia en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de ser su caso***

#### **- Mamíferos**

**Tabla IV.6.** Listado de Mamíferos registrados en el predio.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM 059 SEMARNAT 2010
<b>DIDELPHIDAE</b>	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache	
<b>PROCYONIDAE</b>	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	

**NOM 059 SEMARNAT 2010 -P: Peligro, Pr: Protegida, A: Amenazada**

De igual manera se avistaron individuos de perros y gatos en el predio sin embargo son mascotas de los vecinos de la zona.

#### - Anfibios y Reptiles

**Tabla 7.** Listado de Anfibios y reptiles registrados en el predio.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM 059 SEMARNAT 2010
<b>PHYNOSOMATIDAE</b>	<i>Sceloporus chrysostictus</i>	Iguano cola espinosa	
<b>EUBLEPHARIDAE</b>	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Gecko casero	

**NOM 059 SEMARNAT 2010 -P: Peligro, Pr: Protegida, A: Amenazada**

#### - Aves

**Tabla IV.8.** Listado de Aves registradas en el predio.

Familia	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano pardo	
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán oliváceo	
Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata	
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	
Scolopacidae	<i>Calidris alba</i>	Playero blanco	
Scolopacidae	<i>Calidris mauri</i>	Playero occidental	
Columbidae	<i>Zenaida asiática</i>	Paloma de alas blanca	
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Centzontle tropical	
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	

**NOM 059 SEMARNAT 2010 -P: Peligro, Pr: Protegida, A: Amenazada**

## **Conclusiones**

Se obtuvo una riqueza de 14 especies de las cuales ninguna se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Diez especies de aves, 2 reptiles, 2 mamíferos y registros nulos para anfibios.

### **IV.2.4 Paisaje**

El paisaje puede identificarse como el conjunto de interrelaciones derivadas de la interacción entre geomorfología, clima, vegetación, fauna, agua y modificaciones antrópicas. Por lo tanto, para estudiarlo, se deben investigar sus elementos constituyentes.

El paisaje, como un complejo de interrelaciones tiene diferentes formas de considerar al paisaje como la expresión espacial y visual del medio y entenderlo como un recurso natural, escaso y valioso.

De este modo, las restricciones técnicas y de escalas solo permiten considerar sus valores visuales. Por lo tanto, se buscan percepción (auditiva, visual, olfativa).

El lugar presenta un paisaje que se puede catalogar como urbano, ya que en su mayoría se trata de las denominadas segundas residencias o casas de verano que presentan una vegetación similar a la caracterizada en el presente documento, presentando en su mayoría una cobertura representada por plantas herbáceas o arbustivas de tipo halófito. Esta disposición se presenta de manera continua en toda esta zona de la costa Yucateca.

Respecto al paisaje visual del proyecto, esta será favorable en comparación con la estructura actual que ahí se presenta.

### **IV.2.5 Diagnóstico Ambiental**

Como se ha mencionado anteriormente se revisó bibliografía que pudiera ser aplicables para la zona del sitio, esto en cuanto a sus características físicas y biológicas dándose un panorama previo a los días de trabajo en el predio.

Los resultados de las metodologías específicas para flora y fauna nos permiten obtener un panorama de las condiciones actuales en el predio, lo que se representa en un diagnóstico ambiental, este se describe puntualmente a continuación:

El sitio del proyecto se encuentra enclavado en una zona de uso predominantemente Urbano. Dada su ubicación, esta le brinda un alto grado de perturbación, debido a que cuenta con la presencia de una cantidad considerable de predios e infraestructuras con usos de segundas residencias.

Se registró que el sitio presenta una vegetación propia de duna costera que en su mayoría presenta una distribución de especies halófitos y herbáceas.

En cuanto a la fauna silvestre se obtuvo una riqueza de 14 especies registradas en un esfuerzo de campo de 2 días con metodologías aplicables para el sitio, se consideraron las adecuaciones pertinentes para el mismo.

Dadas las condiciones de la vegetación antes mencionadas, el predio no presenta las condiciones adecuadas de refugio y resguardo para grupos como los mamíferos. De ahí que los registros faunísticos fueron en su mayoría de aves playeras que ocupan el sitio de manera temporal.

La zona donde se desarrollará el proyecto presenta un importante grado de fragmentación, producto de las actividades que históricamente se han venido desarrollando. El tránsito en la zona de playa ubicada al Norte del predio es relativamente bajo y principalmente de pescadores y pobladores locales, salvo en temporadas vacacionales cuando se dispara el tráfico de visitantes.

De manera general el proyecto contempla la implementación de una infraestructura compatible con los usos y criterios ambientales en la zona, la cual fomentará y fortalecerá las actividades turísticas que ya se presentan de manera aislada, contribuyendo con el desarrollo en la zona.

## **V. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

### **V.1 METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

En este capítulo se identifica y evalúa los impactos ambientales y sociales que se presentarán durante las diferentes etapas del presente proyecto. Para tal efecto, se interrelacionan las acciones y/o actividades del proyecto con los componentes del ambiente, con un criterio de causa-efecto, evaluando el carácter adverso o favorable del impacto.

La aplicación metodológica sugiere por una parte, los sistemas ecológicos naturales y por otra parte, las acciones del proyecto en sí, de tal manera que se puedan evaluar las interacciones que se producen entre ambos, a fin de tener una idea real del comportamiento de todo el sistema.

Las acciones derivadas del proyecto para la aplicación de la siguiente metodología responden a los criterios siguientes: son significativos, son independientes y son medibles.

Para la identificación de las acciones se inició con una revisión bibliográfica de documentos existentes para el área donde incide el proyecto, tales como artículos públicos, tesis de maestría y licenciatura, fotos satelitales, situación legal, entre otros. Una vez identificado y ubicado el sitio, se realizaron visitas al lugar para obtener información acerca de la flora, fauna, paisaje y calidad ambiental del sitio, para después complementar con información proporcionada por el promovente.

La importancia de la correcta evaluación y medida de los impactos radica en que, a base a los resultados obtenidos se determina si un proyecto cumple o no con la legislación y normas ambientales vigentes. En este proyecto se emplea una metodología sencilla pero que abarca los principales aspectos ambientales de evaluación.

#### **V.1.1 Indicadores de Impacto**

Los elementos que constituyen un ecosistema se denominan componentes ambientales; a su vez, los elementos de una actividad que interactúan con el ambiente se señalan como aspectos ambientales. Cuando los efectos de estos aspectos se tornan significativos para el hombre y su ambiente, adquieren la connotación de impactos ambientales.

Un efecto ambiental es cualquier alteración al ambiente resultante de la acción del hombre, mientras que un impacto es la alteración significativa del ambiente. El primero se puede definir convencionalmente como el cambio parcial en la salud del hombre, en su bienestar o en su entorno, debido a la interacción de las actividades humanas con los sistemas naturales. Según esta definición, un impacto puede ser positivo o negativo.

Los impactos se consideran significativos cuando superan los estándares de calidad ambiental, criterios técnicos, hipótesis científicas, comprobaciones empíricas, juicio profesional, valoración económica, ecológica o social, entre otros criterios.

Se realizó un listado de las actividades que se realizarán durante el desarrollo del proyecto obteniendo las actividades que se presentan a continuación (Tabla 1):

**Tabla V.9.** Lista de actividades generales del proyecto.

ETAPA	ACTIVIDADES DEL PROYECTO
Preparación del sitio	Delimitación de área de construcción Desmonte y despalme Topografía y trazo
Construcción	Cimentación Levantado de Muros Acabados Acceso Pavimentación
Operación y Mantenimiento	Mantenimientos de la infraestructura

En base al listado de actividades anteriores se realizó un análisis de los componentes ya sean físicos, químicos, bióticos, ambientales o socioeconómicos que pueden ser afectados en menor o mayor grado durante la realización de dichas actividades.

Es importante mencionar que los efectos sobre dichos Indicadores pueden ser positivos o negativos y variar según las diferentes etapas del proyecto, por lo que al momento de realizar una evaluación de impacto ambiental se dividirá el proyecto en varias etapas o fases para poder realizar un análisis más preciso.

En base a lo antes mencionado se propone el siguiente listado de Indicadores Ambientales:

**Tabla V. 10.** Componentes del medio seleccionados como indicadores de impacto.

COMPONENTE	INDICADOR
Abióticos (Físicos y Químicos)	Calidad del aire Calidad del suelo Estabilidad del suelo Calidad de agua subterránea Disponibilidad de agua Generación de ruido
Bióticos (Flora y Fauna)	Vegetación terrestre Fauna terrestre Hábitat terrestre

Abióticos (Paisaje)	<b>Microclima</b> <b>Estructura del paisaje</b> <b>Calidad sanitaria del ambiente</b>
Socioeconómicos	<b>Empleo y mano de obra</b> <b>Infraestructura y servicios</b> <b>Calidad de vida</b> <b>Patrones de vida</b>

### V.1.2 Lista descriptiva de los Indicadores del Impacto

La lista que a continuación se muestra es la correspondiente a los indicadores de impacto seleccionados junto con una breve descripción del mismo.

**Calidad del aire:** Este indicador es de fácil medición y control. Se refiere a las emisiones de los vehículos automotores y maquinaria utilizada en las fases del proyecto. También se refiere a la dispersión de partículas suspendidas (polvos) producto del rodamiento de vehículos y maquinaria en el sitio y por el transporte de material pétreo.

**Calidad del suelo:** Evalúa los daños producidos por el lixiviado de residuos en general. Se entiende también como las modificaciones que sufre el suelo debido a los cambios en el relieve como pueden ser cortes o rellenos de material.

**Estabilidad del suelo.** Son las modificaciones que ocasionara el proyecto en cuanto a hundimientos y deslizamientos en el sitio.

**Calidad del Agua subterránea:** Se refiere a las afectaciones que pueda recibir el agua subterránea debido a infiltración o vertido accidental de contaminantes tales como lixiviados, agua residual sin tratamiento, derrames accidentales de aceites o combustibles, etc.

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

**Vegetación terrestre:** Para medir este indicador se utiliza el grado de afectación o daño producido a la capa vegetal en cuanto a la pérdida de superficie (en porcentaje de desmonte) y al tipo de vegetación afectada (matorral de duna, selva baja, pastizales, etc.).

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

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

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

**Estructura del paisaje:** El paisaje es un componente complejo dentro del ámbito ambiental, es concebido como una unidad espacial y temporalmente pluriescalar caracterizada por unos patrones de distribución, funciones y una red de flujos de materia, energía e información.

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

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

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

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

**Patrones de vida:** Indica las modificaciones en los patrones de vida de los habitantes del sitio y de las zonas aledañas.

### V.1.3 Criterios y Metodologías de Evaluación

Para la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) se propone un modelo de evaluación basado en el método de matrices causa y efecto, derivadas de la matriz de Leopold con resultados cualitativos y del método del Instituto Batalle - Columbus, con resultados cuantitativos, que consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en

las filas, los factores ambientales susceptibles a recibir impactos (*Conesa Fdez.- Vitora Vicente, 2000*).

La metodología de valoración de impactos adoptada, es del tipo numérico, cumpliendo con los tres requisitos del modelo ideal de valoración (Adecuación, Conceptual y adecuación de la información de manera total y Adecuación matemática de manera parcial), sacrificando, no obstante parte del rigor matemático en favor de la posibilidad de considerar una mayor cantidad de información (*Conesa Fdez.- Vitora Vicente, Madrid 1997*).

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

Una vez identificadas las acciones y los factores ambientales que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, las matrices creadas en el presente trabajo en donde se relacionen dichos aspectos, nos permitirá obtener una valoración cualitativa de los impactos ambientales. Se procederá a evaluar los impactos identificados, por medio de matrices, de acuerdo con los criterios de evaluación carácter, magnitud, significado, grado de certidumbre, plazo en que aparece, duración, extensión, reversibilidad, tipo, etc.

Se emplean los siguientes criterios para la evaluación de los impactos:

**Carácter del impacto (CI):** se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados.

**Intensidad del impacto (I):** representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.

**Extensión del impacto (EX):** se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.

**Sinergia (SI):** este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.

**Persistencia (PE):** refleja el tiempo en supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.

**Efecto (EF):** se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.

**Momento del impacto (MO):** alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.

**Acumulación (AC):** este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

**Recuperabilidad (MC):** se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto.

**Reversibilidad (RV):** hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los

procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.

**Periodicidad (PR):** se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.

Con el establecimiento de los criterios con los que se evaluarán los impactos, se procede con los valores que podría adquirir cada criterio con respecto al impacto evaluado, esto con el fin de que el impacto adquiriera un valor del impacto en unidades cuantitativas y mesurables que nos permitan hacer la correcta evaluación y análisis de los alcances de cada impacto.

**TablaV.11.** Valor de los criterios para la evaluación de los impactos.

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
(CI)	<b>Carácter del impacto.</b>			
	Se refiere al efecto benéfico o perjudicial de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores ambientales considerados.	(+)	Positivo.	Difícil de calificar sin estudios detallados, que reflejarán efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados a circunstancias externas al proyecto, cuya naturaleza (beneficiosa o perjudicial) no puede precisarse sin un estudio global de las mismas.
		(-)	Negativo.	
		(X)	Previsto.	
(II)	<b>Intensidad del impacto.</b>			
	(Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.	(1)	Baja.	Afectación mínima.
		(2)	Media.	
		(4)	Alta.	
		(8)	Muy alta.	
		(12)	Total	Destrucción casi total del factor.
(EX)	<b>Extensión del impacto.</b>			
	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).	(1)	Puntual.	Efecto muy localizado.
		(2)	Parcial.	Incidencia apreciable en el medio.
		(4)	Extenso.	Afecta una gran parte del medio.
		(8)	Total.	Generalizado en todo el entorno
		(+4)	Crítico.	El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía.
(SI)	<b>Sinergia.</b>			
	Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan	(1)	No sinérgico	Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor.
		(2)	Sinérgico	Presenta sinergismo moderado.
		(4)	Muy sinérgico	Altamente sinérgico

	las consecuencias del impacto analizado.			
<b>(PE)</b>	<b>Persistencia.</b>			
	Refleja el tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	<b>(1)</b>	Fugaz.	( < 1 año).
		<b>(2)</b>	Temporal.	(De 1 a 10 años).
		<b>(4)</b>	Permanente.	( > 10 años).
<b>(EF)</b>	<b>Efecto.</b>			
	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.	<b>(1)</b>	Directo o primario.	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.
		<b>(0)</b>	Indirecto o secundario.	Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.
<b>(MO)</b>	<b>Momento del impacto.</b>			
	Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.	<b>(1)</b>	Largo plazo.	El efecto demora más de 5 años en manifestarse.
		<b>(2)</b>	Mediano Plazo.	Se manifiesta en términos de 1 a 5 años.
		<b>(4)</b>	Corto Plazo.	Se manifiesta en términos de 1año.
		<b>(+4)</b>	Crítico,	Si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.
<b>(AC)</b>	<b>Acumulación.</b>			
	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	<b>(1)</b>	Simple.	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de sinergia.
		<b>(4)</b>	Acumulativo.	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al

				carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.
<b>(MC)</b>	<b>Recuperabilidad.</b>			
	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana.	<b>(1)</b>	Recuperable de inmediato.	El efecto puede recuperarse parcialmente.
		<b>(2)</b>	Recuperable a mediano plazo.	
		<b>(4)</b>	Mitigable.	
		<b>(8)</b>	Irrecuperable.	Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana.
<b>(RV)</b>	<b>Reversibilidad.</b>			
	Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales.	<b>(1)</b>	Corto plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año.
		<b>(2)</b>	Mediano plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en entre 1 y 10 años.
		<b>(4)</b>	Irreversible.	Imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años.
<b>(PR)</b>	<b>Periodicidad.</b>			
	Regularidad de manifestación del efecto. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	<b>(1)</b>	Irregular.	El efecto se manifiesta de forma impredecible.
		<b>(2)</b>	Periódica.	El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente.
		<b>(4)</b>	Continua.	El efecto se manifiesta constante en el tiempo.

Valoración cuantitativa del impacto				
(IM)	Importancia del efecto.			
	Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente	$IM = \pm[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]$		
(CLI)	Clasificación del impacto.			
	Partiendo del análisis del rango de la variación del mencionado importancia del efecto (IM).	(CO)	COMPATIBLE	Si el valor es menor o igual que 25
		(M)	MODERADO	si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50
		(S)	SEVERO	si el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75
		(C)	CRITICO	Si el valor es mayor que 75

#### V.1.4 Descripción de Impactos Identificados

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

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

Partiendo de lo anterior es importante identificar los impactos mientras se examina detalladamente la compleja interacción entre las acciones del proyecto y los componentes del medio. Analizando cada factor ambiental se enumeran a continuación los impactos que pudieran incidir en dichos factores. Cada factor tiene relacionado una o varias actividades de obra que causan algún efecto sobre él, estos efectos son enumerados, y posteriormente son analizados en una matriz donde se le asigna un valor dependiendo del criterio sobre el cual es calificado.

A continuación se enlistan los impactos identificados sobre cada componente:

**Tabla V.12.** Impactos identificados.

FACTORES MEDIO AMBIENTALES	IMPACTOS IDENTIFICADOS	Nº IMPACTO
----------------------------------	------------------------	---------------

FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICOS	Calidad del Aire	El flujo de vehículos y personas genera la incorporación de polvos y partículas hacia la atmósfera.	1
		Se generarán emisiones a la atmósfera tales como gases de combustión.	2
	Calidad del suelo	Se consideran las afectaciones de los lixiviados de residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores.	3
		Afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.	4
	Estabilidad del Suelo	Se afectara la estabilidad del suelo durante los trabajos de excavación y nivelación y se disminuirá la cubierta natural en la superficie a utilizar.	5
	Calidad de Agua Subterránea	Debido a la infiltración el manto es vulnerable a contaminación por fugas o derrames accidentales de aceites, combustibles y otros residuos.	6
	Disponibilidad de Agua	Durante la operación el proyecto necesitara el abastecimiento de agua para su funcionamiento.	7
	Generación de ruido	La construcción generará emisiones sonoras.	8
FACTORES BIÓTICOS	Vegetación terrestre	Existirá remoción de la cubierta vegetal.	9
	Fauna terrestre	Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas	10
	Hábitat terrestre	Se creara una modificación del hábitat	11
FACTORES ABIÓTICOS	Microclima	Se afectará al microclima de la zona ya que se implantara una nueva característica inexistente anteriormente en la zona.	12
	Estructura de paisaje	Crearé un paisaje modificado que cambia la calidad visual de la zona	13
	Calidad sanitaria del ambiente	Se generaran residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes).	14
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	Empleo y mano de obra	Se necesitará mano de obra durante la ejecución de los trabajos.	15
	Infraestructura y servicios	Durante todas las etapas se requerirán los servicios de empresas especializadas en el manejo y transporte de residuos fisiológicos, ya que se instalaran letrinas móviles para el uso de los empleados	16
	Calidad de vida	Ganancias económicas por el empleo temporales	17
	Patrones de	Afectaciones mínimas en cambios y efectos benéficos sobre	18

	vida	los patrones de vida de los pobladores cercanos a la obra	
--	------	---	--

### V.1.5 Evaluación de los Impactos

Habiéndose identificado los principales impactos socio ambiental que se pueden generar durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación de la obra en cuestión, se procede a la correspondiente evaluación ambiental.

De acuerdo a los valores proporcionados en la tabla 3 para la calificación de los impactos, se les proporcionara un valor a los impactos identificados en el proyecto representando al impacto mediante un numero mencionado en la tabla de identificación de impactos, posteriormente se adicionan los valores para cada impacto siguiendo los criterios aquí mencionados: si el valor es menor o igual que 25 se clasifica como **COMPATIBLE (CO)**, si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 se clasifica como **MODERADO (M)**, cuando el valor obtenido sea mayor que 50 pero menor o igual que 75 entonces la clasificación del impacto es **SEVERO (S)**, y por último cuando se obtenga un valor mayor que 75 la clasificación que se asigna es de **CRITICO (C)**.

Se elaboraron tres matrices, una para cada etapa del proyecto, debido a que las valoraciones numéricas de los impactos son variables de acuerdo a las diferentes etapas de construcción.

#### Preparación del Sitio

Se presenta a continuación la tabla con la valoración de los impactos identificados para la etapa de Preparación del Sitio.

**Tabla V.13.** Etapa de Preparación del Sitio.

IMPACTOS	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
1	-1	2	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-20	Compatible
2	-1	2	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-20	Compatible
3	-1	2	1	2	1	1	4	1	4	1	1	-23	Compatible
4	-1	2	1	2	1	1	4	1	4	1	1	-23	Compatible
5	-1	2	1	2	1	1	4	1	4	4	1	-26	Moderado
6	-1	2	1	2	1	1	4	1	4	1	1	-23	Compatible
7	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
8	-1	2	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-19	Compatible
9	-1	4	1	2	1	1	4	1	4	4	1	-32	Moderado
10	-1	4	1	2	1	1	4	1	4	4	1	-32	Moderado
11	-1	4	1	2	1	1	4	1	4	4	1	-32	Moderado
12	-1	2	1	2	1	1	4	1	4	1	4	-26	Moderado
13	-1	2	1	2	1	1	4	1	4	1	4	-26	Moderado
14	-1	2	1	2	1	1	4	1	4	1	4	-26	Moderado
15	1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	17	Compatible
16	1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	17	Compatible
17	1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	17	Compatible

18	1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	17	Compatible
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	------------

De acuerdo a la evaluación, durante la etapa de **Preparación del sitio** ocurrirán 17 de los 18 impactos identificados para el proyecto, el impacto que presenta una valorización nula es el referente a la Disponibilidad de Agua, dado que este indicador solo se presentara durante la etapa de operación de proyecto.

Dadas las actividades a realizar en esta etapa (delimitación, desmonte, nivelación y topografía) de manera general algunos impactos alcanzan valoraciones altas, aunque manteniéndose dentro del rango de Impactos Moderados. Se presentan **13 impactos negativos** de los cuales 6 presentan calificaciones compatibles y se refieren a la calidad del aire, suelo, calidad del agua subterránea, y emisiones de ruido.

Los otros 7 impactos negativos presentan calificaciones con mayores valoraciones llegando a ser Moderadas, estos impactos son los correspondientes a la estabilidad del suelo, vegetación, fauna, hábitat terrestre así como al microclima, estructura del paisaje y calidad sanitaria del ambiente debido principalmente al desmonte que se realizará en la zona donde posteriormente se llevaran a cabo los trabajos de construcción de los departamentos, la valoración más alta en estos casos fue de -32.

En cuanto a **impactos positivos se presentan 4**, todos ellos compatibles y concernientes al empleo y mano de obra, infraestructura y servicios, así como calidad y patrones de vida, dado que se necesitara contratar personal y servicios para los trabajos ya mencionados, es importante señalar que la cantidad de trabajadores en esta etapa puede ser considerable dado el tipo de actividades a realizar, pero en la mayoría de los casos se trata de empleos temporales.

### Etapa de Construcción

Se presenta a continuación la tabla con la valoración de los impactos identificados para la etapa de Construcción.

**Tabla C.14.** Etapa de Construcción.

IMPACTOS	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
1	-1	4	2	2	1	1	4	1	4	1	1	-31	Moderado
2	-1	4	2	2	1	1	4	1	4	1	1	-31	Moderado
3	-1	2	2	2	1	1	4	1	4	1	1	-25	Compatible
4	-1	2	2	2	1	1	4	1	4	1	1	-25	Compatible
5	-1	2	2	2	1	1	4	1	4	4	1	-28	Moderado
6	-1	2	2	2	1	1	4	1	4	1	1	-25	Compatible
7	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
8	-1	4	2	1	1	1	4	1	1	1	1	-27	Moderado
9	-1	2	1	2	1	1	4	1	4	1	1	-23	Compatible
10	-1	2	1	2	1	1	4	1	4	1	1	-23	Compatible

11	-1	2	1	2	1	1	4	1	4	1	1	-23	Compatible
12	-1	4	2	2	1	1	4	1	4	1	4	-34	Moderado
13	-1	4	2	2	1	1	4	1	4	1	4	-34	Moderado
14	-1	4	2	2	1	1	4	1	4	1	4	-34	Moderado
15	1	4	1	2	1	1	4	1	1	1	1	26	Moderado
16	1	4	1	2	1	1	4	1	1	1	1	26	Moderado
17	1	4	1	2	1	1	4	1	1	1	1	26	Moderado
18	1.00	4	1	2	1	1	4	1	1	1	1	26	Moderado

En la **Etap de Construcción** se registran de nueva cuenta los **17 impactos (4 positivos y 13 negativos)** de la fase anterior, aunque la mayoría de ellos aumentan sus valoraciones dada la intensidad de las actividades a realizar y la cantidad de personal involucrado en dichas actividades. Los impactos referentes al microclima, estructura del paisaje y calidad sanitaria del ambiente obtienen los valores más altos negativos, debido a los residuos que se generaran en el sitio, estos impactos se mantienen con calificación de moderada, siendo el valor más alto de -34. La calidad del aire y estabilidad del suelo así como generación de ruido obtienen calificaciones Moderadas aunque con valores que rondan entre los -27 al -31, todos ellos menores a los antes mencionados, estas calificaciones se deben a la cantidad de material necesario para la edificación del proyecto así como a los trabajos propios de la cimentación del mismo.

Los impactos positivos de nueva cuenta son referentes al efecto benéfico que tendrá el proyecto por el empleo de mano de obra en la zona, infraestructura y servicios que se requieran así como sobre los patrones y calidad de vida de los pobladores de la zona, los cuales aumentan significativamente sus valoraciones dado el aumento en el personal involucrado en esta etapa del proyecto.

### Etap de Operación y Mantenimiento

Se presenta a continuación la tabla con la valoración de los impactos identificados para la etapa de Operación y Mantenimiento.

**Tabla 15.** Etapa de Operación y Mantenimiento.

IMPACTOS	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	RESULTADO	IM
1	-1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-17	Compatible
2	-1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-17	Compatible
3	-1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-16	Compatible
4	-1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-17	Compatible
5	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16	Compatible
6	-1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-17	Compatible
7	-1	2	1	2	4	1	4	1	4	1	2	-27	Moderado
8	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16	Compatible
9	-1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-17	Compatible

10	-1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-17	Compatible
11	-1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	-17	Compatible
12	-1	2	1	2	4	1	4	1	1	1	4	-26	Moderado
13	1	2	1	2	4	1	4	1	1	1	4	26	Moderado
14	1	1	1	1	4	1	4	1	4	1	4	25	Compatible
15	1	1	1	2	4	1	4	1	1	1	4	23	Compatible
16	1	1	1	2	4	1	4	1	1	1	4	23	Compatible
17	1	1	1	2	4	1	4	1	1	1	4	23	Compatible
18	1	1	1	2	4	1	4	1	1	1	4	23	Compatible

Durante la **Etapla de operación y mantenimiento** los impactos negativos ocurrientes en la fase de construcción disminuyen sus valoraciones en la mayoría de los casos, los impactos positivos se mantendrán en las etapas de mantenimiento en donde de nuevo se requerirá personal para el mismo, y aunque este será de manera permanente también se debe considerar como mínimo en comparación con las otras etapas. Del total de 18 impactos detectados en esta etapa, se presentan solo **12 impactos negativos** de los cuales 10 son compatibles y solo dos son Moderados referentes a la: Disponibilidad de Agua y el Microclima dado el uso del líquido en los departamentos y al establecimiento de una nueva infraestructura que variara de forma puntual el microclima de la zona.

En cuanto a los impactos **positivos se presentan 6** de los cuales 1 presenta calificación Moderada y es el referente a la Estructura del Paisaje con un valor de 26, este impacto al igual que el de Calidad Sanitaria del Ambiente cambian su carácter a positivo dado el diseño de la infraestructura que es compatible con las existentes en la zona y al manejo que se le dará a los residuos sólidos.

En cuanto a los otros impactos positivos referentes a los aspectos socioeconómicos, estos disminuyen su valor en comparación con la etapa anterior al mantenerse de manera permanente la contratación del personal aunque en una cantidad menor comparada con las etapas anteriores. Los impactos negativos remanentes tienen realmente un valor numérico mucho más bajo en esta etapa final ya que los mantenimientos periódicos no serán tan impactantes como en las etapas anteriores.

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

### VI.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

El conjunto de las medidas preventivas y de mitigación que se exponen en este capítulo, tienen como finalidad minimizar los posibles impactos ambientales generados por las actividades del proyecto. Estas actividades implican desde su etapa de diseño, la de preparación del sitio hasta la etapa de construcción y de la de operación. Estas medidas están en función de su naturaleza respecto a las etapas mencionadas anteriormente, de acuerdo a lo siguiente:

Las denominadas medidas preventivas o protectoras, son medidas que se aplican para evitar, prevenir, y/o minimizar en la medida de lo posible los daños ocasionados por el proyecto, antes de que ocurran los posibles deterioros detectados sobre el medio.

Por su parte las medidas de mitigación o correctoras, son medidas que se emplean para reparar o reducir los daños que son inevitables a consecuencia de las acciones del proyecto. De manera que sea posible concretar las acciones necesarias sobre las causas que las han originado.

Una vez identificados y evaluados los impactos del proyecto dentro del Capítulo V, se procedió a diseñar y proponer las medidas preventivas y de mitigación a realizar, estas medidas se presentan en el Capítulo VI, todo esto enfocándose en cada uno de los indicadores de impacto previamente identificados y haciendo especial énfasis en los puntos vulnerables que se pudieran presentar en relación a dichos impactos.

#### VI.1.1 Medidas Preventivas

Las medidas preventivas, se presentan en la siguiente tabla:

**TablaVI.16.** Medidas de prevención para los impactos identificados.

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	EFEECTO
<b>CALIDAD DEL AIRE</b>		
<b>Se generarán emisiones a la atmósfera tales como gases de combustión.</b>	Uso de vehículos en buen estado con mantenimientos periódicos y verificación vehicular reciente de acuerdo a la Norma correspondiente.	Se controlará la emisión de gases y partículas de combustión lo cual reducirá el impacto hacia la calidad del aire en el área de trabajo y en la zona en general.
<b>CALIDAD DE SUELO</b>		
<b>Se consideran las posibles afectaciones de los lixiviados provenientes de residuos sólidos y fisiológicos que</b>	Estos residuos serán almacenados temporalmente en botes de plástico con tapa, los cuales estarán ubicados en	Se evitará la contaminación del suelo y manto freático por infiltración de lixiviados.

<b>generarán los trabajadores.</b>	<p>un área estratégica para que puedan ser recolectados y trasladados al sitio de disposición final correspondiente.</p> <p>En cuanto a los residuos fisiológicos durante las etapas de Preparación del Sitio y Construcción, se usaran sanitarios portátiles, los cuáles serán recolectados para su disposición en sitios de tratamiento, esto a cargo de una empresa establecida.</p>	
<b>Afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.</b>	<p>No se almacenará temporalmente sustancias lubricantes, combustibles, solventes o alguna otra con características de peligrosidad en el área.</p> <p>En cuanto a los vehículos, se mantendrán en buen estado y con verificaciones periódicas de acuerdo a la Norma.</p>	Se evitará la contaminación del suelo por la generación de fugas o derrames de combustibles.
<b>CALIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA</b>		
<b>Debido a la infiltración el manto es vulnerable a contaminación por fugas o derrames accidentales de aceites, combustibles y otros residuos.</b>	<p>Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se instalaran sanitarios portátiles cuyo manejo y disposición final será responsabilidad de la empresa prestadora de este servicio.</p> <p>La Vivienda contara con un sistema de tratamiento de aguas residuales de tipo anaerobio de marca convencional tipo Fosaplas, para las aguas residuales y aguas grises.</p>	Se evitará la contaminación de agua subterránea.
<b>GENERACIÓN DE RUIDO</b>		

<b>La construcción generará emisiones sonoras.</b>	A todos los vehículos, equipos o maquinaria pesada que se pretenda utilizar durante el desarrollo de la obra, se les deberá practicar los mantenimientos correctivos y preventivos necesarios antes de su traslado y operación en el sitio seleccionado para el desarrollo de la obra.	Se controlará los niveles de ruido generados que pueden causar daños o problemas auditivos en el personal empleado.
<b>FAUNA TERRESTRE</b>		
<b>Se producirán afectaciones adversas a la fauna por atropellamiento.</b>	La riqueza de fauna en el predio representada en el Capítulo 4 nos indica que es una la especies terrestres que podrían ser afectadas por este impacto <i>Sceloporus chrysostictus</i> se establece un límite máximo de velocidad de 10 km para los vehículos que se emplearan para el movimiento de materiales de construcción así como el transporte de personal. De igual manera se contempla el límite de velocidad para la operación del proyecto aunado a esto se instalarán topes, utilizando cabos de sogá del diámetro adecuado, de esta manera no se impermeabiliza el camino y se modera la velocidad.	Se minimiza la posibilidad de afectación a la fauna silvestre.
<b>HÁBITAT TERRESTRE</b>		
<b>Se creará una modificación del hábitat.</b>	Previo al inicio de actividades se delimitarán las áreas que no serán empleadas para el desarrollo del proyecto.	Garantizar que la afectación del hábitat no ocurra en una superficie mayor a la ambientalmente compatible por Programa de Ordenamiento.
<b>MICROCLIMA</b>		
<b>Se afectará al microclima de la zona ya que se implantará una nueva característica inexistente anteriormente en la zona, la cual variará de manera local, las características del lugar.</b>	Ocupar únicamente la superficie establecida para el proyecto.	Las variaciones de microclima serán puntuales al área que ocupe la infraestructura.

CALIDAD SANITARIA DEL AMBIENTE		
<b>La acumulación temporal de residuos sólidos producto de la alimentación de los trabajadores.</b>	Se fomentará la separación de residuos según su naturaleza en orgánicos e inorgánicos. Colocar contenedores con tapa en lugares accesibles y estratégicos para evitar la dispersión de residuos sólidos. Para evitar la generación de malos olores, los botes de basura deberán contar con tapa. Los residuos serán retirados del sitio cada segundo día.	Se evitará la contaminación del suelo y manto freático por infiltración de lixiviados de estos residuos.  Se evitara la proliferación de insectos u otros organismos que pudieran afectar la salud.  Se mantendrá el área del proyecto libre de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos en su caso.
EMPLEO Y MANO DE OBRA		
<b>Se necesitará mano de obra durante la ejecución de los trabajos.</b>	Se procurara que parte de los empleados provengan de las comunidades vecinas.	Generar un beneficio directo a la economía de las comunidades cercanas.
PATRONES DE VIDA		
<b>Afectaciones mínimas sobre el medio y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores del complejo.</b>	Contratación de personal de las comunidades circunvecinas para la construcción, mantenimientos y vigilancia del proyecto conllevan ganancias económicas puntuales.	Los beneficios económicos y sociales modificaran positivamente los estilos de vida de los pobladores de manera temporal en la etapa de construcción y de manera menos significativa pero continua durante la etapa de mantenimiento.

## VI.1.2 Medidas de Mitigación

Las medidas de mitigación o compensación se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 17.** Medidas de mitigación para los impactos identificados.

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA	EFFECTO
CALIDAD DEL AIRE		
<b>Se considera la incorporación de polvos y partículas hacia la atmósfera durante la etapa de</b>	Humedecer periódicamente el área de trabajo y colocar lonas en los vehículos que	Se controlará la dispersión de polvo durante la etapa de preparación del sitio y

<b>construcción.</b>	transporten material hacia y desde la obra.	construcción lo cual ayudara a mantener la calidad del aire en el área de trabajo.
<b>CALIDAD DE SUELO</b>		
<b>Afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.</b>	<p>En caso de ser estrictamente indispensable, se deberá utilizar tapetes plásticos sobre el piso en el cual se va a trabajar para captar los posibles derrames accidentales. Esta área, deberá estar adecuadamente señalizada e identificada.</p> <p>Si el derrame o fuga ya ocurrió, se procede a retirar la capa de suelo y almacenarla en un bote plástico con tapa, dicho material será puesto a disposición de una empresa certificada para el manejo del residuo.</p>	Se evitará la contaminación del suelo por la generación de fugas o derrames de combustibles.
<b>ESTABILIDAD DEL SUELO</b>		
<b>Se afectara la estabilidad del suelo por los trabajos de excavación y nivelación así como por la disminución de la cubierta vegetal.</b>	<p>Delimitación de la superficie de trabajo para no afectar más de lo autorizado.</p> <p>El suelo removido durante el despalme y nivelación permanecerá en el predio.</p>	<p>Minimiza los cambios en la continuidad de la superficie del terreno manteniendo la estabilidad del suelo.</p> <p>Se mantienen la mayoría de la superficie del predio libre de construcciones lo que ayudará a reducir el impacto.</p>
<b>DISPONIBILIDAD DE AGUA</b>		
<b>El proyecto requerirá de agua potable para su construcción, operación y mantenimiento.</b>	La Vivienda contara con sistemas ahorradores de agua en llaves e inodoros, para evitar el desperdicio del líquido.	Se evitará el desperdicio y mal uso del recurso fomentando el buen uso y si es posible el rehúso del mismo.
<b>GENERACIÓN DE RUIDO</b>		
<b>La construcción generará emisiones sonoras.</b>	El responsable de la implementación de la obra deberá proporcionar equipo de protección auditivo, nuevo y adecuado al personal	Se controlará los niveles de ruido generados que pueden causar daños o problemas auditivos en el personal empleado.

	involucrado en la obra.	
<b>VEGETACIÓN TERRESTRE</b>		
<b>Existirá remoción de la cubierta vegetal.</b>	Previo al inicio de actividades se delimitarán las áreas que no serán empleadas para el desarrollo del proyecto. Se ocupará únicamente la superficie establecida para el proyecto.	Al conservar una superficie del predio con vegetación nativa, el impacto será minimizado. Se respetará a la flora silvestre.
<b>FAUNA TERRESTRE</b>		
<b>Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas.</b>	Considerando la constitución del ensamble de fauna identificado en el predio, se conoce que las aves presentaron los mayores registros, siendo de fácil movilidad estas pueden moverse de un predio a otro sin dificultad.	Se minimiza la posibilidad de afectación a la fauna silvestre
<b>HÁBITAT TERRESTRE</b>		
<b>Se creara una modificación del hábitat.</b>	Se ocupará únicamente la superficie establecida para el proyecto.	Garantizar que la afectación del hábitat no ocurra en una superficie mayor a la ambientalmente compatible por Programa de Ordenamiento.
<b>MICROCLIMA</b>		
<b>Se afectará al microclima de la zona ya que se implantara una nueva característica inexistente anteriormente en la zona, la cual variara de manera local, las características del lugar.</b>	Ocupar únicamente las áreas declaradas en el presente documento.  Las áreas verdes que se contempla en el proyecto, deberán contar con vegetación propia de la región.	Las variaciones de microclima serán puntuales al área que ocupe la infraestructura.
<b>ESTRUCTURA DEL PAISAJE</b>		
<b>Se creará un paisaje modificado que cambia la calidad visual de la zona.</b>	Se considera el impacto visual al erigirse las estructuras, este hecho tomando en cuenta el uso de suelo que se le da a la	Se mantendrá cierta continuidad visual con la zona circundante.

	<p>zona se considera compatible.</p> <p>Se espera que las zonas de conservación que se dejarán sin afectación continúen con su regeneración natural enriqueciendo el paisaje de la zona.</p>	
<b>CALIDAD SANITARIA DEL AMBIENTE</b>		
<b>Se generaran residuos sólidos vegetales producto de la remoción de cobertura vegetal.</b>	<p>Los residuos no pasarán más de 2 días a la intemperie, se debe agilizar su recolección y traslado final, la acumulación temporal de estos residuos debe hacerse en sitios estratégicos donde no intervengan con las demás actividades del proyecto.</p>	<p>Se evitará la contaminación del suelo y manto freático por infiltración de sustancias provenientes de la descomposición.</p> <p>Se plantea la implementación de un Programa de Manejo de Residuos Sólidos como medida de mitigación.</p>
<b>INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS</b>		
<b>Durante las dos primeras etapas se requerirán los servicios de empresas especializadas en el manejo y transporte de residuos fisiológicos, ya que se instalarán letrinas móviles para el uso de los empleados.</b>	<p>Al ser una actividad positiva no se requiere de medida de mitigación, sin embargo se le exigirá a los usuarios higiene en el uso, así como responsabilidad y puntualidad a la empresa contratada.</p> <p>Se propone que este servicio sea contratado con una empresa local.</p>	<p>Se generará una entrada económica para una empresa local</p>
<b>CALIDAD DE VIDA</b>		
<b>Se generaran ganancias económicas por los empleos temporales.</b>	<p>Al ser una actividad positiva no se requiere de medida de mitigación, sin embargo se considera procurar que los prestadores de servicios provengan de las comunidades circunvecinas.</p>	<p>La entrada económica del proyecto generara empleos temporales que beneficiaran a la gente de la localidad y comunidades circunvecinas.</p>
<b>PATRONES DE VIDA</b>		

<b>Afectaciones mínimas sobre el medio y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores del complejo.</b>	Contratación de personal de las comunidades circunvecinas para la construcción, mantenimientos y vigilancia del proyecto conllevan ganancias económicas puntuales.	Los beneficios económicos y sociales modificaran positivamente los estilos de vida de los pobladores de manera temporal en la etapa de construcción y de manera menos significativa pero continua durante la etapa de mantenimiento.
---	--	--

### VI.1.3 Impactos Residuales

Los impactos residuales que se identifican corresponden a una carga adicional de residuos sólidos municipales en la zona, además de que incrementará el tráfico vehicular, aunque estos impactos se consideran como temporales y periódicos ya que las instalaciones se utilizarían principalmente los fines de semana y en las llamadas temporadas altas de verano.

## **VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES FUTUROS Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS Y PROYECCIÓN FUTURA**

### **VII. 1 ESCENARIO ACTUAL**

Durante la elaboración del presente documento se realizaron diversas salidas al predio y en las inmediaciones del mismo para la verificación de flora y fauna. Durante estas se observó que el sitio se encuentra dentro de la zona urbana de la comisaria de Chuburná.

La cobertura vegetal terrestre es escasa y está constituida principalmente de algunas especies herbáceas. Debido a la escasa vegetación presente, los registros de fauna también fueron escasos, de manera general el predio cuenta con áreas que se encuentra libres de vegetación con abundantes áreas de arenal.

De acuerdo a estas características, el predio presenta condiciones que lo pueden catalogar como perturbado.

### **VII.2 ESCENARIO FUTURO**

El presente proyecto pretende dar un uso compatible al establecido por la regulación ambiental competente. La etapa de construcción es la más impactante dado el tipo de actividades y personal involucrado. A continuación se plantean 3 escenarios futuros con diferentes condiciones:

- **Sin la ejecución del proyecto**

El escenario ambiental sin la ejecución del proyecto nos muestra un Sistema fragmentado debido principalmente al crecimiento urbano que se presenta y al avance del mismo en zonas que no se hallaban ocupadas. A una menor escala, para el sitio en cuestión, esta situación se refleja debido al desarrollo de infraestructuras de residencias de verano que se presenta a lo largo de la costa del Puerto. La escasa vegetación terrestre que se presenta hacia el norte del predio está afectada por la cantidad de residuos sólidos que son arrojados por los usuarios en la zona, además de que presenta efectos de aislamiento al que se ve sometida por el crecimiento y desarrollo en la zona. Debido a estas condiciones el sitio presenta ya una baja calidad ambiental.

- **Con la ejecución del proyecto sin aplicar las medidas de mitigación propuestas.**

Llevando a cabo la ejecución del proyecto sin las medidas de mitigación necesarias, los impactos que se presentan son mucho más significativos para el sitio y de menor escala a nivel del Sistema, el uso de maquinaria en mal estado causaría un índice de contaminación tanto del aire como del suelo y agua considerable. En caso de no llevar a cabo las medidas relacionadas con la generación de ruido, se puede ocasionar problemas auditivos en el personal que labora en el proyecto.

Se podría esperar también contaminación directa al suelo al no suministrar elementos apropiados para que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas durante las etapas de construcción. Sin embargo este factor aumentaría considerablemente como consecuencia de no instalar algún sistema tratamiento de agua residual para las etapas de operación. Los impactos en la estabilidad del suelo pueden tornarse significativos al realizar mayores excavaciones que las necesarias para la edificación del proyecto, aumentando si no se mantiene el suelo removido en el sitio del proyecto.

Como conclusión, al llevar a cabo la ejecución del proyecto sin las necesarias medidas de mitigación el Sistema Ambiental será impactado, incrementándose significativamente las posibilidades de contaminación específicamente para el sitio del proyecto.

- **Con la ejecución del proyecto aplicando las medidas de mitigación propuestas.**

Se esperarían resultados favorables en cuanto a las mitigaciones correspondientes, respecto al uso de suelo, se ha verificado que no se utilicen superficies mayores a la establecida en el presente documento.

Debido a la ocupación de la Vivienda, se generan residuos urbanos que son recogidos periódicamente por un prestador de servicios de recolección y transporte de residuos sólidos mismos que son dispuestos en el sitio de disposición final autorizado, evitando la acumulación inapropiada e insalubre en sitios no autorizados. Se ha preservado la calidad del agua subterránea mediante el tratamiento del agua residual.

De manera general y tomando en cuenta los resultados de las matrices de evaluación realizadas en el Capítulo 5 de este documento, realizando el proyecto con las correspondientes medidas de prevención y mitigación, los impactos más fuertes ocurrirán durante la etapa de construcción, sin embargo los niveles de dichos impactos se ubican dentro del rango de moderados en el peor de los casos, mientras que para las etapas de preparación del sitio y la de operación del proyecto la mayoría de los impactos obtienen calificaciones dentro del rango de Compatibles.

### **VII.3 CONCLUSIONES**

La UGA correspondiente al Sistema Ambiental donde se localizara el proyecto es: la **UGA PRO-04-BAR\_URB**, siendo el proyecto compatible de acuerdo a la reglamentación ambiental.

Como resultado del análisis del proyecto y su valoración ambiental, se obtuvo que los impactos negativos más fuertes ocurrirán durante la etapa de construcción siendo estos en su mayoría compatibles, dado el tipo de actividades que se realizaran durante la misma. Sin embargo, al terminar la construcción y continuar con la operación, algunos factores impactados (como la estructura del paisaje y actividades locales por ejemplo) serán beneficiados con la implementación del proyecto en la zona.

El presente proyecto influirá al desarrollo de la zona además de generar diversas actividades que requerirán empleos temporales y permanentes. Considerando que el proyecto generará impactos positivos sobre la economía y mejorará las condiciones de vida de la localidad y el hecho de que los impactos negativos generados son en su mayoría temporales y en gran medida reversibles, la ejecución del proyecto se considera viable si, y solo si, se toman las medidas precautorias y se llevan a cabo eficientemente medidas de mitigación.

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

### VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN.

#### VIII.1.1. Plano definitivos.

Se incluye en el **Anexo 03** los siguientes planos.

- A) Plano del Proyecto 1.

#### VIII.1.2. Fotografías.

Se incluye en el **Anexo 04** la memoria fotográfica del proyecto.

#### VIII.1.3. Videos.

En el presente estudio no se incluyeron videos.

### VIII.2 OTROS ANEXOS.

Anexo 01	Documentos legales.
Anexo 02	Documentos del Responsable Técnico.
Anexo 03	Plano de la casa.
Anexo 04	Memoria fotográfica.
Anexo 05	Especificación Técnica del Biodigestor
Anexo 06	Resumen ejecutivo del Estudio.

### VIII.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS.

**Acuífero.** Es cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas, que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento.

**Agua subterránea:** Es el agua que se encuentra en el subsuelo, en formaciones geológicas parcial o totalmente saturadas.

**Diversidad biológica o Biodiversidad:** Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

**Contaminación:** La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico o discontinuidad de los procesos naturales.

**Contaminante:** Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna cualquier elemento natural, modifique o altere su composición y condición natural.

**Desmante:** Eliminación del estrato vegetal existente en un área determinada.

**Despalme:** Remoción de la capa superficial del terreno natural, que por sus características no es adecuada o útil para la construcción.

**Empresa autorizada de manejo:** Persona física o moral que preste servicios para realizar cualquiera de las operaciones comprendidas en el manejo de residuos peligrosos.

**Especie en peligro de extinción:** Especie cuyas áreas de distribución o tamaño poblacional han sido disminuidas drásticamente, poniendo en riesgo su variabilidad ecológica en todo su rango de distribución por múltiples factores, tales como la destrucción o modificación drástica de su hábitat, restricción severa de su distribución, sobreexplotación, enfermedades, depredación, etc.

**Fauna silvestre:** Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

**Flora silvestre:** Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

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

**Nivel freático.** La superficie de agua que se encuentra en el subsuelo bajo el efecto de la fuerza de gravitación y que delimita la zona de aireación de la de saturación.

**Residuo:** Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

**Residuos peligrosos:** Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

**Residuo sólido municipal:** El residuo sólido que proviene de actividades que se desarrollan en casa-habitación, sitios y servicios públicos, demoliciones, construcciones establecimientos comerciales y de servicios, así como residuos industriales que no se deriven de su proceso.

**Ruido:** Todo sonido que rebase los límites máximos permisibles señalados en las normas técnicas.

## BIBLIOGRAFÍA.

- Arellano J. et al (2003) Etnoflora Yucatanense Universidad Autónoma de Yucatán, facultad de medicina veterinaria y zootecnia.
- Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Espinoza, G. 2001. Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Centro de Estudio para el Desarrollo (CD). Chile.
- Chan, C. et al. (2002). Guía ilustrada de la flora costera representativa de la Península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense. Mérida, México.
- Comisión Nacional del Agua. Gerencia Regional Sureste. Península de Yucatán. Registros pluviométricos mensuales, anuales y promedios de 60 años.
- Durán, R., et al. (2000). Listado Florístico de la Península de Yucatán. Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán. Mérida, México.
- Flores, S. & Espejel, I. (1994). Tipos de vegetación de la península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán Sostenibilidad Maya. Fascículo 3. México.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. (2005). Anuario Estadístico de Yucatán, Edición 2005.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. (s/f). Cartas sinópticas del Estado de Yucatán de Climas, Temperaturas, Geología, Hidráulicas y Edafológicas.
- Lesser, H. (1976) Estudio Geohidrológico e hidrogeoquímico de la Península de Yucatán. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México D.F.
- Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán. (1993) Diario Oficial del Gobierno del Estado. 20 Julio de 1993.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.(1996) Diario Oficial de la Federación. 13 de diciembre de 1996.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Costa de Yucatán. (2007) D.O. del Gobierno del Estado de Yucatán, 31 de Julio de 2007.
- Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente en materia del Impacto Ambiental.(2000) Diario Oficial del Gobierno del Estado. 23 de Marzo de 2000.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de impacto ambiental. (1996) Diario Oficial de la Federación.13 de diciembre de 1996.
- Secretaría de Gobernación. (1988). Los municipios de México. Centro Nacional de Estudios Municipales de la Secretaría de Gobernación. México, D.F.
- Secretaría de Recursos Hidráulicos. (s/f). Estudio Geohidrológico de la Península de Yucatán.
- Universidad Autónoma de Yucatán. (1999) Facultad de Arquitectura. Atlas de Procesos Territoriales.