
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA-HABITACIÓN
UNIFAMILIAR EN LA PLAYA DE CHABIHAU,
MUNICIPIO DE YOBAIN, YUCATÁN

Fausto de Jesús Bello Pérez

SEPTIEMBRE 2016



Consultoría ambiental • Ingeniería integral

ÍNDICE

| | |
|--|----------------|
| 1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL..... | 1-6 |
| 1.1. <u>DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....</u> | 1-3 |
| 1.2. <u>DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.....</u> | 3-4 |
| 1.3. <u>DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....</u> | 4-6 |
| 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO..... | 6-21 |
| 2.1. <u>INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....</u> | 6-14 |
| 2.2. <u>CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....</u> | 15-21 |
| 3. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE EL USO DEL SUELO..... | 22-45 |
| 3.1. <u>ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS.....</u> | 22-45 |
| 4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO..... | 45-68 |
| 4.1. <u>DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....</u> | 45-46 |
| 4.2. <u>CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.....</u> | 47-66 |
| 4.3. <u>ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.....</u> | 66-68 |
| 5. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES..... | 69-98 |
| 5.1. <u>METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....</u> | 69-98 |
| 6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES..... | 99-107 |
| 6.1. <u>DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....</u> | 99-106 |
| 7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS..... | 107-115 |
| 7.1. <u>PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.....</u> | 107-110 |
| 7.2. <u>PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....</u> | 111-115 |

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

1.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1.1. Nombre del proyecto.

“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA-HABITACIÓN UNIFAMILIAR, EN LA PLAYA DE CHABIHAU, MUNICIPIO DE YOBAÍN, YUCATÁN”

1.1.2. Datos del sector y tipo de proyecto.

1.1.2.1. Sector:

Turístico – habitacional.

1.1.2.2. Subsector:

Turismo de segunda residencia

1.1.2.3. Tipo de proyecto:

Casa-habitación Unifamiliar.

1.1.3. Ubicación del proyecto.

1.1.3.1. Dirección

Km 4.2 carretera Chabihau – Santa Clara

1.1.3.2. Código Postal

97426

1.1.3.3. Municipio

Yobain.

1.1.3.4. Localidad

Chabihou

1.1.3.5. *Coordenadas Geográficas y/o UTM*

| COORDENADAS UTM ZONA 16Q | | |
|-----------------------------|--------------|---------------|
| PUNTO | X | Y |
| A | 284541.54m E | 2364039.63m N |
| B | 284549.05m E | 2364041.86m N |
| C | 284531.00m E | 2363956.00m N |
| D | 284538.90m E | 2363957.95m N |



1.1.4. Dimensiones del proyecto.

1.1.4.1. *Área total del predio:* 591.81 m²

1.1.4.2. *Área total del proyecto:* 124.66 m²

1.1.4.3. *Área total destinada a conservación:* 59.64 m² , lo que representa un 10% de la totalidad del predio.

1.1.5. Duración del proyecto

Se espera que las etapas de preparación de sitio y construcción duren aproximadamente 8 meses.

1.1.6. Tiempo de vida útil del proyecto.

Se espera una duración de 99 años para este proyecto, ya que al ser una casa-habitación particular, con el debido mantenimiento, la infraestructura cuenta con un largo periodo de duración.

1.1.7. Crecimiento a futuro

No se contempla crecimiento a futuro del proyecto

1.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

1.2.1. 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.

1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes.

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.

1.2.3. Nombre y cargo del Representante Legal.

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.

1.2.4. RFC del Representante Legal.

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.

1.2.5. CURP del Representante Legal.

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.

1.2.6. Dirección del Promovente o de su Representante Legal para recibir u oír notificaciones.

1.2.6.1. Dirección

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.

1.2.6.2. Código postal

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.

1.2.6.3. Municipio

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.

1.2.6.4. Localidad

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.

1.2.6.5. Entidad Federativa

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.

1.2.6.6. Teléfonos

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.

1.2.6.7. Correo Electrónico.

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.

1.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

1.3.1. Nombre o Razón Social.

Jesús José Conde Arce

1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.

COAJ870719H80

1.3.3. Nombre del Responsable Técnico del Estudio.

Jesús José Conde Arce

1.3.4. RFC del Responsable Técnico.

COAJ870719H80

1.3.5. CURP del Responsable Técnico.

COAJ870719HYNNRS00

1.3.6. Cédula Profesional del Responsable Técnico.

9189451

1.3.7. Dirección del Responsable Técnico del Estudio.

1.3.7.1. Dirección.

Calle 1B x 18 No. 364. Fracc. Vista Alegre Norte

1.3.7.2. Código Postal

97130

1.3.7.3. Municipio

Mérida

1.3.7.4. Localidad

Yucatán

1.3.7.5. *Teléfonos*

9999470983

1.3.7.6. *Correo electrónico.*

leafconsultoria@gmail.com

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

El proyecto que nos ocupa tiene por objetivo, como su nombre lo indica, la construcción y operación de una casa-habitación particular unifamiliar en un predio en la playa del puerto de Chabihau, Municipio de Yobaín.

El desarrollo de éste proyecto se ajustará y será compatible con los criterios del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Yucatán y del Programa de Ordenamiento de la Zona Costera del Estado de Yucatán, del mismo modo, dada la importancia del área para la conservación de aves Región AICA, así como la costa norte del Estado de Yucatán, le corresponde la región terrestre prioritaria número 145 de las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP's)

Al ajustarse a estos criterios, se favorecerá el aprovechamiento de los recursos naturales, particularmente los costeros, de una manera sustentable.

2.1.1. Naturaleza del proyecto.

El proyecto “**CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA-HABITACIÓN UNIFAMILIAR EN LA PLAYA DE CHABIHAU, MUNICIPIO DE YOBAÍN, YUCATÁN**” constará de la construcción de una vivienda unifamiliar con el objetivo de funcionar como área de descanso y turismo de segunda residencia en el puerto de Chabihau en el Municipio de Yobahín.

La construcción de las estructuras que componen dicha casa-habitación serán desarrollada mediante un sistema constructivo tradicional con cimientos, muros de carga,

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA-HABITACIÓN UNIFAMILIAR
EN LA PLAYA DE CHABIHAU, MUNICIPIO DE YOHABÍN, YUCATÁN”

columnas y traveses que transmitirán sus cargas verticales hacia la cimentación. Los techos serán de viga y bóveda.

Con el fin de disminuir el impacto que el proyecto pudiese generar sobre el suelo y la vegetación de la zona, se reducirá al mínimo posible la superficie de construcción, tratando de conservar el mayor número de ejemplares vegetales existentes en el sitio. Es importante mencionar que particularmente, en la zona de duna costera, no se realizará obra alguna y se aprovechará su atractivo visual tal y como se encuentra actualmente.

Con respecto a los residuos generados por los servicios sanitarios de la casa, estos, serán tratados mediante un biodigestor, que conste de una etapa de sedimentación y una de filtración. Los lodos resultantes de la etapa de sedimentación serán recogidos por la empresa autorizada para prestar el servicio.

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas del proyecto.

| COORDENADAS UTM | | |
|------------------------|--------------|---------------|
| ZONA 16Q | | |
| PUNTO | X | Y |
| A | 284541.54m E | 2364041.11m N |
| B | 284549.05m E | 2364041.11m N |
| C | 284531.00m E | 2363956.00m N |
| D | 284538.90m E | 2363957.95m N |

Tabla 1. Coordenadas del proyecto.



Figura 1. Ubicación satelital del sitio del proyecto.

2.1.2. Selección del sitio.

Para seleccionar el predio sobre el que se llevará a cabo el proyecto **“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA-HABITACIÓN UNIFAMILIAR EN LA PLAYA DE CHABIHAU, MUNICIPIO DE YOHABÍN, YUCATÁN”** se tomaron en cuenta varios aspectos, entre ellos:

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

- Condición actual del suelo y aprovechamiento.

De igual manera, se tomaron en cuenta criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos que hacen que el sitio sea un lugar óptimo para la realización de éste proyecto.

- **Criterios Ambientales.**

Se tomó en cuenta lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán, el cual indica que de acuerdo a la ubicación del proyecto, que se encuentra situado en la **UGA 1B “PLANICIE COSTERA, REGULAR BAJA”** igualmente se tomó en cuenta el Programa de Ordenamiento Ecológico Costero del Estado de Yucatán, el cual indica que el proyecto se localiza en la **UGA “YOB05-BAR_C2-R”** la cual indica que cualquier proyecto a desarrollar dentro de este predio y/o zona, deberá ser compatible con los criterios de regulación, así como los usos de suelo, actividades y aprovechamiento que se de.

LA **UGA “YOB05-BAR_C2-R”** cuenta actualmente con aprovechamiento tradicional de flora y fauna, así como el turismo de segunda residencia, como usos de suelo y actividades actuales en la zona; tomando esto en cuenta, es importante mencionar que el proyecto que se llevará a cabo es totalmente compatible con lo estipulado, debido a que su naturaleza consta de la construcción de una casa uni-familiar para el turismo de segunda residencia en esa zona.

- **Criterios Técnicos.**

No se violenta ningún programa de Desarrollo Urbano.

El sitio dónde se ubicará el proyecto **“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA-HABITACIÓN UNIFAMILIAR EN LA PLAYA DE CHABIHAU, MUNICIPIO DE YOBAÍN YUCATÁN”** se encuentra, como su nombre lo indica, en las playas de Chabihau, Municipio de Yobaín, el cual no cuenta con un Programa de Desarrollo Urbano. Sin embargo no afectará ningún programa existente.

Metodología para el transporte de materiales y suministros.

En la etapa de construcción del proyecto **“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA-HABITACIÓN UNIFAMILIAR EN LA PLAYA DE CHABIHAU, MUNICIPIO DE YOBAÍN, YUCATÁN”** se realizará la limpieza del terreno. Se requerirá el transporte de materiales para la construcción, procurando no afectar el paisaje actual por la introducción de maquinaria y tener medidas de mitigación relacionadas con el eventual impacto que se genere y que éstas actividades causarán el menor número de impactos, lo cual permite elegir el sitio donde se realizará el proyecto.

Empleo de tecnología sustentable durante la etapa de operación del proyecto.

Durante ésta etapa se utilizará la casa-habitación como atractivo visual, provisto de los servicios necesarios, sin embargo, si se requiriera otro tipo de construcción que pudiese afectar el ecosistema de la zona, estos serán de tipo rústico para generar un impacto menor.

- **Criterios Socioeconómicos.**

Se generará una aporte socioeconómico en la comunidad local y se promoverá la conservación de la riqueza ecológica, a fin de llegar a la sustentabilidad. En el caso del proyecto, se tomará en cuenta la protección de la vegetación y fauna del lugar, así como emplear a personas de la localidad, ya que el proyecto se encuentra cercano a una comunidad, por lo que las fuentes de empleo que se generarán a lo largo del desarrollo del proyecto podrán ser ejercidas por gente de la zona y generar así, un beneficio social y económico para la comunidad.

2.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.

El proyecto **“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA-HABITACIÓN UNIFAMILIAR EN LA PLAYA DE CHABIHAU, MUNICIPIO DE YOBAÍN, YUCATÁN”** se ubica en el tablaje catastral no.4260 En las playas de Chabihau, Municipio de Yobaín, Yucatán.

| COORDENADAS UTM ZONA 16Q | | |
|-----------------------------|--------------|---------------|
| PUNTO | X | Y |
| A | 284541.54m E | 2364039.63m N |
| B | 284549.05m E | 2364041.86m N |
| C | 284531.00m E | 2363956.00m N |
| D | 284538.90m E | 2363957.95m N |



- **Terreno de la Casa Principal.**

El terreno se encuentra colindado al norte con la Zona Federal Marítimo Terrestre y aguas del Golfo de México; es preciso mencionar, que el proyecto no impactará a éste ecosistema, ya que se limitará a ser desarrollado únicamente en el área del predio señalada.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA-HABITACIÓN UNIFAMILIAR
EN LA PLAYA DE CHABIAU, MUNICIPIO DE YOHABÍN, YUCATÁN”

Al sur colinda con la carretera federal, y a sus costados (este y oeste) colinda con predios baldíos de propiedad privada.

2.1.4. Inversión requerida.

Para la realización de éste proyecto, se contempla una inversión aproximada de \$2,454,548.92 M/N. A continuación, se presenta una tabla que desglosa los costos por etapa del proyecto.

| Obra: CASA CHABIAU | | PROGRAMA DE EROGACIONES DE LA EJECUCION GENERAL DE LOS TRABAJOS | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|--|
| Lugar: | | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | Total | |
| FECHA: | 29/06/2016 | | | | | | | | | | | |
| PARTIDA | PARTIDA | | | | | | | | | | | |
| CASACCYOL-01 | TRABAJOS PRELIMINARES | | \$17,349.34 | | | | | | | | \$17,349.34 | |
| CASACCYOL-02 | CIMENTACIÓN | \$45,230.00 | \$15,446.12 | | | | | | | | \$60,676.12 | |
| CASACCYOL-03 | ESTRUCTURA | | \$116,449.84 | | | | | | | | \$116,449.84 | |
| CASACCYOL-04 | MUROS, CADENAS CASTILLOS | \$25,493.34 | \$133,384.88 | | | | | | | | \$158,878.22 | |
| CASACCYOL-05 | CUBIERTAS AZOTEAS | | \$38,225.64 | \$148,900.00 | | | | | | | \$187,125.64 | |
| CASACCYOL-06 | ACABADOS Y RECUBRIMIENTOS | | \$64,100.00 | \$156,000.00 | \$30,994.36 | | | | | | \$251,094.36 | |
| CASACCYOL-07 | PISOS Y FIRMES | | | \$128,900.00 | \$24,629.27 | | | | | | \$153,529.27 | |
| CASACCYOL-08 | INSTALACIONES ELECTRICAS | | \$38,509.00 | \$28,956.00 | \$44,867.91 | | | | \$76,403.00 | | \$188,735.91 | |
| CASACCYOL-09 | INSTALACIONES HIDRO-SANITARIA | \$43,379.25 | \$43,379.25 | \$16,267.22 | | | | | | \$5,422.41 | \$108,448.13 | |
| CASACCYOL-11 | INSTALACIONES ESPECIALES | | | | \$29,316.11 | \$42,789.00 | | \$12,564.04 | \$86,909.00 | \$27,950.00 | \$199,528.15 | |
| CASACCYOL-12 | MUEBLES Y ACCESORIOS DE BAÑO | | | | | | | | | \$67,822.00 | \$67,822.00 | |
| CASACCYOL-13 | PINTURA CARPINTERIA | | | | | \$10,160.28 | \$18,143.31 | \$18,143.30 | \$167,200.00 | | \$213,646.89 | |
| CASACCYOL-14 | HERRERIA, VIDRIOS ALUMINIOS | | \$75,211.00 | | | \$56,675.76 | \$93,200.00 | | | | \$225,086.76 | |
| CASACCYOL-15 | OTROS | \$83,100.00 | \$75,426.03 | \$41,425.59 | \$27,024.75 | \$48,005.13 | \$30,254.04 | \$31,805.89 | \$22,935.33 | \$34,800.00 | \$394,776.76 | |
| CASACCYOL-16 | PISCINA | | | 95.58% | 4.44% | | | | | | 100.00% | |
| | | | \$106,456.83 | \$4,944.70 | | | | | | | \$111,401.53 | |
| TOTAL DEL PRESUPUESTO MOSTRADO: | | \$214,551.93 | \$536,031.76 | \$406,106.60 | \$262,153.51 | \$260,848.77 | \$129,702.38 | \$155,713.23 | \$353,447.33 | \$135,994.41 | \$2,454,548.92 | |

- Número de trabajadores en la obra y las labores que realizarán

APROXIMADAMENTE 15 ALBAÑILES QUE REALIZARAN LA OBRA NEGRA Y ACABADOS DE LA CONSTRUCCION.
 4 PLOMEROS REALIAZARAN LAS INSTLACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS
 5 ELECTRICISTAS PARA INSTALACION ELECTRICA

Tabla 2. Cronograma de actividades del proyecto con costos de operación por etapa.

2.1.5. Dimensiones del proyecto.

A continuación, se describen las dimensiones que ocupará el proyecto:

- A) SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO: El predio en total, mide 591.81 m², tomando las medidas del largo del terreno (82.93 m) y las medidas del ancho central del terreno (7.11 m)
- B) SUPERFICIE DE CONSTRUCCIÓN: Se utilizarán 124.66 m² para la construcción del proyecto.
- C) ÁREA DE CONSERVACIÓN: Se conservará en 10.8% del total del proyecto como área de conservación, la cual constituye a 59.64 m²

| CONCEPTO | ÁREA (M2) | PORCENTAJE (%) |
|--------------------------------|-----------------------------|----------------|
| Área destinada a Construcción | 124.66 | 21% |
| Área destinada a Conservación | 59.64 | 10.8% |
| Terreno Natural | 407.51 | 68.2% |
| Área total del predio | 591.81 m² | 100% |
| TOTAL DEL ÁREA AFECTADA | 184.3 | 31.14% |

Tabla 3. Cuadro de construcción

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

El tablaje sobre el cual se encuentra el terreno donde se realizará el proyecto “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA-HABITACIÓN UNIFAMILIAR EN LA PLAYA DE CHABIHAU, MUNICIPIO DE YOHABÍN, YUCATÁN” se encuentra actualmente sin uso. El relieve del sitio no se ha visto afectado, ya que no existe una actividad que haya modificado al predio. Sin embargo, cualquier tipo de actividad que se vaya a realizar, debe llevarse a cabo de acuerdo con las disposiciones que indican los diferentes ordenamientos legales.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, los usos actuales y compatibles para la UGA “YOB05-BAR_C2-R” son los siguientes:

Actuales: aprovechamiento tradicional de flora y fauna y turismo de segunda residencia.

Compatibles: Apicultura, aprovechamiento tradicional de flora y fauna, conservación, turismo de muy bajo impacto (pasa día, palapas, senderos, pesca deportiva en mar o ría, observación de aves, fotografía, acampado) Unidades de Manejo de Vida Silvestre.

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

El predio donde se desarrollará el proyecto, se encuentra cercano al Municipio de Yobaín, el cual cuenta con los servicios básicos como electricidad, agua potable, acceso y vialidades.

El proyecto **“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA-HABITACIÓN UNIFAMILIAR EN LA PLAYA DE CHABIHAU, MUNICIPIO DE YOBABÍN, YUCATÁN”** colinda con vegetación, tomando en cuenta un radio de 300 metros, como se muestra en la siguiente imagen, igualmente podemos observar la ruta de acceso para llegar al predio.



Figura 2. Vía de acceso al predio por carretera Chabihau-Santa Clara

2.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

Como se ha mencionado en diferentes ocasiones anteriormente, el predio se utilizará para la construcción de una casa-habitación en la playa como turismo de segunda residencia de bajo a mediano impacto.

2.2.1. Programa general de trabajo.

El predio sobre el que se llevará a cabo el proyecto **“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA-HABITACIÓN UNIFAMILIAR EN LA PLAYA DE CHABIHAU, MUNICIPIO DE YOBÁÍN, YUCATÁN”** comprende una extensión aproximada de 591.81m² de los cuales, 124.66m² serán utilizados para la construcción de la casa-habitación y guardando un 10% del predio (59.64m² aproximadamente) como área de conservación.

En el siguiente diagrama se puede observar el cronograma de construcción con tiempos y costos de cada una de las actividades a realizar durante las diferentes etapas del proyecto.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA-HABITACIÓN UNIFAMILIAR
EN LA PLAYA DE CHABIHAU, MUNICIPIO DE YOHABÍN, YUCATÁN”

| Obra: CASA CHABIHAU | | PROGRAMA DE EROGACIONES DE LA EJECUCION GENERAL DE LOS TRABAJOS | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|--|
| Lugar: | | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | Total | |
| Fecha: 29/06/2016 | | | | | | | | | | | | |
| PARTIDA | PARTIDA | | | | | | | | | | | |
| CASACCYOL-01 | TRABAJOS PRELIMINARES | \$17,349.34 | | | | | | | | | \$17,349.34 | |
| CASACCYOL-02 | CIMENTACIÓN | \$45,230.00 | \$15,446.12 | | | | | | | | \$60,676.12 | |
| CASACCYOL-03 | ESTRUCTURA | | \$116,449.84 | | | | | | | | \$116,449.84 | |
| CASACCYOL-04 | MUROS, CADENAS CASTILLOS | \$25,493.34 | \$133,384.88 | | | | | | | | \$158,878.22 | |
| CASACCYOL-05 | CUBIERTAS AZOTEAS | | \$38,225.64 | \$148,900.00 | | | | | | | \$187,125.64 | |
| CASACCYOL-06 | ACABADOS Y RECUBRIMIENTOS | | \$64,100.00 | \$156,000.00 | \$30,994.36 | | | | | | \$251,094.36 | |
| CASACCYOL-07 | PISOS Y FIRMES | | | | \$128,900.00 | \$24,629.27 | | | | | \$153,529.27 | |
| CASACCYOL-08 | INSTALACIONES ELECTRICAS | | \$38,509.00 | \$28,956.00 | \$44,867.91 | | | | \$76,403.00 | | \$188,735.91 | |
| CASACCYOL-09 | INSTALACIONES HIDRO-SANITARIA | \$43,379.25 | \$43,379.25 | \$16,267.22 | | | | | | \$5,422.41 | \$108,448.13 | |
| CASACCYOL-11 | INSTALACIONES ESPECIALES | | | | \$29,316.11 | \$42,789.00 | | \$12,564.04 | \$86,909.00 | \$27,950.00 | \$199,528.15 | |
| CASACCYOL-12 | MUEBLES Y ACCESORIOS DE BAÑO | | | | | | | | | \$67,822.00 | \$67,822.00 | |
| CASACCYOL-13 | PINTURA CARPINTERIA | | | | | \$10,160.28 | \$18,143.31 | \$18,143.30 | \$167,200.00 | | \$213,646.89 | |
| CASACCYOL-14 | HERRERIA, VIDRIOS ALUMINIOS | | \$75,211.00 | | | \$56,675.76 | \$93,200.00 | | | | \$225,086.76 | |
| CASACCYOL-15 | OTROS | \$83,100.00 | \$75,426.03 | \$41,425.59 | \$27,024.75 | \$48,005.13 | \$30,254.04 | \$31,805.89 | \$22,935.33 | \$34,800.00 | \$394,776.76 | |
| CASACCYOL-16 | PISCINA | | | 95.58% | 4.44% | | | | | | 100.00% | |
| | | | \$106,456.83 | \$4,944.70 | | | | | | | \$111,401.53 | |
| TOTAL DEL PRESUPUESTO MOSTRADO: | | \$214,551.93 | \$536,031.76 | \$406,106.60 | \$262,153.51 | \$260,848.77 | \$129,702.38 | \$155,713.23 | \$353,447.33 | \$135,994.41 | \$2,454,548.92 | |

- Número de trabajadores en la obra y las labores que realizarán

APROXIMADAMENTE 15 ALBAÑILES QUE REALIZARAN LA OBRA NEGRA Y ACABADOS DE LA CONSTRUCCION.
 4 PLOMEROS REALIAZARAN LAS INSTLACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS
 5 ELECTRICISTAS PARA INSTALACION ELECTRICA

Tabla 4. Cronograma de actividades constructivas del proyecto.

2.2.2. Preparación del sitio.

El predio sobre el que se llevará a cabo el proyecto **“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA-HABITACIÓN UNIFAMILIAR EN LA PLAYA DE CHABIHAU, MUNICIPIO DE YOBAÍN, YUCATÁN”** se encuentra libre de vegetación forestal y puede observarse vegetación de duna costera.

Es importante mencionar que únicamente se removerá la vegetación del área necesaria para la construcción del proyecto y que en dicha área no se encontraron especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010

2.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

No se tienen contempladas obras y/o actividades provisionales para éste proyecto.

2.2.4. Etapa de construcción

Tomando en cuenta lo establecido en el programa general de trabajo del proyecto **“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA-HABITACIÓN UNIFAMILIAR EN LA PLAYA DE CHABIHAU, MUNICIPIO DE YOHABÍN, YUCATÁN”**, la etapa de construcción comprenderá las siguientes actividades:

- *Cimentación*
- *Muros de Carga*

Los muros principales o de carga de los módulos serán construidos a base de block hueco 15x20x40, pegados a base de un mortero, cemento gris-polvo proporción 1:4. Para soportar los techos y unir los muros se colocarán castillos elaborados con armex 15-15-4 colado con concreto fabricado en el sitio.

- *Losa de piso, entrepiso y azotea*

Las losas de piso, entrepiso y azotea serán fabricadas a base de vigueta 12-4 y bovedilla de 15x20x56cm. La nivelación del entrepiso se realizará por medio de un firme de concreto simple ($f'c = 100\text{kg/cm}^2$) fabricado en el sitio, de 5cm de espesor. En la losa de azotea el acabado será a base de calcreto con pendiente de 3%.

- *Instalaciones*

Todas las instalaciones hidrosanitarias y eléctricas serán ocultas dentro de los muros y entrepisos. Las instalaciones hidráulicas y sanitarias se realizarán con tubería de PVC de alta densidad o polipropileno de alta densidad (HDPE). Las instalaciones eléctricas

contarán con poliducto para su instalación. El pretir de azotea será construido con block de hueco, pegado con mortero de cemento-cal-polvo con aplanados y chaflanes a base de mortero.

- *Acabados*

Los muros exteriores e interiores tendrán aplanados a base de mortero cemento-cal-polvo de acuerdo a las proporciones requeridas. Los recubrimientos en baños se realizarán con losetas de diferentes diseños y tamaños. Todos los accesorios metálicos para baño serán de materiales con tratamiento antioxidante (galvanizados, niquelados o cromados)

- *Acceso a la playa*

En la parte frontal del terreno, se trazará una brecha peatonal con dirección no lineal para poder llegar a la playa. Este camino no será mayor de 90cm de ancho, cuyo procedimiento constructivo consiste en evitar perturbar la vegetación y formar el camino de manera rústica sobre el sustrato inferior herbáceo. Esto permitirá conservar una barrera vegetal para el frente del terreno y privacidad a la casa.

2.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.

Una vez construida la casa-habitación, se mantendrá como atractivo visual y alojamiento con servicios básicos. Únicamente funcionará como casa, por lo tanto no realizarán actividades secundarias que no pertenezcan al uso del proyecto. En caso de que llegase a presentarse algún evento, natural o antropogénico, como un huracán, se tomarán las medidas preventivas necesarias.

2.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.

No se contemplan obras asociadas para el proyecto.

2.2.7. Etapa de abandono del sitio.

No se contempla el abandono del sitio. Sin embargo, en caso de que ocurriera, se realizaría una demolición de la obra, tomando en cuenta la correcta disposición de los

residuos, de esta manera permitimos la paulatina regeneración de la vegetación original del predio.

2.2.8. Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos durante el desarrollo del proyecto.

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

De acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicada en el DOF el 8 de Octubre del 2003, menciona en el artículo 1 que sus disposiciones son de orden público e interés social, las cuales tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos, prevenir la contaminación del sitio y llevar a cabo su remediación. Igualmente, define los residuos en el artículo 5, en las fracciones XXX, XXXII y XXXIII respectivamente.

Residuos de Manejo Especial: Son aquellos que se generan en los procesos productivos, que no tienen las características para ser considerados como peligrosos o residuos sólidos urbanos, o que son producidos en grandes cantidades.

Residuos Peligrosos: Son aquellos que cuentan con las características CRETIB, corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que tengan agentes biológico infecciosos, estos pueden ser envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.

Residuos Sólidos Urbanos: Pertenecen a los que se generan en las casas-habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que se utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que la consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de

las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como Residuos de otra índole.

Residuos Orgánicos: como parte de las actividades, se generarán residuos producto de la alimentación de los empleados, ya sean comida o restos fecales. Para estos se instalarán contenedores con tapa en lugares estratégicos.

Durante las diferentes etapas del proyecto **“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA-HABITACIÓN UNIFAMILIAR EN LA PLAYA DE CHABIHAU, MUNICIPIO DE YOHABÍN, YUCATÁN”**, no se generarán residuos de tipo especial o peligrosos, únicamente se contará con una generación de Residuos Sólidos Urbanos y Residuos Orgánicos, principalmente durante las etapas de construcción y operación y mantenimiento, esto debido a las actividades de los trabajadores y los habitantes de la casa-habitación durante su aprovechamiento y uso.

2.2.10. Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos.

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

Para la disposición de cualquier residuo peligroso que se pudiese generar durante las etapas del proyecto, se contará con el servicio de empresas establecidas en la ciudad de Mérida (SIRESA, ECOLSUR, ECOMAYAB) para su traslado y disposición final, haciendo entrega posterior del manifiesto de recopilación, transporte y recepción de los residuos correspondientes.

Para el tratamiento de las aguas residuales durante la etapa de operación del proyecto, se instalará un biodigestor.

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

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

A continuación, se hace una descripción detallada del funcionamiento del biodigestor.

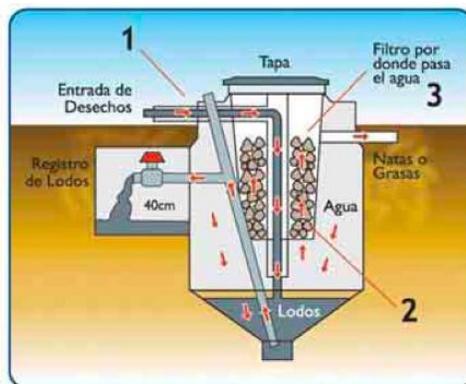


Figura 3. Diagrama de Funcionamiento del Biodigestor.

- El agua entra por el tubo #1 hasta el fondo, donde las bacterias empiezan la descomposición, luego sube y una parte pasa por el filtro #2.
- La materia orgánica que se escapa es atrapada por las bacterias fijadas en los arcos de plástico del filtro y luego, ya tratada, sale por el tubo #3.
- Las bacterias descomponen las grasas volviéndose gas líquido o lodo pesado que cae al fondo.
- Las aguas tratadas serán reutilizadas para el riego de las áreas de reforestación evitando su vertimiento directo al manto freático.

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

El proyecto “**CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA-HABITACIÓN UNIFAMILIAR EN LA PLAYA DE CHABIHAU, MUNICIPIO DE YOHABÍN, YUCATÁN**”, se encuentra basado principalmente en los ordenamientos, legislaciones y regulaciones que le aplican según su localización dentro del Estado y su naturaleza como proyecto. La infraestructura será la base para fomentar el desarrollo económico de la localidad, por lo cual se procurará que ésta, sea una obra con calidad que mantenga la sustentabilidad del medio ambiente en la localidad.

La ubicación del predio donde se contempla la realización del proyecto es un área regulada a través del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY)

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

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

3.1. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS

3.1.1. Leyes e Instrumentos Federales

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

Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico a rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger al 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 el efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la secretaria:

I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos y poliductos;

II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;

III.- Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 constitucional en Materia Nuclear;

IV.- Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radioactivos;

V.- Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración;

VI.- Se deroga.

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

VIII.- Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.

X.- Obras ya actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;

XI.- Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;

XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y

XIII.- Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

Congruencia: Se entrega el presente documento como evidencia de cumplimiento del artículo 28 de la LGEEPA el cual contiene la evaluación de impacto ambiental realizada para éste proyecto.

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

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

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

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

Congruencia: El presente documento se entrega como evidencia de cumplimiento del artículo en cuestión y para la obtención de la autorización de la realización de éste proyecto.

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

I.- La preservación y conservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción;

II.- La continuidad de los procesos evolutivos de las especies de flora y fauna y demás recursos biológicos, destinando áreas representativas de los sistemas ecológicos del país a acciones de preservación e investigación;

III.- La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;

IV.- El combate al tráfico o apropiación ilegal de especies;

V.- El fomento y creación de las estaciones biológicas de rehabilitación y repoblamiento de especies de fauna silvestre;

VI.- La participación de las organizaciones sociales, públicas o privadas, y los demás interesados en la preservación de la biodiversidad;

VII.- El fomento y desarrollo de la investigación de la fauna y flora silvestre, y de los materiales genéticos, con el objeto de conocer su valor científico, ambiental, económico y estratégico para la Nación;

VIII.- El fomento del trato digno y respetuoso a las especies animales, con el propósito de evitar la crueldad en contra de éstas;

IX.- El desarrollo de las actividades productivas alternativas para las comunidades rurales.

X.- El conocimiento biológico tradicional y la participación de las comunidades, así como los pueblos indígenas en la elaboración de programas de biodiversidad de las áreas que habiten.

Congruencia: Dentro del proyecto se contempla la conservación de un área determinada del predio la cual se establece en los planos anexos. Igualmente se procurará no afectar la naturaleza del ambiente y únicamente utilizar el espacio destinado a la construcción.

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

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

II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva;

III. Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos;

IV.- En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural;

V.- En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas, y

VI.- La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.

Congruencia: El proyecto considera el uso y puesta en práctica de acciones de preservación para la conservación de la integridad física del predio, para esto, únicamente se aprovechará únicamente el porcentaje de terreno destinado a la construcción, dejando un área de conservación íntegra y terreno natural en el resto del predio que no se aprovechará. El uso que se le dará al suelo del predio es totalmente compatible con lo estipulado en la legislación aplicable, ya que se utilizará como turismo de segunda residencia.

ARTÍCULO 113.- No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.

Congruencia: No se emitirá ningún tipo de contaminante atmosférico que pudiese ocasionar desequilibrios ecológicos. Las emisiones que pudiesen suceder, producto del uso de maquinaria para construcción se encuentra dentro de los límites permisibles de la legislación y se procurará que dicha maquinaria se encuentre en perfecto estado y mantenimiento constante para evitar cualquier daño extra.

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

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;

Congruencia: Las aguas residuales que se generen durante las etapas de preparación del sitio y construcción serán depositadas en sanitarios portátiles por

lo que su tratamiento estará a cargo de la empresa prestadora del servicio. En su etapa de operación, se efectuará u tratamiento a base de un biodigestor.

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 casado, tenga quien los generó.

Congruencia: La empresa constructora se encargará de presentar los comprobantes de disposición de los residuos peligrosos generados durante las etapas de preparación del sitio y construcción a su prestador de servicios de mantenimiento.

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

Congruencia: En caso de ocurrir la contaminación del suelo, la empresa será la encargada de ejecutar las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo.

ARTÍCULO 155. Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.

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

Congruencia: No se excederán los límites máximos permisibles en cuanto a generación de emisiones de ruido y/o vibraciones. Las actividades que generen dichas emisiones se llevarán a cabo en horario que no interfieran con las actividades vecinas o pudiesen ocasionar daños o molestias.

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

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

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS: Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:

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

Congruencia: Se presenta este Manifiesto en cumplimiento al Artículo 5 del REIA en cumplimiento al inciso Q.

ARTÍCULO 9.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

Congruencia: El siguiente Manifiesto de Impacto Ambiental se presenta para obtener la autorización de la Secretaría, este documento fue realizado bajo las especificaciones dadas en la Guía para la elaboración del Manifiesto de Impacto Ambiental.

ARTÍCULO 35.- Los informes preventivos, las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo podrán ser elaborados por los interesados o por cualquier persona física o moral.

ARTÍCULO 36.- Quienes elaboren los estudios deberán observar lo establecido en la Ley, este reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales. La responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá al prestador de servicios o, en su caso, a quien lo suscriba. Si se comprueba que en la elaboración de los documentos en cuestión la información es falsa, el responsable será sancionado de conformidad con el Capítulo IV del Título Sexto de la Ley, sin perjuicio de las sanciones que resulten de la aplicación de otras disposiciones jurídicas relacionadas.

Congruencia: Se presenta anexada una carta bajo protesta firmada por la persona encargada de la elaboración del presente estudio.

• Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera

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.

Congruencia: Se prevé la generación de emisiones de polvo a la atmósfera por parte de los vehículos y maquinaria utilizada en el desarrollo del proyecto la cual se reducirá y controlará mediante el aseguramiento del buen estado de mantenimiento de los vehículos y maquinarias.

• Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos

ARTÍCULO 7.- Quienes pretendan realizar obras o actividades públicas o privadas por las que puedan generarse o manejarse residuos peligrosos, deberán contar con autorización de la Secretaría, en los términos de los artículos 28 y 29 de la Ley.

Congruencia: Se presenta éste documento ante la Secretaría De Medio Ambiente y Recursos Naturales para su autorización.

ARTÍCULO 13.- El generador podrá contratar los servicios de empresas de manejo de residuos peligrosos, para cualquiera de las operaciones que comprende el manejo. Éstas empresas deberán contar con autorización previa de la Secretaría y serán responsables, por lo que toca a la operación de manejo en la que intervengan, del cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento y en las normas técnicas ecológicas que de él se deriven.

ARTÍCULO 14.- Para el almacenamiento y transporte de residuos peligrosos, el generador deberá envasarlos de acuerdo con su estado físico, con sus características de peligrosidad, y tomando en consideración su incompatibilidad con otros residuos en su caso, en envases:

- Cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad previstas en las normas técnicas ecológicas correspondientes, necesarias para evitar que durante el almacenamiento, operaciones de carga y descarga, y transporte, no sufran ninguna pérdida o escape y eviten la exposición de los operarios al residuo.
- Identificados, en los términos que las normas técnicas ecológicas correspondientes, con el nombre y características del residuo.

Congruencia: En caso de ser generados se tomarán las medidas indicadas para su correcto almacenamiento previo a su disposición final realizado por una empresa autorizada.

- **Ley de Aguas Nacionales**

ARTÍCULO 44. La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales superficiales o del subsuelo por parte de los sistemas estatales o municipales de agua potable y alcantarillado, se efectuarán mediante asignación que otorgue “La Comisión”...

Las asignaciones de aguas nacionales a centros de población que se hubieran otorgado a los ayuntamientos o a las entidades federativas que administren los respectivos sistemas de agua potable y alcantarillado, subsistirán aun cuando estos sistemas sean administrados por entidades paraestatales o paramunicipales, o se concesionen a particulares por la autoridad competente.

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

aprovechamiento se podrá efectuar por dichas autoridades a través de sus entidades paraestatales o de concesionarios en los términos de ley. En el rehúso de aguas residuales, se deberán de respetar los derechos que sobre las mismas estén inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua.

Congruencia: En caso de ocurrir la contaminación del suelo, la empresa será la encargada de ejecutar las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo.

- **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, bajo su responsabilidad y en los términos de la ley, 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.

3.1.2. Leyes y programas estatales

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

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

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

V. El establecimiento y construcción de plantas industriales que no sean competencia de la Federación, así como las agroindustrias y los centros de producción pecuaria con superficies mayores de cinco mil metros cuadrados;

Congruencia: Se presenta este documento ante la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales para dar cumplimiento a lo determinado en estos dos artículos.

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

Congruencia: Las principales emisiones contaminantes hacia la atmósfera se efectuarán durante las etapas de preparación del predio (principalmente) y construcción, durante estas fases se les solicitará a las constructoras comprobantes de mantenimiento de los vehículos, maquinaria y equipos que se utilizarán, para corroborar el buen funcionamiento de los mismos.

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.

Congruencia: La constructora estará obligada a presentar todos los comprobantes de verificación de los vehículos utilizados e incluirlos en los informes que se les soliciten.

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

Congruencia: Las principales emisiones contaminantes hacia la atmósfera se efectuarán durante la etapa de construcción, por lo que en el proceso se solicitará a las constructoras los comprobantes de mantenimiento de los vehículos, maquinaria y equipos que serán utilizados, para garantizar el buen funcionamiento de estos, de igual manera la constructora estará obligada a presentar todos los comprobantes

de verificación de los vehículos utilizados y serán incluidos en los informes que se les soliciten.

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

Congruencia: Las aguas residuales durante las etapas de preparación del predio y construcción serán depositadas en sanitarios portátiles, una vez que la casa se encuentre construida y en operación, se utilizarán biodigestores para su tratamiento.

- **Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.**

ARTÍCULO 13.- Los conjuntos habitacionales, desarrollos inmobiliarios y fraccionamientos deberán tener acceso a los servicios de agua potable, drenaje sanitario, alcantarillado, electrificación y alumbrado público, de acuerdo a los proyectos autorizados por las autoridades competentes.

Congruencia: La casa será construida con todos los servicios básicos.

ARTÍCULO 15.- Las personas físicas o morales que lleven a cabo obras o actividades, establecidas en el artículo 32 de la Ley instrumentarán para la protección y conservación del medio ambiente, las siguientes medidas:

I.- La vegetación no forestal derivada de la remoción de suelos en las actividades relacionadas con los conjuntos habitacionales y desarrollos inmobiliarios o actividades de otra índole, deberá ser triturada y dispuesta en los términos del artículo 207 de este reglamento;

V.- En los desarrollos inmobiliarios se deberá procurar utilizar materiales y aditamentos que reduzcan impactos al medio ambiente procurando ante todo el desarrollo sustentable.

Congruencia: Para la construcción de la casa- habitación, se utilizarán elementos que reduzcan impactos al medio ambiente, además la vegetación no forestal será triturada y se llevará a cabo la correcta disposición.

ARTÍCULO 18.- Los desarrollos habitacionales unifamiliares no podrán estar ubicados en vialidades en las que existan usos industriales que necesiten tráfico pesado. En caso de autorizarse de forma condicionada la vivienda, el lote deberá contar con una superficie adecuada y suficiente de modo que el ruido, polvo, humos y gases de los vehículos automotores pueda ser amortiguado con elementos de vegetación.

Estos desarrollos habitacionales no podrán estar ubicados en vialidades o zonas en las que predomine otro uso diferente a la vivienda y deberán contar con el porcentaje requerido de área verde con cubierta vegetal.

Congruencia: La casa unifamiliar, no se ubica en zona donde las vialidades tengan usos industriales.

ARTÍCULO 134. Las emisiones de cualquier tipo de contaminante de la atmósfera no deberán exceder los niveles máximos permitidos, por tipo de contaminante o por fuente de contaminación, de conformidad con lo establecido en las Normas oficiales Mexicanas aplicables.

Congruencia: Las emisiones que se generarán no exceden los niveles máximos permitidos.

ARTÍCULO 152. Las emisiones de gases, partículas sólidas y líquidas a la atmosfera, emitidas por el escape de los vehículos automotores que circulen en el estado y que utilicen gasolina, diésel biogás o gas licuado del petróleo como combustible, no deberán exceder los niveles máximos permitidos de emisiones, establecidos en las normas oficiales vigentes

Congruencia: Las emisiones que circulen en el área del proyecto, no excederán los niveles máximos permitidos.

ARTÍCULO 155. Los vehículos automotores que están registrados en el estado, deberán someterse obligatoriamente a verificación en las fechas que fije la Secretaría en los programas que para el efecto publicará.

Congruencia: Todos los vehículos que se emplearán en la etapa de operación deberán contar con certificado de verificación vehicular vigente.

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

Congruencia: Se contratará una empresa encargada de dar el servicio de renta de sanitarios portátiles, dicha empresa será responsable de dar tratamiento a las aguas residuales que se generen durante las fases de preparación del sitio y construcción.

ARTÍCULO 207. Para su conservación y aprovechamiento posterior los suelos que se produzcan con motivo de la remoción de la cubierta vegetal, serán dispuestos en los sitios que la Secretaría determine.

Congruencia: No se realizará la conservación y aprovechamiento de los suelos removidos. No se realizará remoción de la cubierta vegetal.

ARTÍCULO 209. En los proyectos para la realización de obras en el territorio del Estado, se deberá contemplar el establecimiento de las áreas verdes, cuyo objeto será el de cumplir con la función de generar oxígeno, mantener el clima de la zona y compensar la afectación del área por el desarrollo de la obra o actividad.

Congruencia: Se tiene contemplado en el diseño del proyecto el establecimiento de áreas verdes con el fin de continuar con la generación de oxígeno y mantener el clima de la zona.

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

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

El predio donde se desarrollará el proyecto está ubicado en la **UGA “YOB05-BAR_C2-R”**, la cual abarca una superficie de 0.40 km².

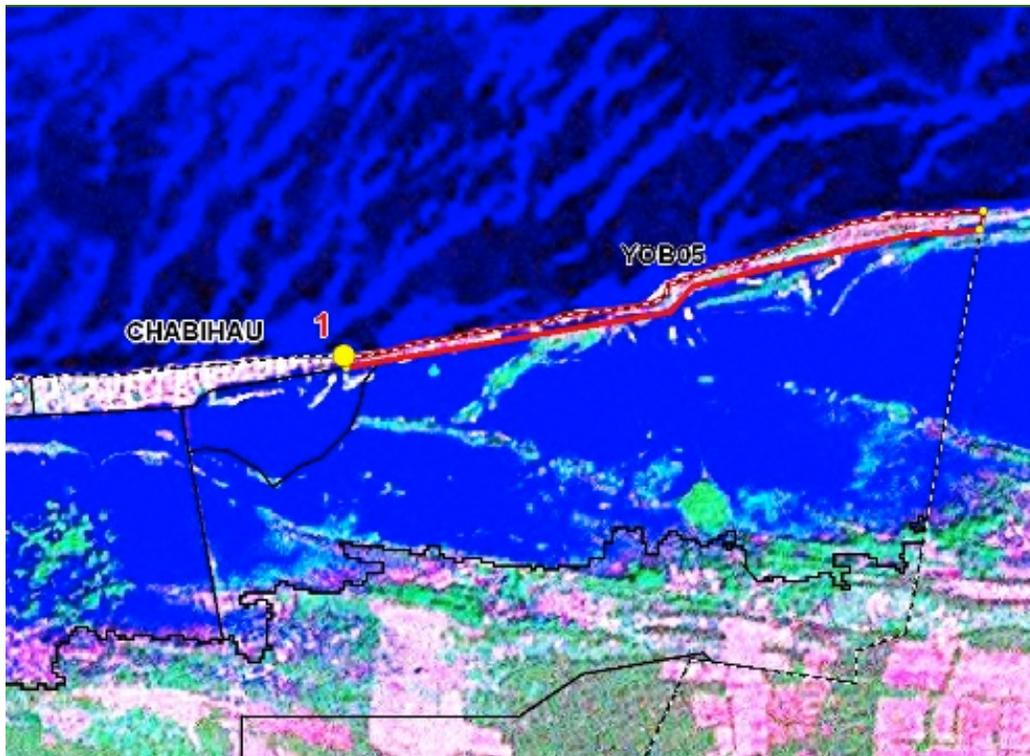


Figura 4. UGA YOB05-BAR_C2-R

| | |
|----------------------|---|
| Actuales | <ul style="list-style-type: none"> • 2.- Aprovechamiento tradicional de flora y fauna • 22.- Turismo segunda residencia |
| Compatibles | <ul style="list-style-type: none"> • 3.- Apicultura • 2.- Aprovechamiento tradicional de flora y fauna • 1.- Conservación • 20.- Turismo de muy bajo impacto (pasa día, palapas, senderos, pesca deportiva(en mar o ría) observación de aves, fotografía, acampado) • 4.- Unidades de manejo de vida silvestre |
| Incompatibles | <ul style="list-style-type: none"> • 6.- Acuicultura artesanal • 7.- Acuicultura industrial • 9.- Agricultura de plantaciones perennes(Henequén, Coco, Frutales • 8.- Agricultura tradicional (milpa) y ganadería de ramoneo • 24.- Campos de golf • 25.- Comercio y servicios • 13.- Extracción artesanal de sal y/o artemia • 15.- Extracción de arena • 14.- Extracción industrial de sal • 12.- Ganadería estabulada (bovinos, porcinos, aves) • 11.- Ganadería extensiva(bovinos, ovinos) • 19.- Industria en general • 18.- Industrial no contaminantes del manto freático y de bajo consumo de agua • 26.- Sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos • 21.- Turismo alternativo(hoteles y servicios ambientales compatibles) • 22.- Turismo segunda residencia • 23.- Turismo tradicional de mediano impacto(hoteles, restaurante, venta de artesanías y servicios conexos) |

Figura 5. Usos de suelo actuales, compatibles e incompatibles de la UGA YOB05-BAR_C2-R

Cc2.- Queda prohibido el establecimiento de nuevas zonas para la extracción de sal, cultivo de artemia o acuicultura, así como ampliar las existentes.

Congruencia: *El proyecto no contempla el establecimiento o la ampliación de nuevas zonas para extracción de sal y/o cultivo de artemia salina y/o acuicultura.*

Cc9.- Queda prohibida la extracción de arena, con excepción de las zonas de acumulación habilitadas como bancos de préstamo.

Congruencia: *El proyecto no contempla la extracción de arena y no se encuentra en zonas de acumulación habilitadas como banco de préstamo.*

Cc12.- Queda prohibida la construcción de infraestructura que afecte la dinámica del transporte litoral, tales como de manera enunciativa más o limitativa, espigones y bardas, así como aquellas que obstruyan o modifiquen los cauces principales del flujo y reflujo de marea.

Congruencia: El proyecto no conlleva la construcción de espigones y bardas, ni de cualquier tipo de infraestructura que pudiese dañar o afectar la dinámica del transporte litoral o el flujo de mareas.

Cc15.- No se autoriza la construcción de infraestructura de ningún tipo, excepto la requerida para actividades recreativas de día, ecoturismo, campismo, campamentos temporales, de pesca, investigación y educación. La infraestructura para el desarrollo de estas actividades será construida con materiales biodegradables con el entorno y sus valores paisajísticos y faciliten la restauración por abandono de proyectos. Esta infraestructura debe incluir servicios sanitarios de tipo ecológico y sistemas de recolección y transporte de residuos sólidos.

Congruencia: El proyecto es compatible con los usos actuales del suelo de la zona en la que se llevará a cabo, ya que su objetivo es el turismo de bajo impacto y segunda residencia. La infraestructura que se implementará constará de materiales y actividades amigables con el medio ambiente, buscando siempre la sustentabilidad y causar el menor impacto a medio natural.

Cc33.- Se prohíbe el acceso a cualquier tipo de vehículo motorizado en una franja de 60m desde la línea de costa, salvo en casos de inspección, vigilancia o emergencias.

Congruencia: Los vehículos motorizados que se utilizarán durante las etapas de construcción y operación del proyecto no tendrán acceso a la línea de costa, ya que el área de construcción se encuentra a más de 70m de ésta, por lo que se da debido cumplimiento a ésta condicionante.

Cc34.- queda prohibida la iluminación directa al mar y a la playa durante el periodo de anidación y eclosión de tortugas.

Congruencia: El proyecto no conlleva la instalación de reflectores o lámparas con suficiente alcance para realizar una iluminación directa al mar, tanto por su distancia, como por su naturaleza.

Cc42.- queda prohibida la construcción de nuevos caminos así como el ensanche, cambio de trazo y pavimentación de los ya existentes.

Congruencia: El proyecto no conlleva la construcción de nuevos caminos, ni el cambio de trazo, pavimentación y/o ensanche de ya existentes.

Cc52.- se prohíbe la construcción de campos de golf.

Congruencia: El proyecto no conlleva la construcción de campos de golf.

Cc64.- queda prohibido que se realicen en playas y lagunas el mantenimiento de embarcaciones, motores y depósitos de aceites y combustibles, lo anterior deberá hacerse adecuadamente en los refugios y puertos de abrigo.

Congruencia: El proyecto tiene como objetivo la construcción de una casa-habitación unifamiliar, por lo que el mantenimiento a embarcaciones, motores y depósitos de aceites y combustibles no está contemplado dentro de las actividades del mismo.

Cc66.- queda prohibida la disposición final de residuos sólidos urbanos, industriales, de manejo especial y peligrosos.

Congruencia: Durante las etapas de construcción y operación, que son las principales generadoras de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, estos serán depositados temporalmente en tambores y botes de basura, para posteriormente, ser transportados al basurero municipal más cercano para su correcta disposición final. No se contempla la disposición final de residuos de manejo especial, ya que dichos residuos serán reutilizados dentro del proyecto, sin embargo, en caso de que existiesen, una empresa especializada en su transporte y

disposición final será contratada para su correcto manejo. No se contempla la generación de residuos peligrosos dentro de las actividades del proyecto.

Cc68.- queda prohibido tirar eviscerado y otros residuos de pesca en la playa.

Congruencia: el proyecto no contempla actividades de pesca y eviscerado en la playa.

Cc69.- se prohíbe el vertimiento de salmueras de las salinas a los humedales, lagunas, manglares y blanquizales.

Congruencia: El proyecto no contempla el vertimiento de salmueras salinas a los humedales, lagunas, manglares y blanquizales.

- **Normas Oficiales Mexicanas.**

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.

Congruencia: Los residuos peligrosos que se pudiesen generar durante las actividades de construcción del proyecto serán identificados, controlados y manejados conforme a las especificaciones de estas normas y las disposiciones del Reglamento de la LGPGIR. En especial es relevante verificar el cumplimiento de la NOM-054- SEMARNAT-1993 para determinar las incompatibilidades de los residuos almacenados en el área de sólidos, para garantizar un adecuado manejo de los mismos dentro del predio.

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

- ***En materia de Aguas Residuales.***

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

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

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

Para realizar el tratamiento de las aguas residuales generadas por la operación se efectuarán a través de biodigestores.

- ***En materia de Emisiones a la Atmósfera***

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

NOM-045-SEMARNAT-2006. Esta Norma establece los niveles máximos permisibles de capacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan 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.

Congruencia: Las camionetas utilizadas en obra contarán con el tarjetón de verificación vehicular respecto a la emisión de gases contaminantes. Esta norma no

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

- **En materia de Ruido.**

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.

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

Es importante mencionar que se deberá cumplir cuando menos con la Norma Oficial Mexicana NOM-080-STPS-1993 relativa a la determinación del nivel sonoro continuo equivalente, al que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo, así también se considera que los niveles de ruido no rebasarán los límites máximos permisibles (68 dB(A) de las 6:00 a 22:00, 65 dB(A) de las 22:00 a 6:00) establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los Límites Máximos Permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

- **En materia de Recursos Naturales**

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

Congruencia: El predio en donde se pretende realizar el proyecto, actualmente se encuentra con grados diversos de perturbación. Durante los muestreos realizados

en el predio del proyecto, se identificó una especie, de fauna enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, dicha especie es la Ctenosaura Similis la cual está catalogada como amenazada, no obstante es una especie que se adapta con facilidad a cualquier cambio de hábitat o entorno.

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

El proyecto no se encuentra dentro ni cerca de un área natural protegida.

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

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

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

4.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Con base en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) se encuentra que el área de estudio pertenece a la **UGA YOB05-BAR_C2**.

El predio se localiza en el puerto de Chabihau perteneciente al municipio de Yobaín, Yucatán. Dicho municipio se localiza en la región denominada litoral norte del estado. Se ubica entre los paralelos 21° 12' y 21° 22' de latitud norte y los meridianos 89° 69' y 89° 64' de longitud oeste. Colinda al norte con el Golfo de México, al sur con el municipio de Cansahcab, al este con Dzidzantún y al oeste con Sinanché. Posee una altura promedio de 1 metro sobre el nivel del mar.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA-HABITACIÓN UNIFAMILIAR
EN LA PLAYA DE CHABIHAU, MUNICIPIO DE YOHABÍN, YUCATÁN”

La localidad de Chabihau se encuentra en el litoral norte del estado de Yucatán, 58 km al oriente del puerto de Progreso, entre la población de San Crisanto (municipio de Sinanché) al este, y Santa Clara (municipio de Dzidzantún) al oeste, y directamente al norte comunicado con una carretera pavimentada, con Yobaín. Además de la comisaria de Chabihau también le pertenecen las haciendas: Tzémul, Kayac, Chántul, Chúmhabim, Santa Ana y Santa Úrsula. De acuerdo a la Encuesta Intercensal 2015, la población total del municipio es de 2,227 habitantes, de los cuales 1,114 son hombres y 1,113 son mujeres. La población total del municipio representa el 0.11 por ciento, con relación a la población total del estado.

La superficie del proyecto no excederá el 20% de la superficie del predio (590 m²), por lo cual se promoverá la conservación de la vegetación, que en el área de estudio corresponde a matorral de duna costera. El proyecto consiste en el desarrollo de la construcción y operación de una casa unifamiliar de un nivel. Esta infraestructura debe incluir servicios sanitarios de tipo ecológico y sistemas de recolección y transporte de residuos sólidos.



Figura 6. Ubicación del proyecto con base al POETCY

4.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

4.2.1. Aspectos abióticos

- **Clima**

El predio se ubica en la zona costera noroccidental de la Península de Yucatán que pertenece a la franja climática BS y específicamente se caracteriza por el clima tipo Bs0 (h') x', según la clasificación de Koppen modificado por García (1973). Dicho clima es árido y de escasa precipitación (Bautista *et al.*, 2011).

- **Temperatura y precipitación**

Para la descripción de los parámetros climáticos se tomaron los valores de la estación climatológica de Telchac Puerto por ser la estación más cercana con datos disponibles.

La temperatura media anual es de 26.7 °C, con una mínima de 15.9 en el mes de enero y una máxima de 36°C en el mes de mayo. Su precipitación pluvial media anual es de 605 milímetros, focalizada en los meses de junio a octubre, tal como se observa en el climograma de la figura 2.

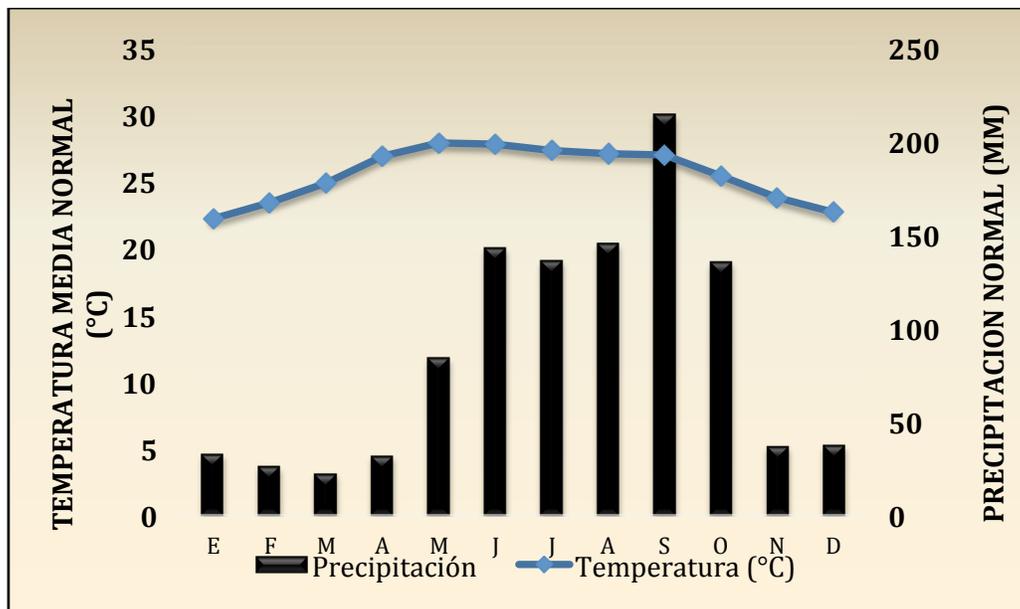


Tabla 5. Climograma del área de estudio con base en datos de la estación climatológica de Telchac Puerto (1951-2010)

- **Vientos dominantes**

El estado de Yucatán cuenta con diferentes tipos de vientos, siendo los vientos de dirección sureste-noroeste los más constantes e importantes, seguido de alisios y los frentes fríos o “nortes”. Los alisios desplazan grandes masas de aire proveniente de la Zona Subtropical de Alta Presión, que generalmente no sobrepasan los 4 km/h.

En cuanto a los nortes son masas de aire polar que ocasionan una bajada abrupta de temperatura con vientos fuertes y lluvias de ligeras a muy fuertes, dependiendo de la saturación que hayan tenido en el Golfo de México (García-Gil y Graniel-Castro, 2010). Inician su temporada en el mes de noviembre y finaliza a principios del mes de marzo.

- **Eventos climáticos extremos**

Los únicos eventos climáticos extremos de importancia que se presentan en la región son los ciclones tropicales o “huracanes”.

El tipo de daños provocados por las lluvias y escurrimientos de los ciclones tropicales varía según la trayectoria específica, la hora del día, las interacciones con otros sistemas meteorológicos presentes, por ejemplo: frentes fríos, ondas tropicales, canales de baja presión, un segundo ciclón tropical y los efectos locales debidos a la topografía. Se estima que cada 8 o 9 nueve años se presenta un huracán de magnitud considerable en la región y entre cada 10 y 15 años un súperhuracán como Gilberto en 1982 e Isidoro en 2002 (Flores y Espejel, 1994).

Otros fenómenos que se ha llegado a registrar, durante los meses más calurosos del año (marzo-mayo), son los tornados marinos o trombas, que por ser de carácter efímero y no salir de la costa para adentrarse en tierra firme no han causado daños a la población terrestre del litoral yucateco (Flores y Espejel, 1994; Macías Medrano y Avendaño García, 2013).

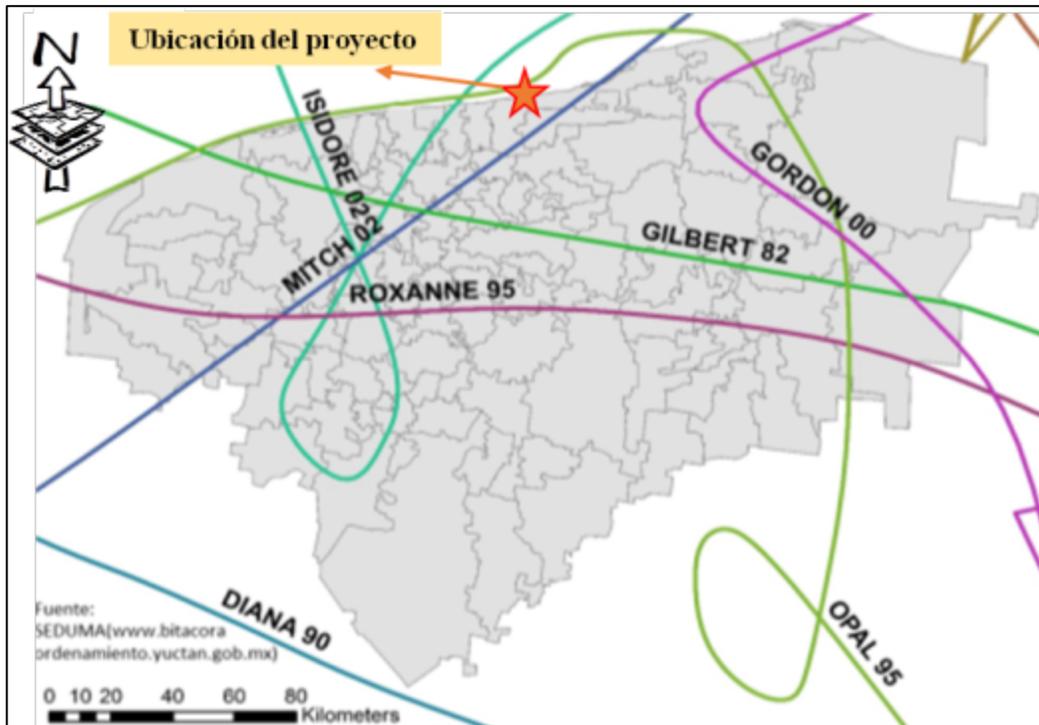


Figura 7. Ubicación del área de estudio y rutas históricas de huracanes en el Estado de Yucatán.

- **Geología y suelos**

La superficie yucateca es una planicie estructural que se encuentra cubierta en su mayor parte por sedimentos marinos provenientes de depósitos calcáreos expuestos después de la emersión de la península de Yucatán durante el Cuaternario (López-Ramos, 1973; García-Gil y Graniel-Castro, 2010).

La región costera del estado de Yucatán es una franja paralela a la costa de más o menos 20 km de ancho, en la que afloran calizas compactas recristalizadas, de ambiente marino en facies de banco y litoral de textura fina a media, dispuestas en capas masivas de color crema y blanco, con abundantes microfósiles conservados en la mayoría de los casos como moldes externos de pelecípodos, así como miliólidos indeterminados. La unidad presenta algunos horizontes calcáreo-arcillosos friables y margas blancas; se encuentran se encuentran coquinas, suelos residuales, arenas, arcillas y turbas del Cuaternario.

Comprende playas de barrera y lagunas de inundación, así como una serie de bahías someras en las que se presenta el fenómeno de intrusión salina. La zona costera está constituida por calizas masivas de moluscos de color blanco a crema del Pleistoceno-Holoceno. Sus afloramientos conforman una banda más o menos amplia a lo largo de la costa, la cual registra un espesor estimado de 80 m y descansa sobre las calizas de la formación Carrillo Puerto del Mioceno Superior-Plioceno (García-Gil y Graniel-Castro, 2010).

El relieve costero no presenta accidentes fisiográficos considerables (cerros, montañas, ríos etc.) con excepción de muy leves ondulaciones de dunas sobre el cordón litoral arenoso menores a 1 m de altura.

El predio donde se realizará el proyecto corresponde a un área relativamente plana, que carece de declives y accidentes topográficos notables.

El área de estudio presenta suelos de tipo regosol (según clasificación FAO/UNESCO), los cuales son característicos de las playas y barras arenosas.

Los regosoles son suelos minerales muy débilmente desarrollados, constituidos de material suelto, y de textura arenosa. El desarrollo mínimo del perfil es consecuencia de una edad joven y una formación lenta del suelo. Las capas de estos suelos son de origen calcáreo con aporte de desechos carbonatados de moluscos, algas coralinas y foraminíferos (Bautista, 2010).

Su textura arenosa hace que la fertilidad sea muy limitada, la infiltración muy rápida y la retención de humedad muy baja. Este tipo de suelo es muy susceptible a la erosión eólica por lo que en el proyecto se mantendrá intacta la cubierta vegetal de la zona pioneras para el anclaje del suelo y con ello propiciar su formación.

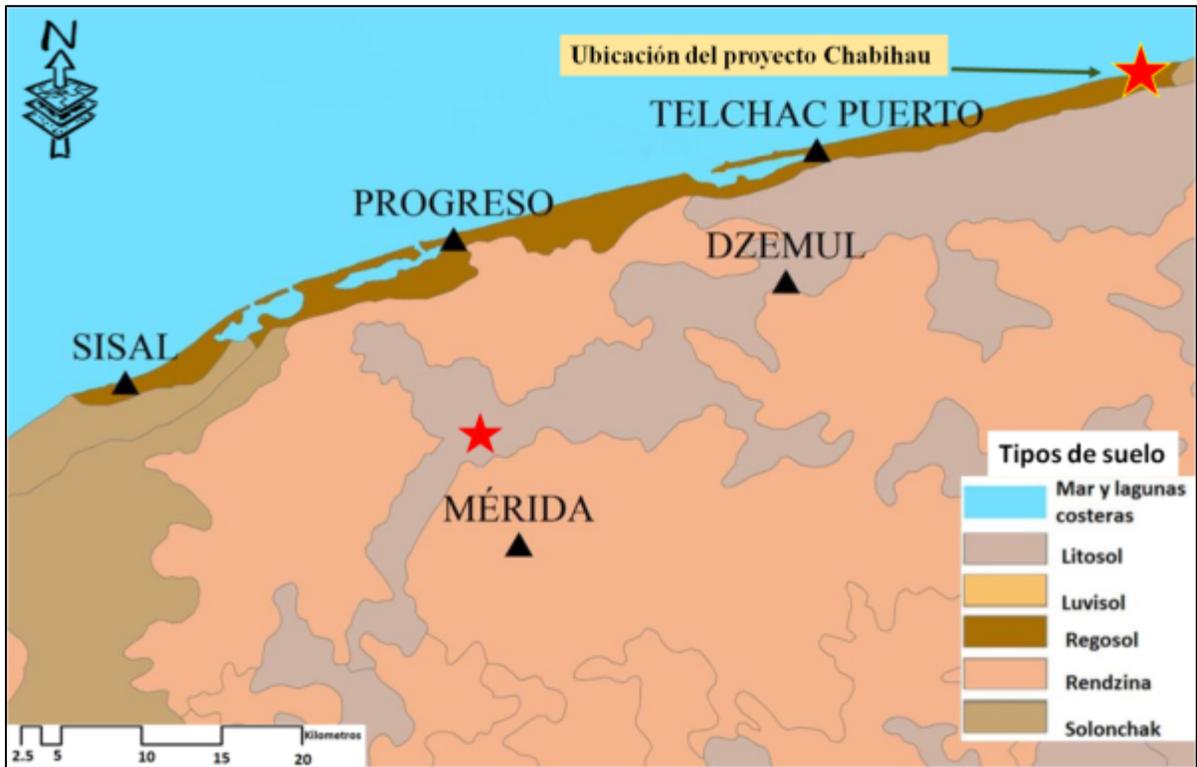


Figura 8. Tipos de suelo en el área del proyecto y zonas adyacentes.

- **Hidrología superficial y subterránea**

En el Estado de Yucatán, la dominancia de la roca caliza provoca que el agua de lluvia se filtre rápidamente al subsuelo propiciando que no haya cursos de aguas superficiales y que la precipitación pluvial sea depositada en cavernas, grutas o sumideros naturales que se comunican entre sí a través una amplia red de cavidades interconectadas con fracturas, oquedades y otras cavernas localizadas a diferentes profundidades (García y Graniel, 2010).

Esta agua subterránea se desplaza de la zona sur del estado, donde hay una mayor ocurrencia y volumen de precipitación, hacia la región costera en una dirección norte-noroeste. Ya en la zona costera la descarga natural del acuífero se da al mar, por medio de una serie de lagunas costeras y cuerpos de agua menores ubicados a lo largo del litoral.

El acuífero del Estado de Yucatán puede considerarse como uno solo, de tipo freático y cárstico, muy permeable y heterogéneo en términos hidráulicos; tiene un espesor medio de 150 m y está limitado en su extremo inferior por rocas arcillosas de baja permeabilidad (magras y lutitas). Debido a la presencia de la cuña de agua marina que subyace a los acuíferos costeros, el espesor saturado de agua dulce crece hacia tierra adentro, siendo menor de 30 m a una distancia de 20 Km. de la costa, entre 30 y 100 m en las llanuras y del orden de 100 m en el área de lomeríos. Se ha comprobado la presencia de una cuña salada a distancias mayores de 100 Km. del litoral (Potenciano *et al.*, 2003).

Entre la duna costera y la planicie cárstica, el acuífero yucateco se encuentra confinado por un acuitardo superficial, plano, formado por carbonato de calcio, llamado “caliche”, de muy baja permeabilidad que cementa los poros y las fisuras de la coraza calcárea superficial, precisamente en la zona de descarga continental del acuífero hacia la costa, la zona de petenes y ciénagas. Esta delgada capa (0.5 a 1.4 m) se extiende a lo largo de 373 Km. de litoral yucateco y en una franja de 2 a 20 Km. de ancho (Perry *et al.* 1969; Potenciano *et al.*, 2003). La importancia de esta estructura radica en que retiene más de la mitad del agua almacenada en el acuífero y actúa como una barrera natural contra la infiltración de los contaminantes.

El proyecto en ninguna de sus etapas involucrará actividades que puedan dañar la estabilidad de este ecosistema de laguna costera. Para ello durante la etapa de construcción se utilizarán letrinas estacionarias y será instalado un biodigestor para el depósito y manejo de los desechos sanitarios de los habitantes.

- **Tipo de costa**

En el área de estudio al igual que en gran parte del Golfo de México, predominan las costas acumulativas, con aguas someras, baja energía, caracterizadas por playas bajas y arenosas con abundante sedimentación. La ubicación de las costas en el centro de una placa tectónica, genera que las pendientes hacia la llanura costera y las de la plataforma continental sean suaves (Friedman, 2009).

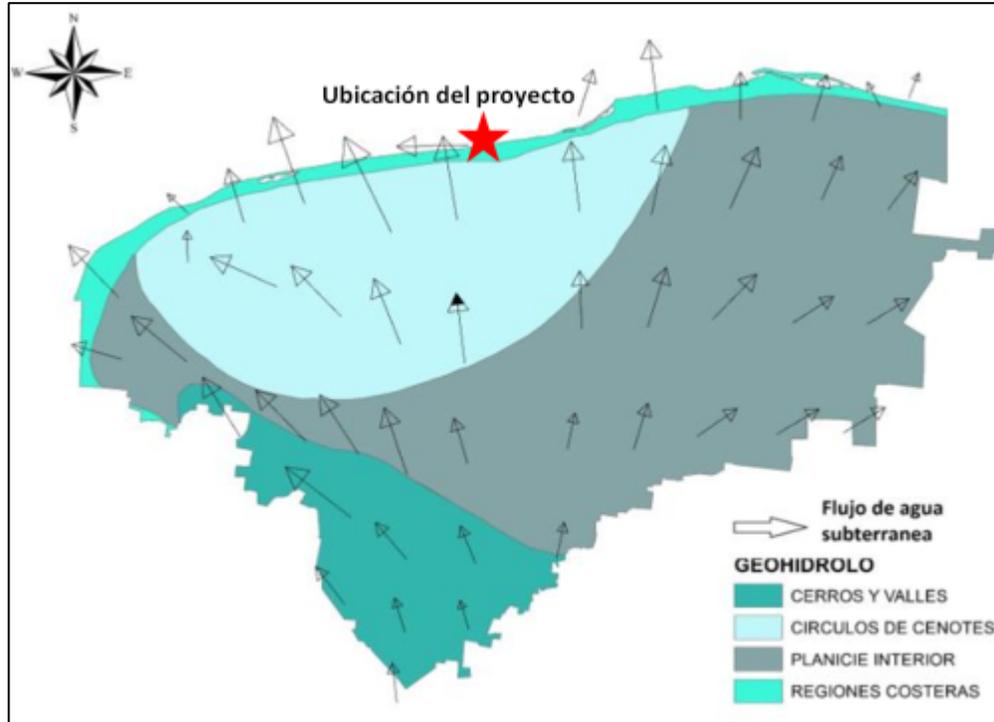


Figura 9. Ubicación del área de estudio y geohidrología del Estado de Yucatán.

- **Mareas**

Las mareas del área de estudio al igual que la mayoría del resto del Golfo de México son mixtas con predominancia de mareas diurnas, con un rango (suma de las contribuciones diurnas y semidiurnas) de 30 a 40 cm (Figura #). Las mareas son de mayor intensidad en la temporada de nortes cuando alcanzan hasta de 1.70 m de altura.

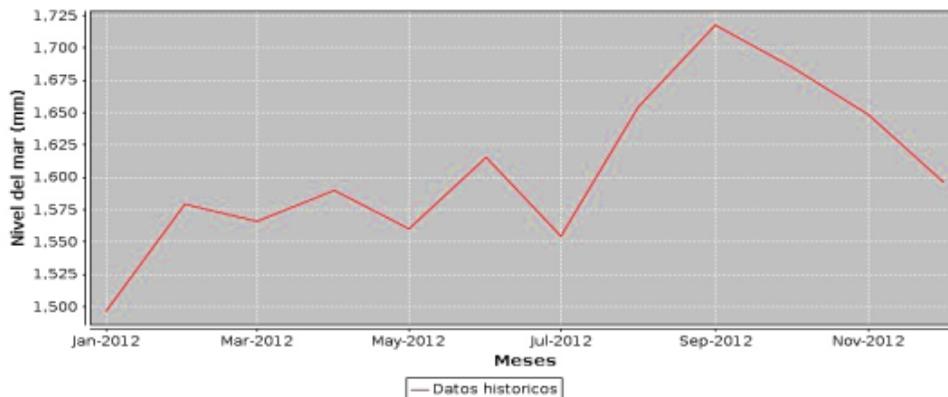


Tabla 6. Gráfico de altura de mareas por promedios mensuales del área de estudio con base en datos de la estación climatológica de Telchac Puerto (2012). www.mareografico.unam.mx

4.2.2. Aspectos bióticos

- **Descripción del sistema ambiental del área de influencia y el área del proyecto**

Para el análisis de esta sección delimitamos el área de influencia como el perímetro de una circunferencia con diámetro de 100 metros desde el centro de la poligonal del predio.

Como se puede observar en la figura 7, el área de influencia abarca zonas arenosas de litoral costero, matorral de duna costera, y zona de manglar detrás de la carretera Chabihau-Santa Clara. La vegetación de pioneras y de matorral se describirá en el siguiente apartado, por su parte la zona de manglar detrás de la carretera colindante con el predio alberga las 3 especies de mangle registradas en la península de Yucatán: *Avicennia germinans* (mangle negro), *Conocarpus erectus* (mangle botoncillo) y *Laguncularia racemosa* (mangle blanco). En el área de influencia del proyecto esta comunidad vegetal se encuentra en buen estado de conservación, con el fin de evitar la infiltración de lixiviados de los desechos sanitarios, el proyecto contará con un biodigestor para su disposición y manejo, de esta manera se evitara la alteración del equilibrio ecológico.



Figura 10. Predio del proyecto (poligonal roja) y delimitación del sistema ambiental (perímetro amarillo)

Con el fin de disminuir el impacto generado por el proyecto, el establecimiento de la vivienda veraniega de bajo impacto se realizara en la porción de matorral más cercana a la carretera, dejando la vegetación de zona de pionera y la de matorral con mejor estructura para fines de conservación.

Las actividades de construcción desplazarán a las especies de fauna de manera temporal principalmente a las aves que fueron el grupo mejor representado en el área proyecto, sin embargo se espera su posterior reintegración en la zona sur establecida para la conservación del matorral costero. Otra posibilidad es que las aves puedan desplazarse a la vegetación de manglar más conservada ubicada detrás de la carretera, la cual no será afectada por el proyecto debido a lejanía.

- **Vegetación y flora del área de estudio**

En el predio del proyecto se desarrolla vegetación de duna costara, que puede dividirse en dos tipos principales: la zona de pioneras ubicada entre la línea de costa y la llamada “primera duna”, seguida del matorral de duna costera que es dominado por especies leñosas generalmente con espinas, hojas coriáceas y raíces profundas para su anclaje en el suelo arenoso (Flores y Espejel, 1994).

Para caracterizar ambas comunidades establecimos un método de cuadrantes distribuidos a los largo del polígono del proyecto. Estos cuadrantes (5) de 5 x 5 metros representan 21% de la superficie total del predio (590 m²). En cada cuadrante se obtuvo información de la abundancia y cobertura de cada especie leñosa y para el caso de la zona de pioneras la abundancia y cobertura de las herbáceas. Con el fin de complementar el inventario florístico, se realizaron recorridos dentro del predio y zonas adyacentes. Con lo anterior se integro un listado florístico del área de estudio, denotando la existencia de especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con la información obtenida se realizó un análisis de valor importancia VIR para conocer el grado de importancia de cada especie dentro de la comunidad, basados en el concepto de explicar la estructura de la comunidad mediante la localización de las especies

dominantes, así como el porcentaje que aporta cada especie a la estructura y composición de la comunidad (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974).

Le efectividad del muestreo se evaluó mediante curvas de rarefacción por medio del programa Estimate S versión 9.2, contemplando la aparición de nuevas especies conforme se van acumulando los individuos registrados. Se utilizó el indicador no paramétrico de Chao 1 e intervalos de confianza al 95% como referentes de comparación de la efectividad de muestreo.



Figura 11. Poligonal del proyecto y cuadrantes de muestreo.

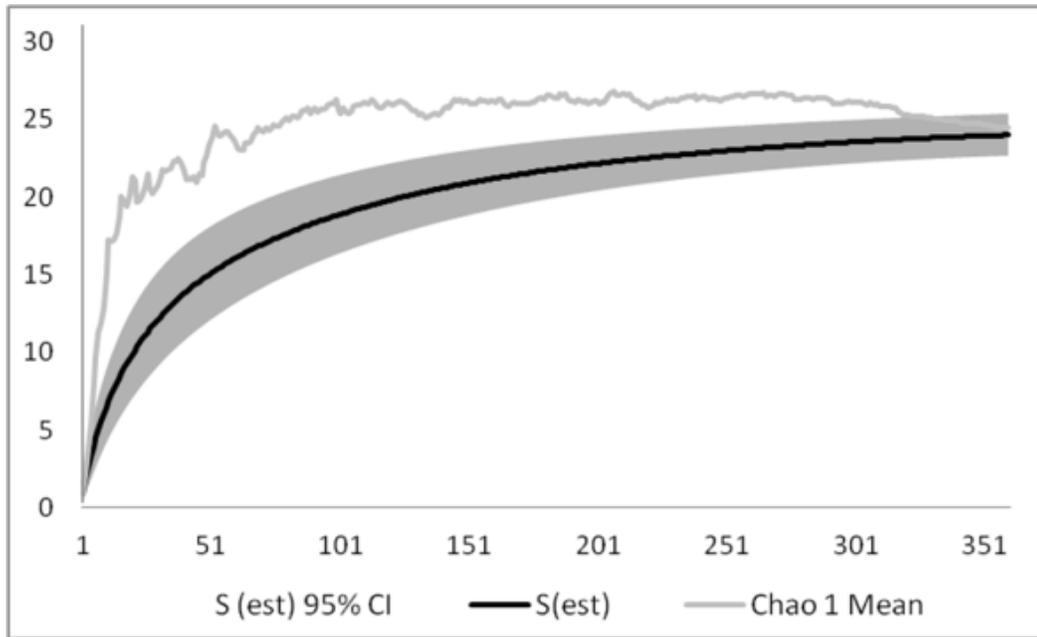


Figura 12. Curva de acumulación de especies basada en el registro de 361 individuos registrados en 5 cuadros de 5x5 m = 125m².

- **Estructura de la comunidad vegetal**

a) Vegetación de pioneras

Esta es comunidad herbácea que en el predio abarca aproximadamente un 15% de su superficie, estando distribuido en su porción norte frente a la línea de costa. Las especies dominantes en esta comunidad son *Ambrosia hispida*, *Eustachys petraea* y *Bidens pilosa*.



Figura 13. Método de muestreo de la vegetación de zona de pioneras.

En esta comunidad vegetal se registraron 17 especies pertenecientes a 12 familias botánicas, siendo la familia Asteraceae la más rica en especies (5) seguida de la familia Verbenaceae (2).

Ninguna especie registrada en esta comunidad vegetal presenta algún estatus de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

A continuación se presenta la lista florística de esta comunidad vegetal, en caso que las especies se hayan registrado en el cuadrante de muestreo realizado se anexa información de su abundancia y cobertura.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA-HABITACIÓN UNIFAMILIAR
EN LA PLAYA DE CHABIAU, MUNICIPIO DE YOHABÍN, YUCATÁN”

| Familia | Especie | Abundancia | Cobertura (m²) |
|----------------------|---|-------------------|----------------------------------|
| Acanthaceae | Dicliptera sexangularis (L.) Juss. | X | X |
| Aizoaceae | Sesuvium portulacastrum (L.) L. | X | X |
| Amaranthaceae | Suaeda linearis (Elliott) Moq. | X | X |
| Asparagaceae | Agave angustifolia Haw. | 5 | 1.37 |
| Asteraceae | Ambrosia hispida Pursh | 112 | 6.82 |
| Asteraceae | Bidens pilosa L. | 17 | 2.19 |
| Asteraceae | Flaveria linearis Lag. | 2 | .85 |
| Asteraceae | Melanthera nivea (L.) Small. | 1 | .49 |
| Asteraceae | Porophyllum punctatum (Mill.) S.F.Blake | 4 | 1.04 |
| Brassicaceae | Cakile edentula (Bigelow) Hook. | X | X |
| Euphorbiaceae | Euphorbia mesembryanthemifolia Jacq. | 8 | .25 |
| Poaceae | Eustachys petraea (Sw.) Desv. | 32 | 1.76 |
| Portulacaceae | Portulaca oleracea L. | 2 | .55 |
| Rubiaceae | Ernodea littoralis Sw. | 1 | 1.08 |
| Solanaceae | Lycium carolinianum Walter | X | X |
| Verbenaceae | Lantana involucrata L. | X | X |
| Verbenaceae | Phyla nodiflora (L.) Greene | 4 | .66 |

Tabla 7. Relación de especies registradas en la zona de pioneras. Información de abundancia y cobertura se presenta para especies registradas en el cuadrante de muestreo (25m2)

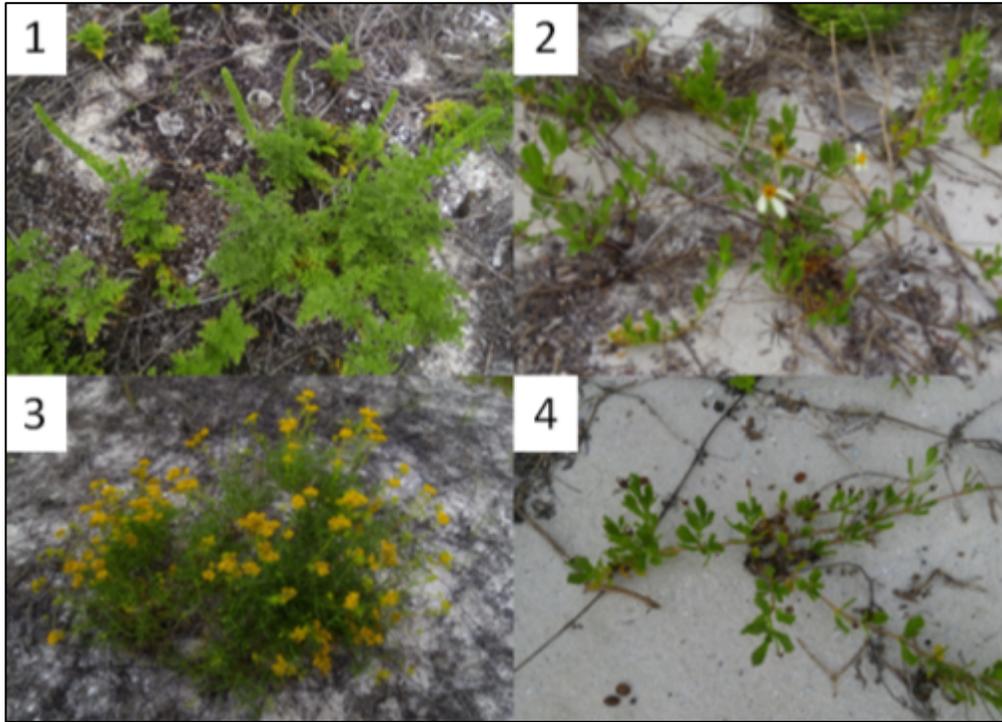


Figura 14. Especies dominantes 1) *Ambrosia hispida*, 2) *Bidens pilosa*, 3) *Flaveria linearis*, 4) *Phyla nodiflora*.

b) Vegetación de matorral

Esta comunidad vegetal, es la dominante en el predio, abarcando organismos leñosos con alturas entre 0.5 y 2 m. También es característica la presencia de cactáceas como *Acanthocereus tetragonus* y *Selenicereus grandifolius*, así como la dominancia del estrato herbáceo por especies como *Alternanthera microcephala* y *Commicarpus scandens*. Los arbustos se distribuían a manera de manchones dispersos, compuestos principalmente por *Caesalpinia vesicaria*, *Capparis incana*, *Coccoloba uvifera*, *Pithecellobium keyense* y *Sideroxylon americanum*.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA-HABITACIÓN UNIFAMILIAR
EN LA PLAYA DE CHABIAU, MUNICIPIO DE YOHABÍN, YUCATÁN”

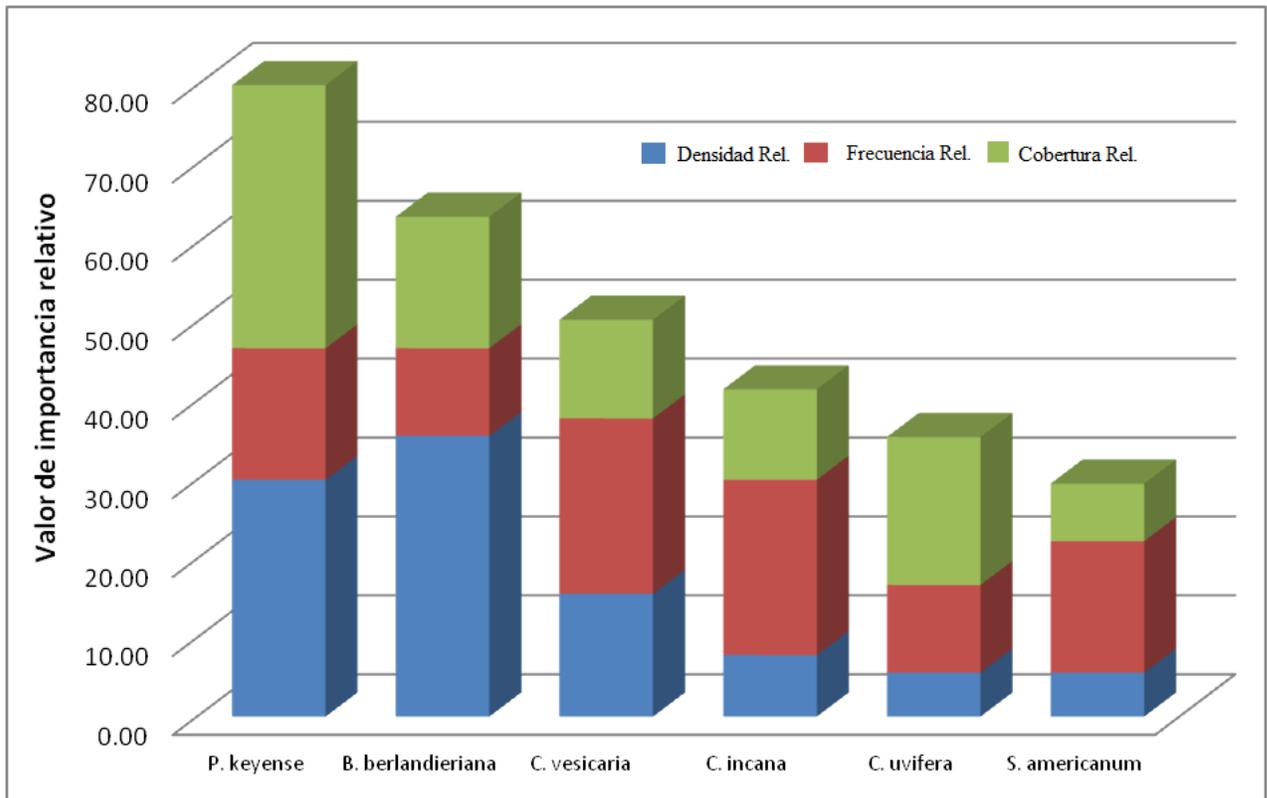


Tabla 8. Valor de importancia relativo de las especies leñosas del matorral de duna costera (en base a 4 cuadrantes de 5x5m)

En esta comunidad vegetal no se detecto ninguna especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Las especies dominantes son típicas de vegetación de duna costera según descripciones de Flores y Espejel (1994). La altura del matorral oscila entre 0.5 y 2 metros, siendo *Coccoloba uvifera* la especie con mayor altura registrada (2.15 m).

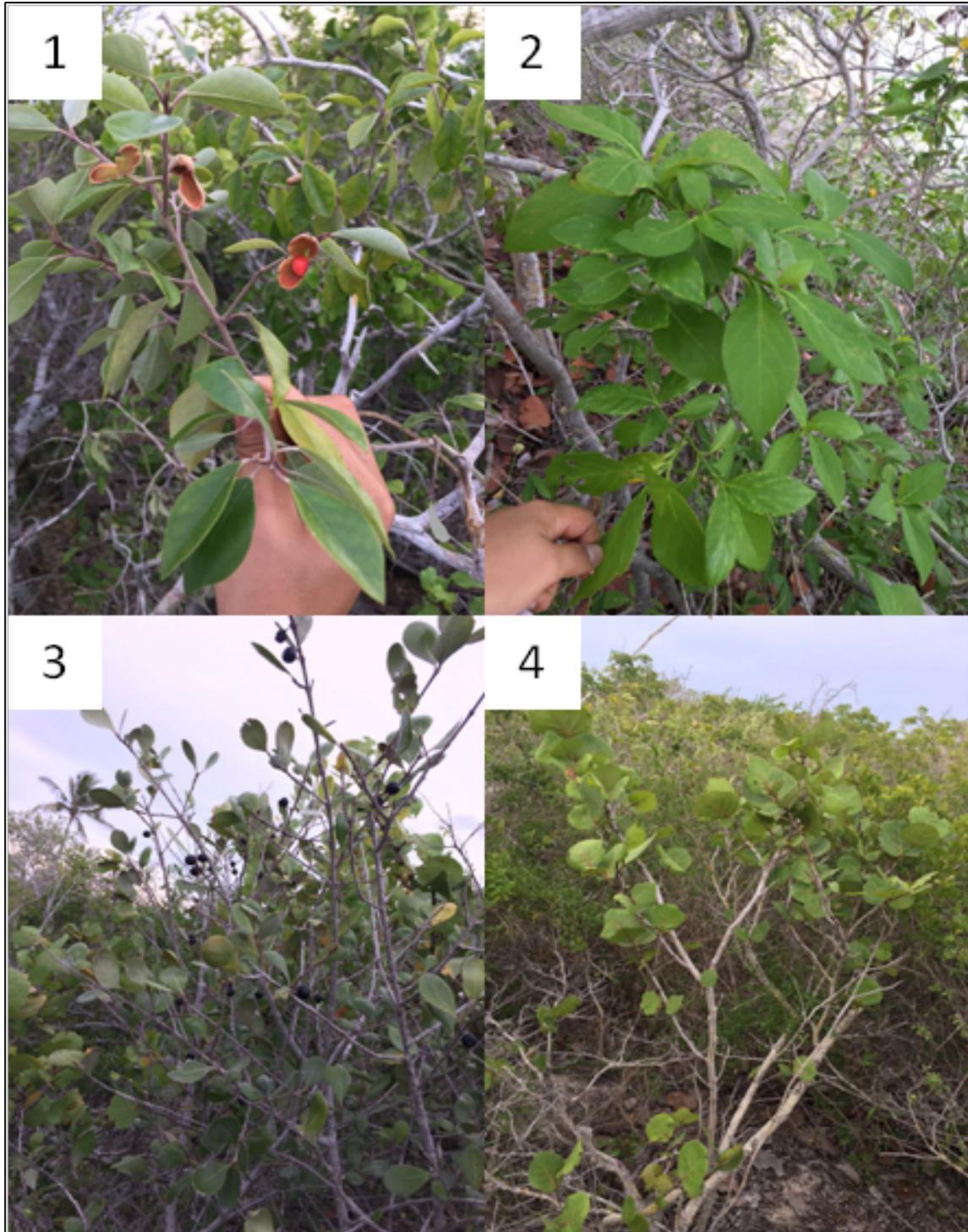


Figura 15. Especies características del matorral de duna costera. 1) *Capparis incana*, 2) *Bravaisia berlanderiana*, 3) *Sideroxylon americanum*, 4) *Coccoloba uvifera*.

A continuación se presenta l lista florística de esta comunidad vegetal

| Familia | Especie |
|---------------|---|
| Cactaceae | Acanthocereus tetragonus (L.) Hummelinck |
| Amaranthaceae | Alternanthera microcephala (Moq.) Schinz |
| Primulaceae | Bonellia macrocarpa (Cav.) B.Stähl & Källersjö |
| Acanthaceae | Bravaisia berlandieriana (Nees) T.F.Daniel |
| Fabaceae | Caesalpinia vesicaria L. |
| Capparaceae | Capparis flexuosa (L.) L. |
| Capparaceae | Capparis incana Kunth |
| Polygonaceae | Coccoloba uvifera (L.) L. |
| Commelinaceae | Commelina elegans Kunth |
| Nyctaginaceae | Commicarpus scandens (L.) Standl. |
| Acanthaceae | Dicliptera sexangularis (L.) Juss. |
| Verbenaceae | Lantana involucrata L. |
| Malvaceae | Malvaviscus arboreus Cav. |
| Celastraceae | Maytenus phyllanthoides Benth. |
| Asteraceae | Melanthera nivea (L.) Small. |
| Fabaceae | Pithecellobium keyense Britton in Britton & Rose. |
| Asteraceae | Porophyllum punctatum (Mill.) S.F.Blake |
| Celastraceae | Rhacoma crossopetalum L. |
| Goodeniaceae | Scaevola plumieri (L.) Vahl |
| Cactaceae | Selenicereus grandiflorus (L.) Britton & Rose. |
| Sapotaceae | Sideroxylon americanum (Mill.) T.D.Penn. |

Tabla 9. Lista florística del matorral de duna costera del predio del proyecto.

b) Fauna

Para llevar a cabo el inventario faunístico de vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) se realizaron recorridos diurnos y nocturnos por el área del proyecto y sus colindancias, tanto en zonas de matorral costero como en áreas sin cobertura significativa. Durante los recorridos se removieron piedras, troncos y madrigueras de estar presentes.

Para las aves se consideraron todos los organismos en vuelo, perchados y en el suelo, así como registros auditivos.

Se encontró un total de quince especies de dos grupos de vertebrados. De los reptiles se avistaron tres especies de dos familias descritos en la tabla 3.

No se encontraron ejemplares de anfibios ni de mamíferos, así como tampoco evidencia de su presencia (huellas, excretas u otros rastros).

| GRUPO | FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO |
|----------|-----------|-------------------------------|
| Reptiles | IGUANIDAE | <i>Anolis sericeus</i> |
| | | <i>Anolis sagrei</i> |
| | SCINCIDAE | <i>Mesoscincus schwartzei</i> |

Tabla 10. Listado de reptiles en el predio.

Las aves fueron el grupo más numeroso (tabla 4) probablemente por su capacidad de volar y desplazarse grandes distancias. Puesto que no se encontraron nidos o evidencias de sitios de percha frecuentes, se considera que sólo transitan por el predio tomándolo como sitio de paso.

Cuatro de las doce especies son aves marinas y fueron avistadas en la costa cercana al predio.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA-HABITACIÓN UNIFAMILIAR
EN LA PLAYA DE CHABIHAU, MUNICIPIO DE YOHABÍN, YUCATÁN”

Las especies de aves registradas en el área del proyecto han sido reconocidas como características y dominantes en zonas de duna costera cercanas al área de estudio (Chablé-Santos, 2009). Ninguna especie encontrada se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo ninguna categoría de riesgo

| GRUPO | FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMÚN |
|------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------|
| Aves | | <i>Columbina talpacoti</i> | Tortolita rojiza |
| | COLUMBIDAE | <i>Zenaida asiática</i> | Torcaza ala blanca |
| | CUCULIDAE | <i>Crotophaga sulcirostris</i> | Garrapatero |
| | MIMIDAE | <i>Mimus gilvus</i> | Cenzontle tropical |
| | ICTERIDAE | <i>Icterus gularis</i> | Yuya |
| | TYRANIDAE | <i>Tyrannus melancholicus</i> | Xtakay |
| | POLIOPTILIDAE | <i>Polioptila albiloris</i> | Perlita |
| Aves | LARIDAE | <i>Larus atricilla</i> | Gaviota |
| | STERNIDAE | <i>Thalasseus maximus</i> | Gaviotin |
| | PHALACROCORACIDAE | <i>Phalacrocorax olivaceus</i> | Cormorán |
| | CHARADRIIDAE | <i>Charadryus alexandrinus</i> | Chorlito |
| Acuáticas | ARDEIDAE | <i>Egretta thula</i> | Garza |

Tabla 11. Listado de aves registradas en el área de estudio.

A pesar de que la vegetación se encuentra relativamente conservada la presencia de la carretera en las inmediaciones pudieran estar influenciando la presencia de la fauna silvestre. Es el caso de los mamíferos silvestres que necesitan áreas conservadas para poder habitar, lejos de la influencia humana.

Se espera que durante la etapa de construcción haya un desplazamiento del grupo mas abundante, que son las aves, sin embargo al termino del proyecto al ser la mayoría

especies acostumbradas al impacto humano, reanudaran a frecuentar el área, que reiterando es una zona de paso para estas especies.

4.3. Aspectos socioeconómicos

- **Reseña Histórica**

El municipio de Yobaín (de vocablo maya "Sobre cocodrilos") se halla en territorio perteneciente en tiempos prehispánicos a la Provincia de Ah Kin Chel. Entre los años de 1545 y 1555 los españoles fundan este pueblo estableciendo una Encomienda. En el transcurso del siglo XIX el pueblo de Yobaín pasa a formar parte de la jurisdicción de Temax hasta el año de 1918 en que se erige cabecera del municipio de su mismo nombre (SEFOE, 2010)).

- **Demografía**

En la tabla siguiente se describen los valores reportados por el INEGI (2010) para la población de Yobaín, comparados con la población estatal total:

| Población | Yobaín | Yucatán |
|---|---------------|----------------|
| Población total. | 2137 | 1,955,577 |
| Población total hombres. | 1103 | 963,333 |
| Población total mujeres. | 1034 | 992,244 |
| Porcentaje de población de 15 a 29 años. | 23.9 | 27.6 |
| Porcentaje de población de 15 a 29 años hombres. | 24.1 | 27.8 |
| Porcentaje de población de 15 a 29 años mujeres. | 23.6 | 27.3 |
| Porcentaje de población de 60 y más años. | 15.1 | 10.1 |
| Porcentaje de población de 60 y más años hombres. | 16.4 | 9.9 |
| Porcentaje de población de 60 y más años mujeres. | 13.7 | 10.3 |
| Relación hombres-mujeres. | 106.7 | 97.1 |

Vivienda y Urbanización:

En la tabla siguiente se describen los valores de vivienda y urbanización para el municipio de Yobaín reportados por el INEGI (2010):

| Vivienda y Urbanización | Yobaín |
|--|---------------|
| Total de viviendas particulares habitadas | 628 |
| Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas. | 3.4 |
| Viviendas particulares habitadas con piso diferente de tierra. | 622 |
| Viviendas particulares habitadas que disponen de agua de la red pública. | 565 |
| Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje. | 481 |
| Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario. | 520 |
| Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica. | 605 |

- **Infraestructura de comunicaciones.**

Servicios Públicos

Las coberturas de los servicios públicos, de acuerdo a la Encuesta Intercensal 2015, efectuada por el INEGI, son las siguientes:

| Servicio | Cobertura (%) |
|--------------------------|----------------------|
| Energía Eléctrica | 98.61 |
| Agua Entubada | 96.54 |
| Drenaje | 80.77 |

Medios de Comunicación

Según el Anuario Estadístico del Estado de Yucatán 2015, editado por el INEGI, al año 2014 se cuenta con una agencia postal.

Vías de Comunicación

La red carretera, de acuerdo al Anuario Estadístico del Estado de Yucatán 2015, editado por el INEGI, al año 2014 tiene una longitud de 63 kms.

Población Económicamente Activa por Sector

De acuerdo con cifras al año 2015 presentadas por el INEGI, la población económicamente activa del municipio asciende a 781 personas, de las cuales 771 se encuentran ocupadas y se presenta de la siguiente manera:

| SECTOR | PORCENTAJE |
|---|-------------------|
| Primario (Agricultura, ganadería, caza, pesca) | 32.30% |
| Secundario (Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad) | 19.46% |
| Terciario (Comercio, turismo y servicios) | 47.73 |
| Otros | 0.52% |

5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

- 6. En el siguiente apartado, se identifican, se caracterizan y se clasifican los efectos e impactos que tendrá durante la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto “Construcción y operación de una casa habitación unifamiliar en la playa de Chabihau, en el Municipio de Yobain, Yucatán”, sobre el medio ambiente.**

Como se ha mencionado anteriormente el predio donde se plantea desarrollar el proyecto se encuentra ubicado en el tablaje catastral marcado con el número 4260 de la playa de Chabihau, en el Municipio de Yobain, Yucatán. El predio presenta vegetación secundaria, por lo cual existirá la remoción de la cubierta vegetal.

En las diversas etapas del proyecto, la aplicación de las medidas de prevención y mitigación de los impactos son responsabilidad del promovente.

5.1. Metodología para identificar y evaluar los impacto ambientales.

Un impacto ambiental es la consecuencia de las actividades de un proyecto o actividad, que produce una alteración, positiva o negativa en el medio ambiente o alguno de sus elementos. La Ley General de Equilibrio ecológico y Protección al Ambiente en el artículo 3° fracción XX, menciona que el “Impacto ambiental es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza”.

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

Para poder identificar los impactos que pudiesen derivarse del presente proyecto, se llevó a cabo un análisis de la información recolectada, en donde fueron determinados los factores del medio ambiente que se ven afectados de manera directa o indirecta, a un corto o mediano plazo, en el cual se mencionan las condiciones ambientales, el usos actual del suelo, las actividades que se realizan, y las condiciones naturales en las que

está el sitio antes de comenzar a desarrollar las etapas, pues esta información es la base para elegir los aspectos a evaluar.

Para esto, se deberán determinar los factores y criterios a analizar los posibles impactos que se generen y de los cuales se analizarán los componentes ambientales que serán afectados durante el desarrollo del proyecto “Construcción y operación de una casa habitación unifamiliar en la playa de Chabihau, en el Municipio de Yobain, Yucatán”

5.1.1. Indicadores de impacto

Un ecosistema está constituido por elementos denominados componentes ambientales; cuando una actividad interactúa con el ambiente estos se convierten en aspectos ambientales. Cuando el efecto de estos aspectos tienen consecuencias, positivas o negativas para el hombre o el medio ambiente obtienen la connotación de impacto ambiental.

Un efecto ambiental es la alteración del ambiente resultado de una acción humana, por su parte el impacto ambiental es una alteración significativa del ambiente. De esta manera, el segundo se define como cambio parcial en la salud, bienestar o entorno del hombre, causado por su interacción con los sistemas naturales a través de las actividades humanas. Un impacto puede ser, positivo o negativo.

Se define indicador de impacto “como un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado por un agente de cambio”. Esto se refiere a las diferentes actividades que se desarrollarán durante el proyecto y los componentes ambientales.

Los efectos serán considerados negativos, y por tanto impactos, cuando superen los estándares de calidad ambiental, criterios técnicos, hipótesis científicas, comprobaciones empíricas, juicio profesional, valoración económica, ecología o social, entre otros criterios.

Seguidamente se muestra el listado de las actividades que se realizaran durante el desarrollo del proyecto “Construcción y operación de una casa habitación unifamiliar en la playa de Chabihau, en el Municipio de Yobain, Yucatán”, las cuales se dividen en tres etapas, como se observa a continuación:

| ETAPA | ACTIVIDADES DEL PROYECTO |
|----------------------------------|---|
| Preparación del sitio | Trazo topográfico |
| | Remoción de la cubierta vegetal |
| Construcción | Cimentación |
| | Levantamiento de paredes y entrepisos |
| | Acabados |
| Operación y Mantenimiento | Mantenimiento general de la infraestructura |

Tabla 12. Listado de actividades del proyecto.

Con base a la lista presentada, se analizaron los componentes físicos, químicos, bióticos, ambientales, o socioeconómicos que pudieran ser afectados de modo alguno durante la realización de dichas actividades.

Estos indicadores pueden ser positivos o negativos, pudiendo variar en las distintas etapas del proyecto. Entonces el proyecto se dividirá en varias etapas o fases para realizar la evaluación de impacto ambiental, para realizar un análisis más preciso.

5.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.

A continuación se presenta, un listado de indicadores ambientales.

| 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 | Estructura del paisaje Microclima Calidad sanitaria del ambiente |
| Socioeconómicos | Empleo y mano de obra Infraestructura y servicios Calidad de vida Patrones de vida |

Tabla 13 Listado de indicadores de impacto.

En las siguientes líneas, se presenta una descripción breve de los indicadores mencionados en la lista, misma que se liga a las actividades que se realizarán durante el proyecto.

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 diferentes fases del proyecto. También se refiere a la dispersión del polvo, producto de la circulación de vehículos y maquinaria en el sitio, al igual que el transporte de material pétreo.

Calidad del suelo: Evalúa los daños producidos por el lixiviado de residuos en general, es decir, las modificaciones que sufre el suelo debido a los cambios en el relieve como pueden ser cortes o rellenos de materiales.

Estabilidad en el suelo: Modificaciones que producirá el proyecto en relación a hundimientos y deslizamientos en el sitio.

Calidad del agua subterránea: Son las afectaciones que pueda recibir el agua subterránea debida a la infiltración o vertido accidental de contaminantes tales como lixiviado, agua residual sin tratamiento, derrames accidentales de aceites o combustibles, etc.

Disponibilidad de Agua: Se seleccionó este indicador debido a las necesidades de riego de las áreas verdes y sin afectación del proyecto, así como la utilización del recurso para uso doméstico. Este indicador permitirá analizar las consecuencias que puedan presentarse en la zona por una sobre explotación.

Generación de ruido: Corresponde al generado por los vehículos y maquinaria utilizada en las etapas 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.

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. La estructura del paisaje se refiere a las afectaciones que tendrá el paisaje producto de las actividades del proyecto.

Microclima: Un microclima es un clima local de características distintas a la zona en que se encuentra. El microclima es un conjunto de afectaciones 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.

Calidad Sanitaria del Ambiente: Indica las condiciones ambientales del sitio y de las zonas aledañas por efectos 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 generará 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 máquinas 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 modificaciones en la vida de los habitantes del sitio y colindancias.

5.1.3. Criterios y metodologías de evaluación

Para la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) se propone un modelo de evaluación basado en el método de matrices causa y efecto, derivados de la matriz de Leopold con resultados cualitativos y del método del Instituto Batalle-Columbus, con resultados cuantitativos, que consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en las filas, los factores ambientales susceptibles a recibir impactos (Conesa Fdez.- Vitora Vicente, Madrid 2000).

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

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.

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 de carácter, magnitud, significado, grado de certidumbre, plazo en que aparece, duración, extensión, reversibilidad, tipo, etc.

En la siguiente tabla se muestran los criterios de evaluación.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA-HABITACIÓN UNIFAMILIAR
EN LA PLAYA DE CHABIHAU, MUNICIPIO DE YOHABÍN, YUCATÁN”

| | Denominación o significado del criterio | Valor | Clasificación | Impacto |
|-------------|---|--------------|----------------------|---|
| (CI) | Carácter del impacto. | | | |
| | Se refiere al efecto benéfico o perjudicial de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores ambientales considerados. | (+) | Positivo. | |
| | | (-) | Negativo. | |
| | | (X) | Previsto. | Difícil de calificar sin estudios detallados, que reflejarán efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados a circunstancias externas al proyecto, cuya naturaleza (beneficiosa o perjudicial) no puede precisarse sin un estudio global de las mismas. |
| (I) | Intensidad del impacto. | | | |
| | (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) | Extensión del impacto. | | | |
| | 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. |

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA-HABITACIÓN UNIFAMILIAR
EN LA PLAYA DE CHABIHAU, MUNICIPIO DE YOHABÍN, YUCATÁN”

| | | | | |
|-------------|--|------------|-------------------------|---|
| (SI) | Sinergia. | | | |
| | Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado. | (1) | No sinérgico | Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor. |
| | | (2) | Sinérgico | Presenta sinergismo moderado. |
| | | (4) | Muy sinérgico | Altamente sinérgico |
| (PE) | Persistencia. | | | |
| | Refleja el tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición. | (1) | Fugaz. | (< 1 año). |
| | | (2) | Temporal. | (De 1 a 10 años). |
| | | (4) | Permanente. | (> 10 años). |
| (EF) | Efecto. | | | |
| | Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto. | (D) | Directo o primario. | Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta. |
| | | (I) | Indirecto o secundario. | Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. |
| (MO) | Momento del impacto. | | | |

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA-HABITACIÓN UNIFAMILIAR
EN LA PLAYA DE CHABIHAU, MUNICIPIO DE YOHABÍN, YUCATÁN”

| | | | | |
|-------------|--|------|---------------------------|--|
| | Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental. | (1) | Largo plazo. | El efecto demora más de 5 años en manifestarse. |
| | | (2) | Mediano Plazo. | Se manifiesta en términos de 1 a 5 años. |
| | | (4) | Corto Plazo. | Se manifiesta en términos de 1 año. |
| | | (+4) | Crítico, | Si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades. |
| (AC) | Acumulación. | | | |
| | Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. | (1) | Simple. | Es el impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de sinergia. |
| | | (4) | Acumulativo. | Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto. |
| (MC) | Recuperabilidad. | | | |
| | Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de | (1) | Recuperable de inmediato. | El efecto puede recuperarse parcialmente. |
| | | (2) | Recuperable | |

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA-HABITACIÓN UNIFAMILIAR
EN LA PLAYA DE CHABIHAU, MUNICIPIO DE YOHABÍN, YUCATÁN”

| | | | | |
|--|---|---|--------------------|---|
| | 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. | | e a mediano plazo. | |
| | | (4) | Mitigable. | |
| | | (8) | Irrecuperabl e. | Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana. |
| (RV) | Reversibilidad. | | | |
| | Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales. | (1) | Corto plazo. | Retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año. |
| | | (2) | Mediano plazo. | Retorno a las condiciones iniciales en entre 1 y 10 años. |
| | 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. | (4) | Irreversibl e. | Imposibilidad o dificulta extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años. |
| (PR) | Periodicidad. | | | |
| | Regularidad de manifestación del efecto. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto. | (1) | Irregular. | El efecto se manifiesta de forma impredecible. |
| | | (2) | Periódica. | El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente. |
| | | (4) | Continua. | El efecto se manifiesta constante en el tiempo. |
| Valoración cuantitativa del impacto | | | | |
| (IM) | Importancia del efecto. | | | |
| | Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente | IM = ±[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR] | | |

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA-HABITACIÓN UNIFAMILIAR
EN LA PLAYA DE CHABIHAU, MUNICIPIO DE YOHABÍN, YUCATÁN”

| (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 |

Tabla 14. Criterios de evaluación de impactos.

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

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

Las características propias del proyecto “Construcción y operación de una casa habitación unifamiliar en la playa de Chabihau, en el Municipio de Yobain, Yucatán”, tales como magnitud, duración de las actividades, métodos empleados, entre otras, y las características propias del medio donde se llevará a cabo el proyecto tales como áreas protegidas o de importancia, zonas importancia, tipo de vegetación presente, estructura del paisaje, hábitat, etc.

Partiendo de lo anterior es identificar los impactos mientras se examinan detalladamente la compleja interacción entre las acciones del proyecto y los componentes del medio.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA-HABITACIÓN UNIFAMILIAR
EN LA PLAYA DE CHABIHAU, MUNICIPIO DE YOHABÍN, YUCATÁN”

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.

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

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA-HABITACIÓN UNIFAMILIAR
EN LA PLAYA DE CHABIAU, MUNICIPIO DE YOHABÍN, YUCATÁN”

| | | | |
|---------------------------|--------------------------------|---|-------------|
| | | aceites, combustibles y otros residuos. | |
| | Disponibilidad de agua | Durante la operación el proyecto necesitara el abastecimiento de agua para su funcionamiento. | O |
| | Generación de ruido | La construcción generará emisiones sonoras. | PS - C |
| FACTORES BIÓTICOS | Vegetación terrestre | Existirá remoción de la cubierta vegetal. | PS |
| | Fauna Terrestre | Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas. | PS - C |
| | Hábitat Terrestre | Se creara una modificación del hábitat por la construcción del proyecto. | PS – C -- O |
| FACTORES ABIÓTICOS | Estructura de paisaje | Crearé un paisaje modificado que cambia la calidad visual de la zona. | PS - C - O |
| | Microclima | Se afectará al microclima de la zona ya que se implantara una nueva característica inexistente anteriormente. | PS - C - O |
| | Calidad sanitaria del ambiente | Se generarán residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes). | PS - C - O |
| | | Residuos de la vivienda generados en la etapa de operación. | O |

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

Tabla 15. Impactos identificados.

5.1.4. Evaluación de los impactos

Teniendo identificados los principales impactos ambientales, sociales y económicos, que pudieran generarse durante las etapas del proyecto “Construcción y operación de una casa habitación unifamiliar en la playa de Chabihau, en el Municipio de Yobain, Yucatán”, se procede a la evaluación ambiental, con base a los valores que fueron proporcionados en la tabla anterior. Se le proporcionará un valor a los impactos que hayan sido identificados en el proyecto. Posteriormente le será asignado una clasificación de acuerdo al sumando obtenido como se menciona a continuación: se clasificarán como COMPATIBLES (CO) aquellos valores que como producto de una suma den como

resultado un valor menor o igual a 25; valores entre 25 y 50 se clasifica como MODERADO (M), mientras que los criterios con valores mayores a 50 pero menor o igual que 75 se clasifican como un impacto SEVERO (S), y los que tiene valores por encima de 75 son clasificados como CRITICO (C).

La metodología utilizada deriva el modelo de Fernández & Vicente (2000), publicado en su libro “Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental”. Se realizaron 3 matrices, una matriz para cada etapa del proyecto considerando que las valoraciones numéricas de los impactos son variables de acuerdo a las diferentes etapas del proyecto propuesto.

| PREPARACIÓN DEL SITIO | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|--|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-------------|
| EVALUACIÓN DE IMPACTOS | | | | | | | | | | | | | | | |
| | IMPACTO IDENTIFICADO | CI | I | EX | SI | PE | EF | MO | AC | MC | RV | PR | IM | CLI | |
| FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICOS | La entrada y salida de los vehículos y maquinaria del personal generan la incorporación de polvos y partículas hacia la atmósfera. | -1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | -18 | COMPATIBLE | |
| | Se generarán emisiones a la atmósfera tales como gases de combustión. | -1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | -20 | COMPATIBLE | |
| | Se consideran las afectaciones de los lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores. | -1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | -20 | COMPATIBLE | |
| | Posible afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles. | -1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | -23 | COMPATIBLE | |
| | Se afectará la estabilidad del suelo durante los trabajos de excavación y nivelación, se disminuirá la cubierta natural en la superficie a utilizar. | | | | | | | | | | | | | 0 | NULO |
| | Debido a la infiltración el manto es vulnerable a | | | | | | | | | | | | | 0 | NULO |

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA-HABITACIÓN UNIFAMILIAR
EN LA PLAYA DE CHABIHAU, MUNICIPIO DE YOHABÍN, YUCATÁN”

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|------------|
| | la contaminación por fugas o derrames accidentales de aceites, combustibles y otros residuos. | | | | | | | | | | | | | |
| | Durante la operación el proyecto necesitara el abastecimiento de agua para su funcionamiento. | | | | | | | | | | | | 0 | NULO |
| | La construcción generará emisiones sonoras. | -1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | -21 | COMPATIBLE |
| FACTORES BIÓTICOS | Existirá remoción de la cubierta vegetal. | -1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | -21 | COMPATIBLE |
| | Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas. | | | | | | | | | | | | 0 | NULO |
| | Se creará una modificación del hábitat por la construcción del proyecto. | -1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 2 | 4 | -27 | MODERADO |
| FACTORES ABIÓTICOS | Crearé un paisaje modificado que cambia la calidad visual de la zona. | -1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 2 | 4 | -27 | MODERADO |
| | Se afectará al microclima de la zona ya que se implantara una nueva característica inexistente anteriormente. | -1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | -26 | MODERADO |
| | Se generaran residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes). | -1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | -26 | MODERADO |
| | Residuos de la casa generados en la etapa de operación | | | | | | | | | | | | 0 | NULO |

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA-HABITACIÓN UNIFAMILIAR
EN LA PLAYA DE CHABIHAU, MUNICIPIO DE YOHABÍN, YUCATÁN”

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|-------------------|
| FACTORES SOCIOECONÓMICOS | Se necesitará mano de obra durante la ejecución de los trabajos. | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 28 | MODERADO |
| | Durante algunas 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. | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 23 | COMPATIBLE |
| | Durante la etapa de operación se requerirá los servicios de Recolección de basura. | | | | | | | | | | | | 0 | NULO |
| | Ganancias económicas por los empleos temporales de los trabajadores. | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 1 | 2 | 29 | MODERADO |
| | Afectaciones mínimas en cambios y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos a la obra. | -1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 2 | 4 | -25 | COMPATIBLE |

Nulo
 Compatible
 Moderado
 Severo
 Crítico

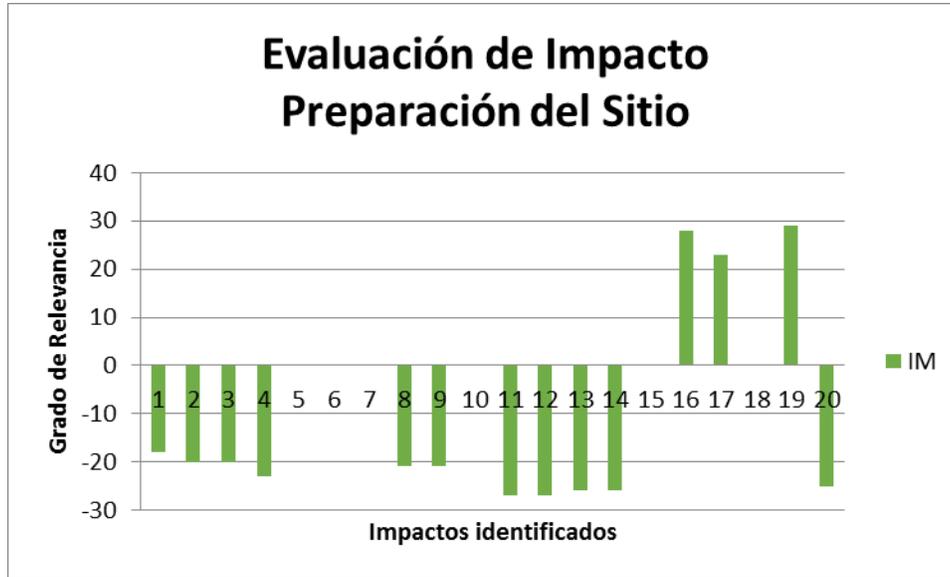


Figura 16. Evaluación de impacto en la etapa de preparación del sitio.

Como se puede observar dentro de la tabla, y se puede corroborar gracias a la Gráfica, el proyecto “Construcción y operación de una casa habitación unifamiliar en la playa de Chabihau, en el Municipio de Yobain, Yucatán”, generará impactos de tipo Moderado, 4 de tipo negativo y 2 de tipo positivo, 8 de tipo Compatibles, de los cuales 7 son negativos y 1 positivo. Así mismo, 7 factores no serán afectados durante esta etapa. En el caso del moderado, el impacto puede ser de hasta 29 pts. Esto debido a que afectarán las condiciones originales, pero sin alterar completamente las mismas, en el caso de los positivos, se encuentra el eje social, el cual afecta directamente a la comunidad vecina y gente del ejido.

Por su parte, Los compatibles con características negativas se mantienen entre los 18 y los 25 puntos negativos., este se contempló negativo debido a que las actividades de preparación del sitio afectarán a las personas que vivan cerca del predio. Se contempló la generación de ruido, y la posible generación de tránsito lento dentro de las calles colindantes, y la necesidad de los vecinos por encontrar vías alternas.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA-HABITACIÓN UNIFAMILIAR
EN LA PLAYA DE CHABIHAU, MUNICIPIO DE YOHABÍN, YUCATÁN”

En el caso de los impactos nulos, estos fueron considerados como tales debido a la ausencia de estas actividades durante la etapa de preparación del sitio, ya que solamente se realizarán estas actividades en la etapa de operación del proyecto.

Por su parte los efectos positivos del proyecto se deben a la huella de beneficios socio-económico que genera el proyecto al contratar empresas locales de servicios de recolecta y sanitarios portátiles, así como de obreros pertenecientes al municipio.

| CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|--|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-------------|
| EVALUACIÓN DE IMPACTOS | | | | | | | | | | | | | | | |
| | IMPACTO IDENTIFICADO | CI | I | EX | SI | PE | EF | MO | AC | MC | RV | PR | IM | CLI | |
| FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICOS | La entrada y salida de los vehículos y maquinaria del personal generan la incorporación de polvos y partículas hacia la atmósfera. | -1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | -22 | COMPATIBLE | |
| | Se generarán emisiones a la atmósfera tales como gases de combustión. | -1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | -23 | COMPATIBLE | |
| | Se consideran las afectaciones de los lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores. | -1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | -23 | COMPATIBLE | |
| | Posible afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles. | -1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | -25 | COMPATIBLE | |
| | Se afectará la estabilidad del suelo durante los trabajos de excavación y nivelación, se disminuirá la cubierta natural en la superficie a utilizar. | | | | | | | | | | | | | 0 | NULO |
| | Debido a la infiltración el manto es vulnerable a la contaminación por fugas | | | | | | | | | | | | | 0 | NULO |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|-------------------|
| | o derrames accidentales de aceites, combustibles y otros residuos. | | | | | | | | | | | | | |
| | Durante la operación el proyecto necesitara el abastecimiento de agua para su funcionamiento. | -1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | -14 | COMPATIBLE |
| | La construcción generará emisiones sonoras. | -1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | -25 | COMPATIBLE |
| FACTORES BIÓTICOS | Existirá remoción de la cubierta vegetal. | -1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | -21 | COMPATIBLE |
| | Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas. | | | | | | | | | | | | 0 | NULO |
| | Se creara una modificación del hábitat por la construcción del proyecto. | -1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 2 | 4 | -27 | MODERADO |
| FACTORES ABIÓTICOS | Crearé un paisaje modificado que cambia la calidad visual de la zona. | -1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 2 | 4 | -27 | MODERADO |
| | Se afectará al microclima de la zona ya que se implantara una nueva característica inexistente anteriormente. | -1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | -26 | MODERADO |
| | Se generaran residuos sólidos y fisiológicos de los trabajadores así como residuos sólidos no peligrosos (restos de | -1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | -26 | MODERADO |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|-------------------|---|------|
| | comida, embalajes). | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Residuos de la casa generados en la etapa de operación | | | | | | | | | | | | | | 0 | NULO |
| FACTORES SOCIOECONÓMICOS | Se necesitará mano de obra durante la ejecución de los trabajos. | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 28 | MODERADO | | |
| | Durante algunas etapas se requerirán los servicios de empresas especializadas en el manejo y transporte de residuos fisiológicos, ya que se instalarán letrinas móviles para el uso de los empleados. | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 23 | COMPATIBLE | | |
| | Durante la etapa de operación se requerirá los servicios de Recolección de basura. | | | | | | | | | | | | | | 0 | NULO |
| | Ganancias económicas por los empleos temporales de los trabajadores. | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 1 | 2 | 29 | MODERADO | | |
| | Afectaciones mínimas en cambios y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos a la obra. | -1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 2 | 4 | -25 | COMPATIBLE | | |

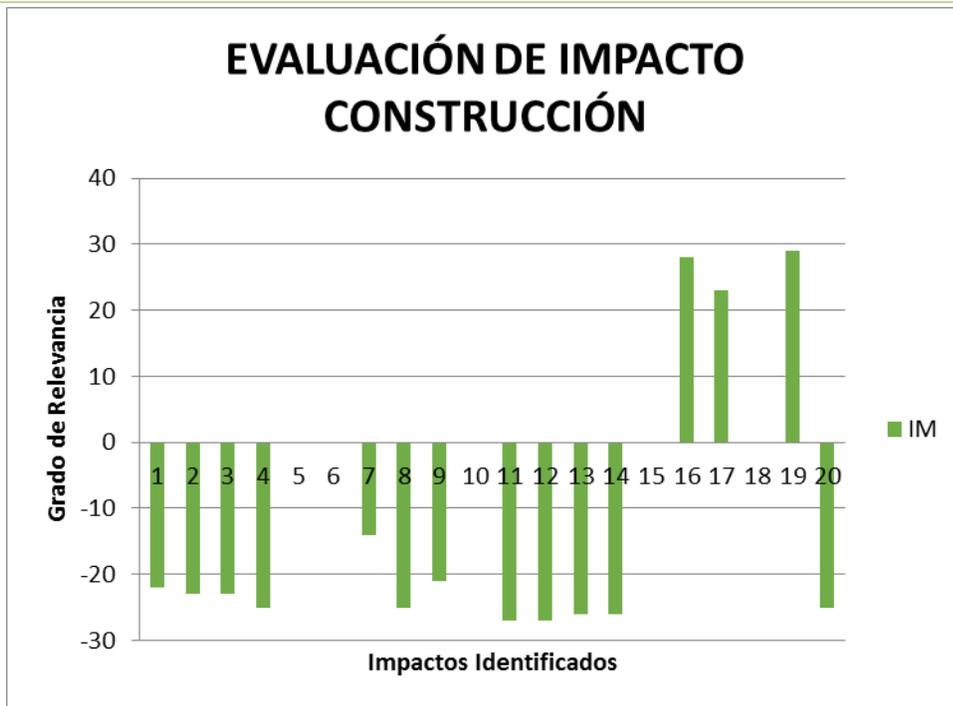


Figura 17. Evaluación de impacto de la etapa de construcción.

Como se puede observar tanto en la tabla como en la gráfica es que los valores son parecidos a los obtenidos durante la preparación del Sitio. El proyecto “Construcción y operación de una casa habitación unifamiliar en la playa de Chabihou, en el Municipio de Yobain, Yucatán”, generará 4 impactos negativos de tipo moderado, 9 de tipo Compatibles, de los cuales 8 son negativos y 1 positivo. Así mismo, factores no serán afectados durante esta etapa. Esta etapa contempla 1 factor más, en el que se involucra el uso de agua para la construcción.

En el caso del impacto moderado, este ocurre durante las modificaciones del hábitat en la zona.

El consumo de agua será relativamente bajo, ya que el agua utilizada se llevará al sitio en pipas. Por lo anterior, se consideró un impacto bajo para este aspecto. Por otro lado, los factores considerados positivos se deben a la creación de empleos y la contratación de empresas locales. Al igual que la etapa anterior, los efectos nulos se consideraron como tales debido a la ausencia de impactos positivos o negativos para este predio en los factores que involucren fauna, flora o su respectivo hábitat. Mientras que en el caso del

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA-HABITACIÓN UNIFAMILIAR
EN LA PLAYA DE CHABIHAU, MUNICIPIO DE YOHABÍN, YUCATÁN”

último factor, se consideró, de la misma forma que en la anterior etapa, que el ruido y los inconvenientes propios de la etapa de construcción (desviaciones, entrada y salida de vehículos pesados, etc.) podrían generar descontento en la población aledaña.

| OPERACIÓN | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|--|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-------------------|-------------|
| EVALUACIÓN DE IMPACTOS | | | | | | | | | | | | | | | |
| | IMPACTO IDENTIFICADO | CI | I | EX | SI | PE | EF | MO | AC | MC | RV | PR | IM | CLI | |
| FACTORES FÍSICOS Y QUÍMICOS | La entrada y salida de los vehículos y maquinaria del personal generan la incorporación de polvos y partículas hacia la atmósfera. | -1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | -22 | COMPATIBLE | |
| | Se generarán emisiones a la atmósfera tales como gases de combustión. | -1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 | -25 | COMPATIBLE | |
| | Se consideran las afectaciones de los lixiviados, residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores. | -1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | -20 | COMPATIBLE | |
| | Posible afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles. | -1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | -22 | COMPATIBLE | |
| | Se afectará la estabilidad del suelo durante los trabajos de excavación y nivelación, se disminuirá la cubierta natural en la superficie a utilizar. | | | | | | | | | | | | | 0 | NULO |
| | Debido a la infiltración el manto es | | | | | | | | | | | | | 0 | NULO |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|-------------------|--|
| | vulnerable a la contaminación por fugas o derrames accidentales de aceites, combustibles y otros residuos. | | | | | | | | | | | | | | |
| | Durante la operación el proyecto necesitara el abastecimiento de agua para su funcionamiento. | -1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 4 | -26 | MODERADO | |
| | La construcción generará emisiones sonoras. | | | | | | | | | | | | 0 | NULO | |
| FACTORES BIÓTICOS | Existirá remoción de la cubierta vegetal. | | | | | | | | | | | | 0 | NULO | |
| | Las actividades del proyecto ocasionarán que la fauna se refugie y emigre hacia áreas aledañas. | | | | | | | | | | | | 0 | NULO | |
| | Se creará una modificación del hábitat por la construcción del proyecto. | -1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 2 | 4 | -27 | MODERADO | |
| FACTORES ABIÓTICOS | Crearé un paisaje modificado que cambia la calidad visual de la zona. | 1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 27 | MODERADO | |
| | Se afectará al microclima de la zona ya que se implantara una nueva característica inexistente anteriormente. | -1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | -26 | MODERADO | |
| | Se generarán residuos sólidos y | -1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | -23 | COMPATIBLE | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|-------------------|
| | fisiológicos de los trabajadores así como residuos sólidos no peligrosos (restos de comida, embalajes). | | | | | | | | | | | | | |
| | Residuos de la casa generados en la etapa de operación | -1 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | -37 | MODERADO |
| FACTORES SOCIOECONÓMICOS | Se necesitará mano de obra durante la ejecución de los trabajos. | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 28 | MODERADO |
| | Durante algunas 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. | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 23 | COMPATIBLE |
| | Durante la etapa de operación se requerirá los servicios de Recolección de basura. | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 1 | 2 | 29 | MODERADO |
| | Ganancias económicas por los empleos temporales de los trabajadores. | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 1 | 2 | 29 | MODERADO |
| | Afectaciones mínimas en cambios y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores cercanos a la obra. | -1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 2 | 4 | -25 | COMPATIBLE |

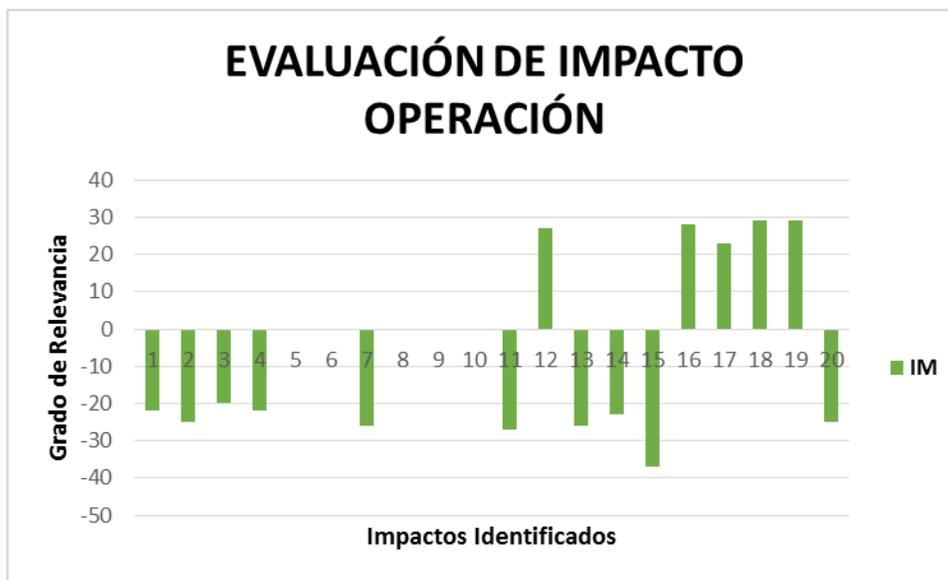


Figura 18. Evaluación de impacto de la etapa de operación.

Debido a que no se contempla un abandono de las actividades, la etapa de operación será la última etapa de este proyecto, perpetuándose en el tiempo. A diferencia de las etapas pasadas, los efectos negativos son menores en número pero mayores en significancia. El proyecto "Construcción y operación de una casa habitación unifamiliar en la playa de Chabihau, en el Municipio de Yobain, Yucatán", generará 8 impactos de tipo moderado, de los cuales 3 son positivos y 5 son negativos; 7 de tipo Compatibles, siendo de estos 6 negativos y 1 positivos. Así mismo, 5 factores no serán afectados durante esta etapa.

Comenzando con los Moderados negativos, estos factores se consideraron como tales por la modificación realizada a la zona original. Los factores que dieron resultados positivos fueron los socioeconómicos. En el ámbito socioeconómico, se generarán empleos para locales, así mismo se contratarán empresas para la disposición de los residuos.

Los factores clasificados como nulos, son aquellos donde no se afecta la flora y la fauna del sitio, así como el uso del suelo al no realizar excavaciones en el sitio.

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

En este capítulo se darán a conocer el diseño y el programa de ejecución o aplicación de las medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, eliminar, reducir y compensar los impactos adversos que el proyecto “Construcción y operación de una casa habitación unifamiliar en la playa de Chabihau, en el Municipio de Yobain, Yucatán”, pueda tener en la etapa de desarrollo.

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

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

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

6.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

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

Para este proyecto, se han establecido una serie de medidas que podrán ser aplicadas para evitar estos impactos ambientales negativos que pudieran generar durante la realización del proyecto.

A continuación se describen las medidas a implementar:

Medida Preventiva #1

Nombre: Plática Informativa a los empleados del proyecto “Construcción y operación de una casa habitación unifamiliar en la playa de Chabihau, en el Municipio de Yobain, Yucatán”.

Descripción: Informar a los trabajadores y personal que tengan participación en la etapa de construcción así como actividades relacionadas del mismo, acerca de las medidas que se establecerán para prevenir los impactos negativos al medio ambiente determinados en el estudio del impacto ambiental. Estas medidas formaran parte de un reglamento el cual deberá seguirse y tener penalización en caso de no respetarlo.

Para la elaboración de esta medida, se realizará una junta previa a comenzar las actividades del proyecto donde el encargado de la obra deberá comunicar a los demás empleados, las medidas que se tomarán para minimizar los impactos negativos que generará el mismo. En la junta se establecerán, entre otros, los siguientes lineamientos:

- Se deben utilizar los baños portátiles para realizar necesidades fisiológicas.
- Se debe depositar la basura en los contenedores designados en el área del proyecto.
- Se prohíbe introducir alimentos con o sin empaques en el área de trabajo; las comidas y las meriendas se realizarán exclusivamente en el área establecida.
- Se prohíbe cazar, capturar o lastimar a cualquier tipo de fauna que se encuentre en el predio, por el contrario se tratará de ahuyentar hacia las áreas que no serán afectadas por el dragado.
- Se prohíbe encender fuego para cualquier uso, así como la quema de vegetación.
- Queda estrictamente prohibido dar mantenimiento a vehículos y maquinaria dentro del área del proyecto.
- Queda prohibido usar aparatos de audio a volúmenes inmoderados.

Objetivo: Evitar la omisión o aplicación errónea de alguna medida de prevención por parte de los empleados, ya sea por desconocimiento de su existencia o de la forma de llevarla a cabo correctamente.

Impacto ambiental a prevenir: Todos los impactos identificados para el proyecto

Indicador de eficiencia: El indicador para medir la eficiencia de esta medida, se tomará con base en la manera en que se estén aplicando correctamente las demás medidas de prevención y mitigación propuestas.

Etapas en la que se realizará y duración: La junta informativa, se realizará antes de comenzar las actividades del proyecto; sin embargo, deberá monitorearse que la plática haya sido efectiva a través de la correcta implementación de las demás medidas propuestas en el presente estudio. Esta actividad se hará en todas las etapas del proyecto en donde sea necesaria la contratación de personal. Esta plática estará a cargo del responsable de la obra junto con la persona responsable de la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación.

Medida preventiva #2

Nombre: Reglamento para utilizar la maquinaria.

Descripción: Antes del ingreso de la maquinaria a la zona del proyecto, esta deberá pasar a un taller especializado donde se verificará que todo se encuentre operando correctamente, y les sea aplicado un mantenimiento preventivo o correctivo para evitar realizar este tipo de actividades en el sitio del proyecto, también se ha de establecer un reglamento para el uso de maquinaria; los puntos para dicho reglamento son los siguientes:

1. Se prohíbe dar mantenimiento a vehículos o maquinaria en el sitio del proyecto, en caso de averío, estos deberán ser trasladados por medio de una grúa al sitio establecido para su mantenimiento o compostura.

3. El sitio en donde la maquinaria será resguarda después de las labores del día deberá estar lo más distante posible de la playa y deberán colocarse lonas de bajo de ellas para evitar derrames de sustancias contaminantes.

4. No será permitido encender la maquinaria cuando no se encuentre en uso.

5. Se usarán únicamente los caminos establecidos en el sitio para circular dentro del predio.
6. No se deberán conducir la maquinaria a más de 40 km/h dentro del predio.

Objetivo: Evitar las afectaciones al predio o cercanías, por derrames accidentales de sustancias contaminantes, emisiones a la atmosfera y ruido excesivo.

Impacto ambiental a prevenir: Contaminación atmosférica y acústica, contaminación del suelo, así como la contaminación de los cuerpos de agua.

Indicador de eficiencia: No habrá generación de reportes sobre averíos o mal funcionamiento de la maquinaria.

Etapas en la que se realizará y duración: Antes de comenzar la realización del proyecto “Construcción y operación de una casa habitación unifamiliar en la playa de Chabihau, en el Municipio de Yobain, Yucatán”, se revisará la maquinaria las veces que sea necesario para asegurar su buen funcionamiento.

Medida preventiva #3

Nombre: Manejo de residuos

Descripción: Se colocarán contenedores temporales para los residuos sólidos en sitios específicos de la zona del proyecto “Construcción y operación de una casa habitación unifamiliar en la playa de Chabihau, en el Municipio de Yobain, Yucatán”. Sin embargo, hay que tener en cuenta que existirá un reglamento que prohíbe introducir alimentos en la zona de trabajo, pues existirá un área establecida para la alimentación y de esta forma evitar la dispersión de los residuos y posibles malos manejos.

Los contenedores serán sellados, de tamaño y número suficientes para la cantidad de residuos que se genere diariamente, considerando el número de empleados; deberán estar debidamente identificados de acuerdo al tipo de residuo, orgánico o inorgánico, y deberán permanecer cerrados para evitar atraer a la fauna nociva. Los residuos serán

recolectados y transportados por el personal autorizado hasta sitio de disposición final de residuos.

Objetivo: Evitar la contaminación de la zona por residuos sólidos, orgánicos e inorgánicos, así como el acercamiento de fauna nociva.

Impacto ambiental a prevenir: Generación de residuos, contaminación del suelo y contaminación de los cuerpos de agua.

Indicador de eficiencia: Durante la visita de verificación no se deberá encontrar residuos sólidos dispersos en el área del proyecto y la playa.

Etapas en la que se realizará y duración: Los contenedores para los residuos sólidos se colocarán al inicio de las obras en el área, y permanecerán durante todas las etapas y durante el tiempo que dure el proyecto.

Medida preventiva #4

Nombre: Manejo de residuos fisiológicos y aguas residuales

Descripción: Se contratará a una empresa especializada en proveer los servicios de letrinas portátiles para uso de los empleados; dicha empresa será la responsable de la instalación, limpieza periódica, y desmantelamiento final de las letrinas. Se colocará una letrina por cada 5 trabajadores.

El agua potable que será utilizada para el futuro proyecto “Construcción y operación de una casa habitación unifamiliar en la playa de Chabihau, en el Municipio de Yobain, Yucatán”, será traída por medio de una pipa de la localidad de Yobain.

Como forma de prevenir cualquier tipo de accidente, se ha contactado a una empresa especializada, para que entre otras cosas se encargue de la limpieza del biodigestor, cada 10 y 30 meses aproximadamente dependiendo su uso como bien lo estipula la guía de instalación y mantenimiento del biodigestor. Esta empresa está capacitada y tiene el profesionalismo para realizar este tipo de trabajos, por medio del suministro de

camión cisterna, de personal, bombas y mangueras para la extracción de líquidos y sólidos con traslado del resultante hasta los lugares de confinamiento autorizados por el H. Ayuntamiento de Yobain.

Objetivo: Evitar la defecación al aire libre por parte de los trabajadores, lo que podría ocasionar una contaminación biológica y daños a la salud de las personas que laborarán en la obra. También evitar el vertimiento al suelo y a la playa, de aguas residuales sin tratamiento.

Impacto ambiental a prevenir: Generación de residuos, contaminación de los cuerpos de agua y contaminación del suelo.

Indicador de eficiencia: En las visitas de inspección se verificará que no exista presencia de materia fecal en el suelo y descargas de aguas negras en el terreno.

Etapas en la que se realizará y duración: Las letrinas serán instaladas por parte de la empresa especializada antes del inicio de la obra, y estarán disponibles todo el tiempo que duren las etapas de construcción, realizando una limpieza aproximadamente una vez por semana. Una vez finalizado el proyecto, la misma empresa será la encargada de su limpieza final y desmantelamiento. Los biodigestores se encontrarán instalados desde la etapa de operación del proyecto.

Existen impactos negativos que generará el proyecto a los cuales no será posible aplicarles una medida preventiva porque forman parte de las actividades del proyecto “Construcción y operación de una casa habitación unifamiliar en la playa de Chabihau, en el Municipio de Yobain, Yucatán”.

Para esta clase de impactos se aplicarán medidas de mitigación que consisten en diseñar y ejecutar actividades dirigidas a minimizar los posibles impactos negativos que el proyecto pueda generar sobre el entorno humano y natural. La mitigación ayudará a evitar completamente el impacto al no desarrollar una actividad específica, disminuir impactos al limitar el grado o magnitud de la acción y su implementación, rehabilitar o restaurar el ambiente afectado y reducir el impacto con actividades de conservación y mantenimiento.

Medida de mitigación #1

Nombre: Saneamiento del terreno de los residuos sólidos.

Descripción: A pesar de que se ha propuesto una medida de prevención por la generación de residuos sólidos y contaminación de la playa, se creará en una medida de mitigación que consiste en un saneamiento en caso de que llegara a presentarse la contaminación por residuos en el suelo.

En caso de que por algún motivo se llegare a presentar un evento ya sea natural o de origen antropogénico en el cual se depositaran residuos de tipo orgánico o inorgánico en los cuerpos de agua o suelo estos se deberán retirar a la brevedad posible.

Objetivo: Retirar los residuos sólidos del suelo que puedan afectar su calidad y disminuir el atractivo visual.

Impacto ambiental a mitigar: Contaminación y del suelo.

Etapas en la que se realizará y duración: Esta medida se llevará a cabo en respuesta a una emergencia que podrá realizarse en cualquier etapa del proyecto en el menor tiempo posible.

Medida de mitigación #2

Nombre: Manejo de sustancias que podrían contaminar el suelo.

Descripción y especificaciones de funcionamiento: Como se había dicho en la medida de prevención número 2, “Reglamento para utilizar la maquinaria” el mantenimiento, deberá realizarse en talleres especializados fuera del predio para evitar el derrame de alguna sustancia contaminante, sin embargo en caso de que por algún motivo se detectara alguna fuga accidental de ese tipo de sustancias, se suspenderán las actividades de la maquinaria y se tratará de manera cuidadosa colocando algún material absorbente como aserrín o estopa para coleccionar la sustancia del derrame, el cual será tratado como residuo de manejo especial y designado a la empresa

correspondiente (SIRESA, ECOLSUR, ECOMAYAB) para su correcta disposición final, se deberá informar a la empresa responsable de la maquinaria para hacer el cambio y no se suspendan las labores de construcción.

Objetivo: Evitar la contaminación del suelo por infiltración de sustancias contaminantes.

Impacto ambiental a mitigar: Contaminación del suelo.

Etaa en la que se realizará, duración y costo: La medida se llevará a cabo, en caso de ser necesario, durante las etapas de construcción.

- **Impactos Residuales**

Un “impacto residual” es el efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. En las siguientes líneas se presentan los impactos residuales que están considerados por cada componente ambiental.

Suelo: No se tiene en cuenta la generación de impactos residuales debido a que las medidas preventivas de mitigación están enfocadas a mantener libre de residuos sólidos el suelo para que mantenga las características físicas y químicas así como sus funciones naturales.

Aire: No se considera como impacto residual.

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

Para el desarrollo del proyecto “Construcción y operación de una casa habitación unifamiliar en la playa de Chabihau, en el Municipio de Yobain, Yucatán”, se modificará principalmente la calidad paisajística, el sitio funcionará como sitio de descanso y segunda residencia y se utilizará la casa-habitación como principal atractivo visual por

su cercanía a la playa de Chabihau. Por tanto, aprovechar el sitio sería una buena manera de utilizar un espacio que genera pocos impactos, en vez de elegir un sitio en el que las condiciones ambientales tuvieran cierto grado de conservación o con vegetación de tipo forestal.

Agua: No se contempla impacto residual en el agua cercana al predio debido a que las medidas preventivas y de mitigación se enfocan a estar libres de residuos sólidos u otro tipo de contaminantes para que mantengan su calidad, además de que no habrá perforación del suelo.

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

7.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

En este apartado se realiza la proyección en la que se describen el resultado de las medidas preventivas y de mitigación que se presentan en el capítulo anterior, considerando la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de ecosistemas.

En este apartado se describirán las condiciones actuales del sitio, las actividades que se pretenden realizar y una proyección en la que se describe el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación.

Los tablares catastrales donde se encuentra situado el proyecto, se encuentra en la región climática BSn (h') (w'), el cual, es el menos seco de los semiáridos, cálidos con lluvias en verano y sequía intraestival. La temperatura media anual oscila entre los 23° y 28°C. Los fenómenos climatológicos que se presentan en el sitio son frentes fríos, tormentas tropicales, huracanes, sequias entre otros.

El sitio del proyecto **“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA HABITACIÓN UNIFAMILIAR EN LA PLAYA DE CHABIHAU, EN EL MUNICIPIO DE YOBAIN, YUCATÁN”**, se encuentra en las planicies subhorizontales del Estado de Yucatán, las cuales son verdaderamente planas y solo presentan montículos menores de 5 m. El suelo es Regosol, tipo de suelo que es susceptible a la erosión eólica por lo que en el

proyecto se mantendrá intacta la cubierta vegetal de la zona pioneras para el anclaje del suelo y propiciar su formación

La vegetación original de la superficie del sitio de acuerdo con el mapa de vegetación del POETCY corresponde a selva baja caducifolia, pero en el área del proyecto no existe cantidad de vegetación.

Se pudo concluir, que el área de estudio presenta características visuales con media y baja calidad habiendo un dominio de características de menor calidad. Asimismo en términos de fragilidad, se presentan características de media y menor fragilidad, siendo estas últimas las que predominan.

En cuanto a la parte socioeconómico, de acuerdo a la Encuesta Intercensal 2015, la población total del municipio es de 2,227 habitantes, de los cuales 1,114 son hombres y 1,113 son mujeres. La población total del municipio representa el 0.11 por ciento, con relación a la población total del estado.

El proyecto **“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA HABITACIÓN UNIFAMILIAR EN LA PLAYA DE CHABIHAU, EN EL MUNICIPIO DE YOBAIN, YUCATÁN”**, consiste en la utilización del predio en la playa, para utilizarlo como atractivo visual para la construcción de una casa unifamiliar en la playa, que no impactará de manera severa al medio ambiente. Este proyecto, pretende mejorar las condiciones de vida actuales, al hacer del predio un sitio de descanso para los propietarios.

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

- Contaminación acústica y atmosférica.
- Generación de residuos sólidos.
- Modificación del paisaje.

Los impactos negativos que obtuvieron mayores calificaciones fueron: la contaminación acústica así como la atmosférica, así como la generación de residuos que de acuerdo a la metodología empleada para la evaluación de impacto ambiental ambos impactos se consideran moderados. Otro impacto negativo de menor calificación es la modificación del paisaje principalmente. También se registraron impactos positivos, los cuales son aspectos socioeconómicos que benefician a la gente de la localidad.

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

Cabe destacar, que la realización correcta y oportuna de las medidas preventivas y de mitigación ya propuestas, se podrá prevenir o reducir los impactos que han detectado anteriormente, ya que estas medidas previenen el desarrollo de las condiciones en que se presentan estos impactos al ambiente y por otro lado existen las medidas de mitigación enfocadas al mismo impacto, con el fin de revertir el daño al factor ambiental afectado.

Elaborando la proyección del resultado de las acciones de prevención y mitigación sobre cierto impacto, un ejemplo sería el siguiente: para la generación de residuos sólidos durante el proyecto, para el que se contemplan medidas preventivas como las pláticas a los empleados, el manejo de los residuos, teniendo en cuenta que con esta medida se hará el manejo correcto de los residuos sólidos. Sin embargo, si llegan a depositarse en el suelo se aplicarán las medidas de mitigación planteadas en el capítulo anterior. De esta manera se espera un manejo adecuado de los residuos sólidos que llegaran a generarse.

En el párrafo anterior se describió un ejemplo del escenario real del proyecto **“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA HABITACIÓN UNIFAMILIAR EN LA PLAYA DE CHABIHAU, EN EL MUNICIPIO DE YOBAIN, YUCATÁN”**, aplicando las medidas preventivas y de mitigación propuestas para el impacto identificado como generación de residuos, a continuación se realizará una proyección para ilustrar el resultado de la acción de las medidas correctivas y de mitigación sobre las actividades que contempla el proyecto.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA-HABITACIÓN UNIFAMILIAR
EN LA PLAYA DE CHABIHAU, MUNICIPIO DE YOHABÍN, YUCATÁN”

En el predio, se realizará una gestión adecuada de los residuos por lo que en los espacios que conforman el predio se mantendrán libres de residuos sólidos; por lo contrario los residuos serán depositados en los contenedores dispuestos para su clasificación y no serán almacenados por más de 3 días en el sitio. El personal autorizado por el municipio estará a cargo de la recolección y traslado al sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos de la localidad y municipio de Yobain.

Gracias al buen manejo de los residuos sólidos tampoco se ve modificada la composición, textura y color del suelo, si no que por el contrario podrá recuperarse paulatinamente.

Durante la operación del proyecto **“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA HABITACIÓN UNIFAMILIAR EN LA PLAYA DE CHABIHAU, EN EL MUNICIPIO DE YOBAIN, YUCATÁN”**, el paisaje mejorará de manera gradual ya que se realizará la construcción, y se dejarán áreas sin afectar; además de que el sitio recibirá mantenimiento periódico por todas las actividades que en él se realizarán. El tratamiento de las aguas residuales resultantes del baño, será por medio de biodigestor con el cual se evitará el vertimiento de sustancias que contaminan el suelo y el agua, esto manejado siempre por una empresa especializada la cual dará mantenimiento a todos los biodigestores que se instalarán en el futuro proyecto.

En el aspecto socioeconómico se espera mejoren las condiciones de vida de las personas que trabajen en la construcción mejorando de esta manera el bienestar de sus respectivas familias. Debido a que este impacto también permanecerá mientras se encuentre en operación el proyecto, se considera como impacto residual positivo.

Todas las actividades que se implementarán en el proyecto se deberán apegar a las regulaciones ecológicas y ordenamientos establecidos.

En conclusión, con base en las condiciones ambientales que presenta el predio, además de considerar los resultados obtenidos de la valoración de los impactos ambientales potenciales identificados, se puede decir que no existirán impactos críticos para el proyecto o la flora y fauna del mismo.

7.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Un Programa de vigilancia ambiental es un sistema que garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas que se elaboraron a partir de la evaluación de impacto ambiental.

Para garantizar el cumplimiento de los principios ambientales y de las medidas de prevención, mitigación de impacto ambiental propuestas el promovente implementará el Programa de Vigilancia Ambiental siguiente:

7.2.1. Nombre: Programa de vigilancia ambiental para el proyecto:
“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA HABITACIÓN
UNIFAMILIAR EN LA PLAYA DE CHABIHAU, EN EL MUNICIPIO DE
YOBAIN, YUCATÁN”.

Objetivos:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en las actuaciones proyectadas de índole ambiental.
- Detectar impacto no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar de manera sistemática a las autoridades implicadas sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible para realizar la vigilancia de una forma eficaz.

Objetivos específicos:

- Verificar que todos los empleados que participen en el proyecto conozcan las medidas de prevención y mitigación, al igual que sepan cómo llevarlas a cabo.
- Lograr una correcta disposición de los residuos sólidos y fisiológicos por parte de los trabajadores.
- Evitar que la maquinaria utilizada produzca emisiones a la atmosfera o ruido excesivos.
- Levantamiento de la información

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

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

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

- Se verificará con ayuda de un dispositivo GPS que las actividades del proyecto se estén realizando en las áreas y tiempos definidos previamente en la Autorización Ambiental.
- Se examinará a los empleados acerca de su conocimiento sobre las medidas de prevención y mitigación que se llevaran a cabo.
- Se evaluarán que las letrinas y los botes de basura sean instalados y funcionando de manera correcta, es decir, se verificará que el área permanezca limpia y libre de basura.
- Se verificará que la maquinaria se encuentre en perfecto estado.
- Se verificará que ninguna especie de fauna haya sido lastimada directamente por las labores de los empleados o la maquinaria.

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

Interpretación de la información:

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

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

A continuación se enlistan los indicadores que se utilizarán para verificar que la información recabada en las visitas, cumpla con lo establecido para la prevención y mitigación de los impactos que podría ocasionar el desarrollo del proyecto **“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA HABITACIÓN UNIFAMILIAR EN LA PLAYA DE CHABIHAU, EN EL MUNICIPIO DE YOBAIN, YUCATÁN”**.

- Las actividades del proyecto se realizan de acuerdo a lo estipulado en tiempos y áreas definidos en la Autorización Ambiental.
- Los empleados conocen las medidas de prevención y mitigación que propone el proyecto y la manera de realizarlas adecuadamente.
- No hay evidencia de una inadecuada disposición de residuos sólidos urbanos. Éstos se almacenan de manera temporal en los botes de basura y después son trasladados al sitio de disposición final del municipio.
- La maquinaria se encuentra en perfecto estado.

Retroalimentación de resultados:

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

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

Conclusiones

Una vez recopilada, analizada y evaluada la información de los capítulos anteriores sobre el proyecto **“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA HABITACIÓN UNIFAMILIAR EN LA PLAYA DE CHABIHAU, EN EL MUNICIPIO DE YOBAIN, YUCATÁN”**, se concluye que:

El proyecto pretende la construcción de una casa habitación unifamiliar en la playa, la cual será aprovechada como sitio de descanso y segunda residencia para los futuros propietarios de la misma. Dicho proyecto ocupará una superficie de 124.66 m² del predio que cuenta con una superficie de 591.81 m². En el sitio del proyecto no se encontraron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que se encontraran en la categoría de riesgo.

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

El proyecto **“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA HABITACIÓN UNIFAMILIAR EN LA PLAYA DE CHABIHAU, EN EL MUNICIPIO DE YOBAIN, YUCATÁN”**, no requerirá de extracción de materiales, ya que los que serán utilizados se transportaran del exterior de la zona del proyecto, por lo tanto no habrá perforación del suelo.

El generar este tipo de proyecto permitirá aprovechar de manera gradual el predio sin afectar la duna costera. Esto será un impacto positivo, para lo cual es necesario integrar la información socioeconómica de las comunidades locales y la conservación de la riqueza ecológica con el fin de llegar a la sustentabilidad. Esto con el fin de ayudar a la conservación del medio ambiente y contribuir en la economía y el desarrollo de la población local cercana al proyecto.

En conclusión, con todo lo anteriormente planteando se resuelve que **“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA HABITACIÓN UNIFAMILIAR EN LA PLAYA DE CHABIHAU, EN EL MUNICIPIO DE YOBAIN, YUCATÁN”**, es ambientalmente viable, cumpliendo con los criterios de regulación ecológica, restricciones y normas oficiales aplicables a la región.

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

8.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN.

Se entrega un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental. Asimismo todo el estudio está grabado en memoria magnética en dos CD´s, incluyendo imágenes, planos e información en formato PDF.

- Planos definitivos

Se Incluye un anexo (ANEXO 1) consistente en los planos y mapas utilizados para el presente estudio.

- Croquis de Ubicación del proyecto en el Estado de Yucatán.
- Plano arquitectónico del proyecto.

- Fotografías

Se integra un anexo (ANEXO 2) consistente en un álbum fotográfico en el que se identifica el nombre de la fotografía.

- Videos

No se realizaron videos en el presente estudio

8.2. OTROS ANEXOS.

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

- Copia simple del Testimonio de Escritura Pública del predio.
- Copia simple del Acta Constitutiva de la empresa.
- Copia simple del poder para actos administrativos del representante legal.
- Copia simple de la CURP e IFE del representante legal.
- Copia simple del RFC de la empresa.
- Copia simple del RFC del representante legal.

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

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

8.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS.

- **Acuífero.** Es cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas, 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.
- **Contingencia ambiental:** Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.
- **Desmonte:** 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.
- **Erosión del suelo:** El proceso físico que consiste en el desprendimiento y arrastre de los materiales del suelo por la acción del viento, agua y procesos geológicos.
- **Emisión:** Liberación al ambiente de toda sustancia, en cualquiera de sus estados físicos, o cualquier tipo de energía, proveniente de una fuente.
- **Especie amenazada:** La que podría llegar a encontrarse en peligro de extinción de siguen operando factores que ocasionen el deterioro o modificación del hábitat o que disminuyan sus poblaciones.
- **Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.
- **Impacto ambiental acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
- **Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.
- **Impacto ambiental significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

- **Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
- **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.
- **Explotación:** Acto por el cual se retira de su estado natural de reposo, cualquier material constituyente del volumen geológico que se aprovecha, así como el conjunto de actividades que se realicen con el propósito de extraer dichos naturales de su estado natural.
- **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.
- **Fuente fija:** Es toda instalación establecida en un solo lugar, que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales, comerciales, de servicios o actividades que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.
- **Fuente móvil:** Camiones, automóviles, motocicletas, equipo y maquinarias no fijas con motores de combustión y similares, que con motivo de su operación generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.
- **Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.
- **Material peligroso:** Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para

el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

- **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.
- **Prevención:** El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.
- **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 vivienda-habitación, sitios y servicios públicos, demoliciones, construcciones establecimientos comerciales y de servicios, así como residuos industriales que no se deriven de su proceso.
- **Restauración:** Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.
- **Ruido:** Todo sonido que rebase los límites máximos permisibles señalados en las normas técnicas.
- **Servicios ambientales:** los beneficios tangibles e intangibles, generados por los ecosistemas, necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, y para que proporcionen beneficios al ser humano.
- **Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.
- **Sustrato:** medio de cultivo para el crecimiento de plantas.

9. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Bautista, F. (2010). El suelo. Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán. CICY/PPD-FMAM/CONABIO/SEDUMA, Mérida, 14-16.
- Bautista, F., Palacio-Aponte, G., Quintana, P., y Zinck, J. A. (2011). Spatial distribution and development of soils in tropical karst areas from the Peninsula of Yucatan, Mexico. *Geomorphology*, 135(3), 308-321.
- Cervantes, M. (2007). Conceptos fundamentales sobre ecosistemas acuáticos y su estado en México. Perspectivas sobre conservación de ecosistemas acuáticos en México. Instituto Nacional de Ecología-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, DF, México, 37-67.
- Chablé Santos, J. B. (2009). Tesis doctoral. Composición y distribución de la avifauna de la reserva estatal El Palmar, Yucatán, México. Universidad Autónoma de Nuevo León. 150 pgs.
- Chan-Vermont C., Rico-Gray V. y Flores J.S. (2002). Guía Ilustrada de la Flora Costera Representativa de la Península de Yucatán. Programa Etnoflora Yucatanense. Fascículo No. 19. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.
- DOF. 2010. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Jueves 30 de diciembre de 2010.
- Duch Gary, J. (1988). La conformación territorial del estado de Yucatán: los componentes del medio físico. Universidad Autónoma de Chapingo, Centro Regional de la Península de Yucatán.
- Durán R., Méndez M., Dorantes E.A. y Dzib G. (2007). Evaluación, diagnóstico y restauración de la vegetación y flora nativa de la duna costera en el norte de Yucatán, Informe final, SEMARNAT, Mérida, México.
- Flores-Guido, J. S., & Espejel-Carvajal, I. (1994). Tipos de vegetación de la península de Yucatán. *Etnoflora Yucatanense*. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, México. Fascículo, 3(10).
- Friedman, J. B. (2009). Adaptación a los impactos del cambio climático en los humedales costeros del Golfo de México. Volumen II. Instituto Nacional de Ecología.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL
“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA CASA-HABITACIÓN UNIFAMILIAR
EN LA PLAYA DE CHABIHAU, MUNICIPIO DE YOHABÍN, YUCATÁN”

- Friedman, J. B. (Ed.). (2009). Adaptación a los impactos del cambio climático en los humedales costeros del Golfo de México. Volumen II. Instituto Nacional de Ecología.
- García, E. (1973). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen, para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Reporte Técnico, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- García-Gil, G. y Graniel-Castro E. (2010). Geología. En Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán, Durán García R. y M. Méndez González (eds.). Mérida [Yucatán]: Centro de Investigación Científica de Yucatán / Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo para el Medio Ambiente / Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad / Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Yucatán, 4–6.
- Hubp, J. L., Quesado, J. F. A., y Pereño, R. E. (1992). Rasgos geomorfológicos mayores de la península de Yucatán. Revista mexicana de ciencias geológicas, 10(2), 143-150.
- J.S. Flores, R. Durán y J.J. Ortiz-Díaz. (2010). Comunidades vegetales terrestres. R.D. Yucatán, M. Méndez (Eds.), Biodiversidad y desarrollo humano, CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA (2010), pp. 125–129.
- Leirana-Alcocer, J. L. y Bautista-Zúñiga, F. (2014). Patrones de asociación entre la cobertura vegetal y la calidad del suelo en el matorral costero de la reserva Ría Lagartos, Yucatán. Ciencia UJAT, 8(2), 44-53.
- López-Ramos, E. (1973). Península de Yucatán Geología Superficial. Heidi and Ward eds. Carbonate Rocks. Pág, 3.
- Macías Medrano, J. M., y Avendaño García, A. (2014). Climatología de tornados en México. Investigaciones geográficas, (83), 74-87.
- Potenciano, A. B., Cubells, F., Andueza, V. I. L., Martínez, V. C. O., Girbés, P. M., & Palmar, E. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR).
- Secretaria de Fomento Económico (SEFOE). <http://www.sefoe.yucatan.gob.mx/secciones/ver/yobain>
- Consultado el día xx de xxxx
- Miller TE., Gornish E.S. y Buckley H.L. (2010). Climate and coastal dune vegetation: disturbance, recovery and succession. Plant ecology 206:97–104.

- Mueller-Dombois, D., y Ellenberg, H. (1974). Aims and methods of vegetation analysis. New York: Ed. J. Wiley & Sons, 547.
- Torres, W., Méndez, M., Dorantes, A., y Durán, R. (2010). Estructura, composición y diversidad del matorral de duna costera en el litoral yucateco. Boletín de la Sociedad Botánica de México, (86), 37-51.
- Tun-Dzul, F. y Manzanilla-Domínguez, H. (2005). Los Huracanes: Su Impacto en la Península de Yucatán en los Últimos 100 años.
- UNAM. (2010). Servicio Mareográfico Nacional. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geofísica. www.mareografico.unam.mx.