



Representación Federal en el Estado de Quintana Roo

- I Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el estado de Quintana Roo.
- II Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, con número de bitácora **23/MP-0027/11/22**.
- III Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el Registro Federal de Contribuyentes (RFC), domicilio particular, correo electrónico y el número INE de persona física en páginas 3 y 4.
- IV Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia de Acceso a la Información Pública y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia de Acceso a la Información Pública. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de clasificación y desclasificación de la Información, así como para la elaboración de versiones públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

ACTA 04 2023 SIPOT 4T 2022 ART69 en la sesión celebrada el 20 de enero del 2023.

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_04_2023_SIPOT_4T_2022_ART69.pdf

VI Firma de titular:


Lic. María Guadalupe Estrada Ramírez.

“Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 39, en concordancia armónica e interpretativa Con los artículos 19 y 40, todos del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales¹; y de conformidad con los artículos 5, fracción XIV y 84 de ese mismo ordenamiento reglamentario, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, previa designación, firma la C. María Guadalupe Estrada Ramírez, Jefa de la Unidad Jurídica”. *

*Oficio 00291 de fecha 12 de abril de 2021.

¹ En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

CAPITULO I

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

I.1.1 Nombre del proyecto.

El proyecto se denomina “Casa habitación Xaczil-Ha”.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto “Casa habitación Xaczil-Ha”, se ubica en la carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, Lote 847, Fracción 4. Mahahual, C.P. 77976. Othón P. Blanco, Quintana Roo.

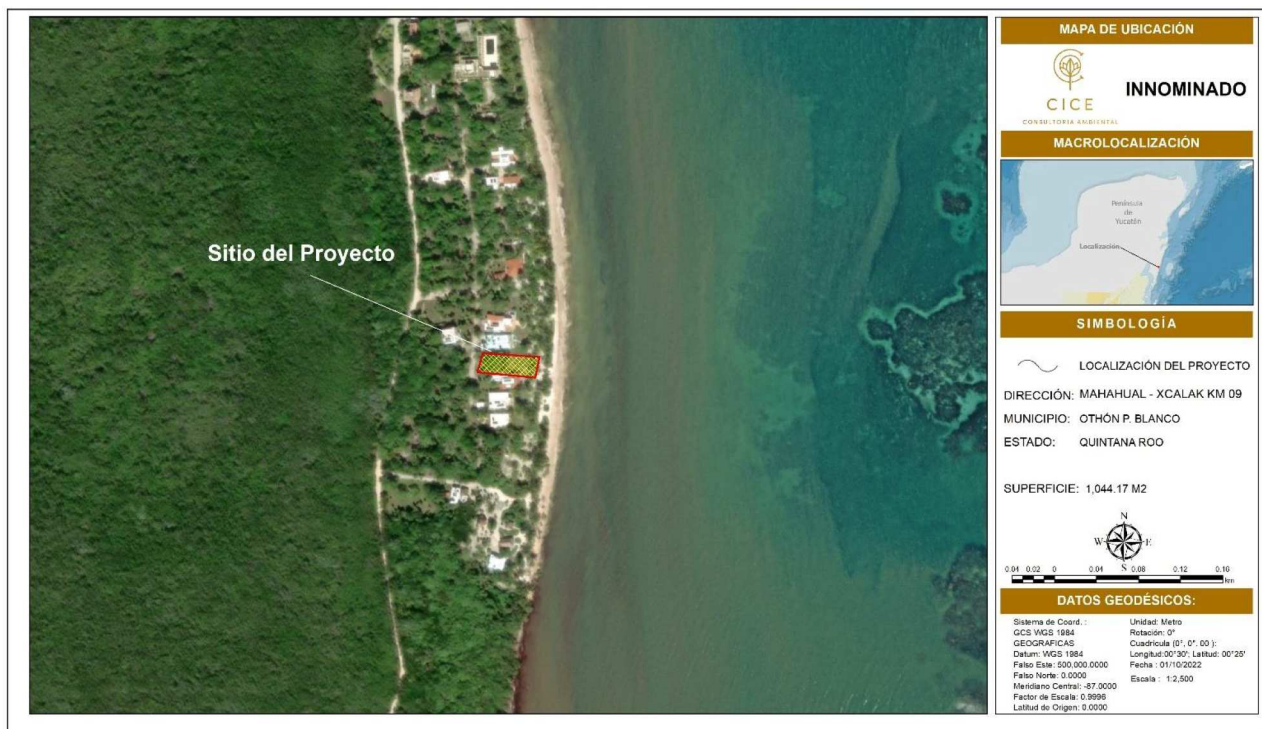


Figura 1.1. Ubicación general del proyecto.

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

De manera complementaria, se presentan las coordenadas UTM de las obras inspeccionadas:

CUADRO DE CONSTRUCCION

LADOS		RUMBOS	DISTANCIAS	COORDENADAS		VERT
EST.	P.V.			X	Y	
1	2	N 16°26'42.65" E	18.715	423151.497	2061103.665	1
2	3	S 86°21'05.63" E	54.180	423156.801	2061121.634	2
3	4	S 11°58'05.08" W	20.000	423210.801	2061118.191	3
4	1	N 84°52'00.02" W	54.616	423206.671	2061098.708	4
SUPERFICIE			1044.17 M2			

Tabla 1.1 Coordenadas en UTM del predio colindante al proyecto "Casa habitación Xaczil-Ha".

El predio tiene las siguientes colindancias:

Norte: 58.18 m, con Lote 397 de la Fracción Uno.

Sur: 54.61 m, con Lote 359 de la Fracción Uno.

Este: 6.38 m + 13.62 m con Zona Federal Marítimo Terrestre.

Oeste: 18.71 m con andador Xcaczil-Ha.

Superficie total de 1,044.17 m².

1.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto (acotarlo en años o meses).

Se contempla que la vida útil del proyecto sea de 50 años. No obstante, al realizarse el mantenimiento preventivo y correctivo requerido, se podrá extender este plazo.

1.1.4. Presentación de la documentación legal.

- Escritura Pública Número 3287, Volumen XI, Tomo 54.
- INE de la promovente número [REDACTED] /Soraya Villalobos Vázquez.
- Cedula catastral con número de folio 2074.
- Identificación del responsable técnico del estudio, referida a la credencial IFE.
- Cédula profesional del técnico responsable.
- Planos del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA



I.2. PROMOVENTE.

I.2.1. Nombre o razón social.

La promotora del proyecto es la Sra. Soraya Villalobos Vázquez.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promotor.

[REDACTED]

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal o apoderado.

El presente estudio es promovido por la persona física la Sra. Soraya Villalobos Vázquez.

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

[REDACTED] No. [REDACTED], Col. [REDACTED], C.P. [REDACTED], [REDACTED]

I.2.5. Email.

[REDACTED]

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

I.3.1. Nombre o Razón Social.

La responsable de la elaboración del presente estudio es la IA. Isis Osorio Reyna.

I.3.2. Número de Cédula Profesional.

Número de cédula profesional 5491580. (Ver: copia simple de la Cédula en el anexo final).

I.3.3. Dirección del responsable técnico del estudio.

[REDACTED] n. [REDACTED], Col. [REDACTED], C.P. [REDACTED], [REDACTED]

Tel: [REDACTED]

Correo electrónico: [REDACTED]

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1. Información del proyecto.

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

El gran valor de los escenarios con potencial turístico que se encuentran en el sur del Estado es tan evidente, que distintos organismos internacionales los han integrado al megaproyecto denominado Mundo Maya. De esta manera, bajo el lema *Tierra de Misterio y Leyenda*, dicho proyecto pretende ofrecer a los viajeros de todo el mundo una gran variedad de opciones para realizar sus viajes de placer y vacaciones, ya que en éste se tiene la participación de los países de Guatemala, Honduras, Belice, El Salvador y el Sureste de México. El proyecto tiene la intención de promover y preservar la abundancia de recursos naturales, así como la cultura indígena. En donde además, se prestará especial interés en dar a conocer las Reservas y Parques Nacionales y se habrá de trabajar en conjunto con los Gobiernos Estatales, para tener como causa común la conservación del medio ambiente.

Dentro del proyecto Mundo Maya, se considera que las imponentes zonas arqueológicas propias de la ancestral cultura que salpican el paisaje de toda esta área, no son el único atractivo que se debe promover. Como tierra de grandes contrastes, por toda esta región existen impresionantes paisajes, abundancia de flora y fauna, ciudades coloniales y el esplendor de la cultura indígena que todavía hace honor a las tradiciones a través de su vestimenta, artesanía y religión.

De esta manera, literalmente hay algo que mostrar para cada persona que opte por realizar el redescubrimiento de ancestrales lugares. Es por ello que se han creado distintas combinaciones de destinos y actividades, por lo que hay circuitos tradicionales que permiten visitar las principales ciudades mayas. Se dispone de excursiones diseñadas para aquellos interesados en conocer las principales ciudades coloniales, las cuales generalmente están relacionadas con los más importantes mercados mayas, resultando estos viajes ideales para la adquisición de artesanías, tejidos y cerámicas. Asimismo, se cuenta con destinos para las actividades de playa y deportes acuáticos.

Por lo que la naturaleza del proyecto se refiere a la construcción de obra nueva, como se señala en la **Tabla 2.1**.

Tabla 2.1. Naturaleza del proyecto.	
NATURALEZA DEL PROYECTO.	MARCA CON UNA CRUZ LA MODALIDAD QUE CORRESPONDA.
Obra nueva	X
Ampliación y/o remodelación	
Rehabilitación y/o apertura	

Tabla 2.1. Naturaleza del proyecto.	
NATURALEZA DEL PROYECTO.	MARCA CON UNA CRUZ LA MODALIDAD QUE CORRESPONDA.
Obra complementaria (Asociada o de servicios)	
Otras (describir)	

II.1.2. Selección del sitio.

El proyecto “Casa habitación Xaczil-Ha”, se considera de carácter habitacional y fue elegido para ser establecido en la ciudad de Mahahual, municipio de Othón P. Blanco, debido a que es una zona pintoresca en la que amantes de la naturaleza, la aventura, la historia y las manifestaciones culturales encuentran un perfecto escenario. Así mismo, el predio se encuentra ubicado dentro del de un sitio destinado para la construcción exclusivamente habitacional, lo que permitirá a la promovente el descanso.

De la misma manera, el predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto se encuentra ubicado de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Othón P. Blanco en la UGA 44-Zona Costera Costa Maya D15, que tiene Política Ambiental Aprovechamiento Sustentable, un uso compatible Servicios Ambientales, Turismo Convencional y Turismo Alternativo; por lo cual el proyecto que se pretende realizar es compatible con dicho ordenamiento.

El predio por su ubicación, cuenta con fácil acceso para la promovente, ya que se encuentra ubicado en la carretera Xcalac-Mahahual Km 10.4 Lote 847, Fracción 4, Mahahual, municipio de Othón P. Blanco, por lo que el predio tiene acceso sobre el camino costero de terracería el cual sirve como acceso a los diversos proyectos que ahí se encuentran establecidos, como Casa Dragonfly, Luna floja, propietarios del mismo fraccionamiento donde se ubica el predio, Casa Uvero vacation house, entre otros.

Desde el punto de vista florístico, la región donde se ubica el predio presenta vegetación de matorral costero, y debido a la urbanización en la zona, predominando la vegetación de tipo secundaria arbustiva herbácea y la proliferación de especies inducidas por el hombre.

Una vez terminado el proceso constructivo del proyecto habrá que dejar una superficie total de 679.17 m² la cual se destinará para áreas verdes permeables, de conservación y de reforestación. Esta superficie de áreas verdes equivaldrá a un 65% del total del predio.

Al término de la obra se promoverá la reforestación de las zonas afectadas por el desarrollo de la construcción realizada, para dar un ambiente integrado a la naturaleza propia de la zona.

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

De acuerdo a Cedula Catastral, el desarrollo del Proyecto denominado “Casa habitación Xaczil-Ha” se pretende realizar en el predio ubicado en la carretera Xcalac-Mahahual Km 10.4 Lote 847, Fracción 4, Mahahual, municipio de Othón P. Blanco, estado de Quintana Roo.



Figura 2.1. Ubicación general del predio donde se realizará el proyecto

II.1.4. Inversión requerida.

El proyecto “Casa habitación Xaczil-Ha” requerirá para su etapa de preparación y construcción una inversión aproximada de \$ 8, 178,440.00 M.N., la cual se desglosa en los conceptos de la **Tabla 2.2.:**

Tabla 2.2. Presupuesto aproximado para el proyecto “Casa habitación Xaczil-Ha”	
Concepto	Importe
Compra del predio	\$1,018,530.70
Trámites diversos	\$400,000.00
Construcción del proyecto	\$6,000,000.00
Total	\$7,418,530.70

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

II.1.5. Dimensiones del proyecto.

a) Superficie total del predio (en m²).

El predio donde se realizará el proyecto “*Casa habitación Xaczil-Ha*” cuenta con una superficie disponible de 1,044.17 m² (0.1044 ha) adicional a eso se cuenta con los 20 metro de ZOFEMAT. Además de que se confirma la factibilidad del aprovechamiento de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Othón P. Blanco (publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del estado de Quintana Roo el 7 de octubre de 2015) dentro de la UGA 44-Zona Costera Costa Maya D15 con Política ambiental de Aprovechamiento sustentable.

b) Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto.

La superficie que se tiene contemplada afectar por el desarrollo del proyecto es de 365.03 m²

Tabla 2.3. Superficie total a afectar en el proyecto “ <i>Casa habitación Xaczil-Ha</i> ”		
OBRAS	SUPERFICIE (m²)	PORCENTAJE CON RELACIÓN AL TOTAL (%)
3 habitaciones, recepción, club de playa, caminos internos, barda perimetral, PTAR, pozo de abastecimiento y un muelle en la zona lagunar	694.4193	39.16

c) Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

Las obras permanentes que propone el desarrollo del proyecto se muestran en la **Tabla 2.4.**

Tabla 2.4. Superficies que ocupara la obra del proyecto “ <i>Casa habitación Xaczil-Ha</i> ”.		
Elementos	Superficie en m² en planta baja	Porcentaje referente al total del área %
CASA HABITACIÓN		
Sala-comedor-cocina	49.10	4.70%
Recamara principal	21.95	2.10%
Recámara 2	15.15	1.45%

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA HABITACIÓN XACZIL-HA



Tabla 2.4. Superficies que ocupara la obra del proyecto “ <i>Casa habitación Xaczil-Ha</i> ”.		
Elementos	Superficie en m² en planta baja	Porcentaje referente al total del área %
Recámara 3	14.65	1.40%
Recámara 4	15.40	1.47%
Baño 1	5.80	0.55%
Baño 2	4.45	0.52%
Baño 3	4.20	0.40%
Lavandería	1.70	0.16%
Área de Baterías	4.30	0.41%
Almacén	4.20	0.40%
Maq. Alberca	0.90	0.09%
Paso-Circulación	28.55	2.73%
Patio central (palapa)	30.25	2.88%
Terrazas/Alberca	61.70	5.90%
GARAGE/SERVICIOS		
Garage (palapa)	36.60	3.50%
Cuarto de servicio	9.20	0.88%
Baño	3.40	0.33%
Gestión Agua	9.80	0.94%
Almacén jardín	2.10	0.20%
Generador Eléctrico	2.10	0.20%
Caminos	28.50	2.73%
2 sombrillas de playa (palapa)	3.00	0.29%
Planta tratamiento	8.00	0.77%
Ocupación del predio	365.00	35.00%
Área libre	679.17	65.00%
Área total del predio	1,044.17	100.00%

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA HABITACIÓN XACZIL-HA



d) Superficie(s) del predio(s), de acuerdo con la siguiente clasificación: Conservación y aprovechamiento restringido, producción, restauración y otros usos, además considerar las dimensiones del proyecto.

El proyecto “*Casa habitación Xaczil-Ha*” se habrá de llevar a cabo en un solo predio que alcanza una superficie de 1,044.17 m² (0.1044 ha). Por otra parte, para llevar a cabo la construcción del proyecto se habrá de hacer uso de una superficie de 365 m² (35%) del total del predio. A continuación se presenta el resumen de la distribución de los usos proyectados se muestra en la **Tabla 2.6**.

Tabla 2.6. Resumen de distribución de los usos del proyecto “ <i>Casa habitación Xaczil-Ha</i> ”.		
CONCEPTO	SUPERFICIE (m²)	PORCENTAJE RESPECTO AL ÁREA TOTAL (%)
Aprovechamiento	365	35%
Conservación	679	65%
Producción	0	0
Restauración	0	0
Otros usos	0	0
TOTAL PREDIO	1,044.17	100

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

a) De acuerdo a sus condiciones naturales.

La zona en donde se ubican los predios actualmente no cuenta con un Programa de Desarrollo Urbano, por lo que el uso del suelo está referida al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Costa Maya (publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del estado de Quintana Roo el 31 de octubre de 2006 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Othón P. Blanco (publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del estado de Quintana Roo el 7 de octubre de 2015), en el cual el sitio del proyecto se encuentra ubicada en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 44-Zona Costera Costa Maya D15, en la cual su Política Ambiental es de Aprovechamiento Sustentable, por lo tanto, el área donde se ubica el predio se encuentra semi urbanizada, teniendo su accesos principal en la carretera Mahahual-Xcalak, dicho acceso es por una carretera de terracería, donde se pueden observar diversas edificaciones como casa habitaciones, hoteles, restaurantes y club de playa para los turistas. Así mismo, se pueden observar vegetación costera

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

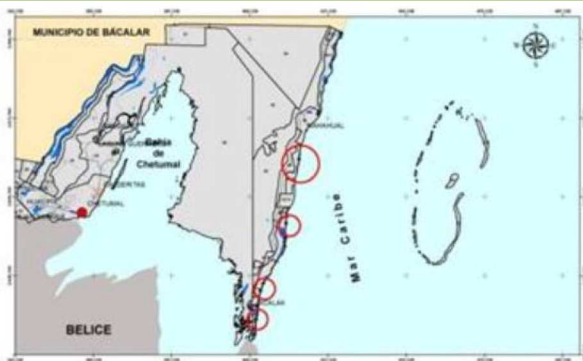
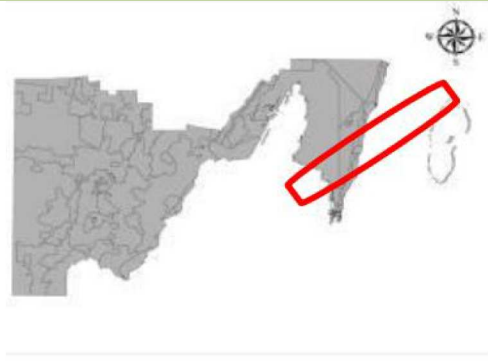
**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA HABITACIÓN XACZIL-HA**

en los predios que no se encuentran desarrollados, así como existe zonas con vegetación de manglar, principalmente de la especie botoncillo (*Conocarpus erectus*) en zonas como carretera costera de Mahahual-Xcalk.

b) De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico.

Por su ubicación el proyecto “Casa habitación Xaczil-Ha” se localizará dentro de una zona en donde el uso del suelo se encuentra regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Othón P. Blanco (publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del estado de Quintana Roo el 7 de octubre de 2015). Por lo que de manera precisa, por la ubicación espacial del proyecto, el sitio recae en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 44-Zona Costera Costa Maya D15, en la cual su Política Ambiental es de Aprovechamiento Sustentable. En lo que se refiere a la política ambiental y la vocación del uso del suelo, en la **Tabla 2.6.** se señalan las actividades que están permitidas, además de aquellas que son incompatibles y que en ningún caso son recomendables llevar a cabo.

Tabla 2.6. UGA 44-Zona Costera Costa Maya D15, del PEL del municipio de OPB.

			
Superficie:		Política Ambiental:	
408.78 hectáreas		Aprovechamiento Sustentable	
Criterios de Delimitación: Esta UGA se delimitó mediante 8 polígonos establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Costa Maya con una densidad de 15 ctos/Ha, por petición de las autoridades municipales y estatales en materia de turismo, dadas las prospectivas de desarrollo que ya existen y están consideradas en los Planes municipal y estatal de Desarrollo para esta zona en particular.			
Condiciones de la Vegetación y Uso de Suelo:			
CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACIÓN	HECTÁREAS	%
MC	Matorral costero	408.78	100.00
% de UGA que posee vegetación en buen estado de conservación:		Superficie de la UGA con importancia para la recarga de acuíferos:	
0.0%		0.0%	

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA HABITACIÓN XACZIL-HA



Tabla 2.6. UGA 44-Zona Costera Costa Maya D15, del PEL del municipio de OPB.	
Objetivo de la UGA:	Promover el desarrollo turístico sustentable y la adecuada presencia de servicios básicos en la franja costera de la Costa Maya, conservando el paisaje y la duna costera presente en esta zona.
Descripción Biofísica:	Es una estrecha franja conformada por dunas y comunidades de matorral costero que conforman el frente costero del municipio hacia el Mar Caribe, es una zona de riesgo por eventos ciclónicos, la dinámica costera muestra cambios estacionales en las características de su perfil que afectan la amplitud de la playa y zonas de inundación, las actividades de desarrollo se deben planear cuidadosamente para evitar afectaciones al entorno natural, que agraven las consecuencias hacia CLAVE CONDICIONES DE LA VEGETACION HECTAREAS % MC Matorral costero 408.78 100.00 153 Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo los pobladores, infraestructura e inversión. Las actividades productivas están poco representadas, pero se vislumbra un desarrollo limitado de actividades turísticas y de servicios urbanos que deben ser regulados. Esta unidad ocupa 0.04% del territorio municipal.
Descripción Socioeconómica:	Esta UGA presenta 17 diferentes localidades, siendo todas pequeñas rancherías; El número total de pobladores de esta UGA es de 66 (INEGI, 2010). Por otra parte, esta UGA presenta una red carretera de 20.18 km lineales.
Lineamientos Ecológicos:	• Se regula el establecimiento de desarrollos ecoturísticos, así como los usos de suelo compatibles y con los servicios básicos que no pongan en riesgo la calidad del acuífero, ocupando en conjunto hasta el 35 % de la UGA, en un período de 5 años. • Se conserva el 65 % de la cobertura vegetal presente en la UGA. • Se privilegia el desarrollo de actividades enfocadas al turismo sustentable en el 35% de la UGA, siempre y cuando garanticen la conservación de los procesos ecológicos relevantes, los bienes y servicios ambientales y la biodiversidad presente, además del control de sus impactos ambientales, bajo esquemas de desarrollo sustentable. • El umbral máximo de desmonte no será superior al 30% de la superficie total de la misma. • El umbral máximo de número de cuartos hoteleros será de 6,131 unidades.
Recursos y Procesos Prioritarios:	Paisaje, Duna y Matorral costero.
Usos Compatibles:	Servicios Ambientales, Turismo Convencional y Turismo Alternativo.
Usos Incompatibles:	Agropecuaria, Acuicultura, Desarrollo Suburbano, Transformación, Desarrollo Urbano y Forestal.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA HABITACIÓN XACZIL-HA**



Figura 2.2. Ubicación del predio conforme al POEL del municipio de OPB.

Asimismo, de acuerdo con lo que ha sido señalado en el Programa de Ordenamiento, es evidente que la zona de interés es apta para llevar a cabo actividades de Aprovechamiento Sustentable, siempre y cuando éstas se realicen de acuerdo a los criterios de la conservación de los recursos naturales. De esta manera, se considera que la ubicación del proyecto es viable, ya que finalmente tan solo requiere del establecimiento de la infraestructura necesaria y apegándose a los 35% de ocupación permitida por la UGA, por lo que el proyecto contempla un 65% como áreas verdes de conservación y reforestación.

d) Presencia de cuerpos de agua.

El proyecto se ubica de manera colindante con el mar Caribe, es por ello el interés de realizar la construcción del proyecto en la zona, ya que ofrece una belleza con características excepcionales. Así mismo, el mar caribe es ideal para las actividades de esparcimiento para la promovente y la navegación por medio de embarcaciones como lanchas, veleros, paddle board, etc., por la zona de ubicación permite la navegación a mar abierto, así como, visitar la zona de arrecifes, entre otros.

e) Indicar en caso de que el proyecto se localice en alguna condición especial como son las zonas de atención prioritaria.

Áreas Naturales protegidas.

La zona donde se ubica el predio destinado a la construcción del proyecto “Casa habitación Xaczil-Ha”, no se encuentra incluida dentro de ningún Área Natural Protegida.

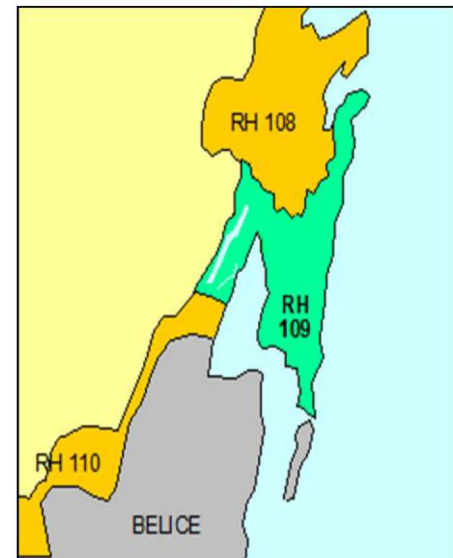
Áreas de atención prioritaria.

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), con el apoyo de la Fundación David y Lucille Packard (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial de la Naturaleza (WWF), crearon el Programa de Regiones Prioritarias. El objetivo de este programa fue desarrollar un marco de referencia para contribuir a la conservación y manejo sostenido de los diferentes ambientes y ecosistemas, tomando en consideración los sitios de mayor biodiversidad, de uso actual y potencial del país.

Dentro del Programa de Regiones Prioritarias Marinas y Limnológicas de México se identificaron, delimitaron y caracterizaron 70 áreas costeras y oceánicas de importancia por su alta biodiversidad, por la diversidad en el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre la biodiversidad. Para el caso, precisamente la Región Marina Número 66 en la lista corresponde al área de la Bahía de Chetumal y se extiende hasta la zona donde se ubicarán las instalaciones del proyecto “Casa Caracoles” y que se ha catalogado como un área de alta biodiversidad (AAB), y un área que presenta alguna amenaza para la biodiversidad (AA).



Figura 2.3. Región Prioritaria Marina 66 Bahía de Chetumal.



De manera complementaria en la **Figura 2.3** se muestra la distribución del área señalada.

De igual manera, el sitio se ubica dentro de la Región Hidrológica Prioritaria 109 denominada Humedales y lagunas de la Bahía de Chetumal (Figura 2.4), la cual, de acuerdo al Programa referido, ha sido catalogada como de alta biodiversidad (AAB), región de uso por sectores (AU) y región amenazada (AA).

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

El predio de interés, con los únicos servicios con que cuenta son el acceso que se realiza de manera directa desde la carretera Xcalk-Mahahual, el predio tiene acceso por un camino de terracería el cual podrá ser usados por la promovente, toda vez, que a lo largo del acceso antes mencionado se encuentran diversos desarrollo como Joya Maya Luna Floja, Casa Uvero Vacation House, Camping Maya, entre otros.

La instalación eléctrica es a través de circuitos independientes para luminarias, contactos y aire acondicionado, se emplea luminarias tipo led y aire acondicionados tipo inverter. La producción de electricidad será del 100% fotovoltaica.

El agua se extraerá del subsuelo mediante 1 pozo de 4" de diámetro, para ser potabilizada y enviada a los tinacos en altura para su distribución. La instalación hidráulica es alimentada con sistema de gravedad a través de tubería de CPVC de 25 mm, 19 mm y 13 mm, que garantiza la presión en los muebles de baño, llaves de lavabos y tarjas, cuenta con una cisterna de 8 mil litros.

La red sanitaria a través de tubería de PVC de 4" y 2", con disposiciones a registros y con pendientes mínimas del 1.5% para garantizar el recorrido de las aguas negras, el sistema está conectado a una microplanta para el tratamiento de aguas residuales domésticas de 13,000 litros/día de acuerdo a la Norma Técnica I.S. 020 Tanques Sépticos de la Organización Panamericana de la Salud (OPS). Es importante precisar que la UGA 44 en el criterio CU-28 se establece que para Casas habitación y hoteles/cabañas de entre 1 y 9 unidades: sistemas de tratamiento con procesos de biodigestión.

Para acceder hasta el sitio de proyecto se cuenta con la carretera Federal 307 tramo Limones-Felipe Carrillo Puerto, el cual tiene el acceso por la carretera a Mahahual y seguido de ello la carretera Xcalak-Mahahual en el Km 10.4.

II.2. Características particulares del proyecto.

II.2.1. Descripción de obras y actividades principales del proyecto.

El proyecto consiste en una vivienda unifamiliar con un total de 365.00 m² de ocupación, que constan de una casa habitación, garaje, cuarto de servicios y almacenes, piscina y una PTAR.

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA HABITACIÓN XACZIL-HA

La Casa se desarrollará sobre una plataforma elevada del terreno natural, sobre un sistema de pilotes hincados al sustrato resistente, dejando la planta libre, elevada, y permitiendo la permeabilidad del ecosistema y sus especies.

Para realizar el proyecto, se requiere de parte de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) la autorización en materia de impacto ambiental para el desarrollo de actividades en lagunas, con base en lo referido en el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en sus apartados IX y X. Así como por el Artículo 5º del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en sus apartados Q y R, los cuales se refieren a aquellos “Construcción y operación de desarrollos habitacionales que pudieran afectar los ecosistemas costeros y, obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales”.

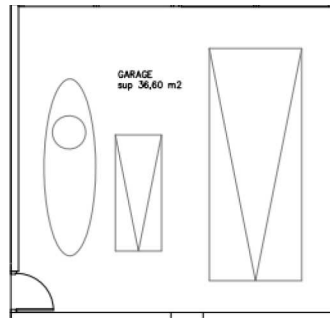


Figura 2.5. Plano de conjunto del proyecto.

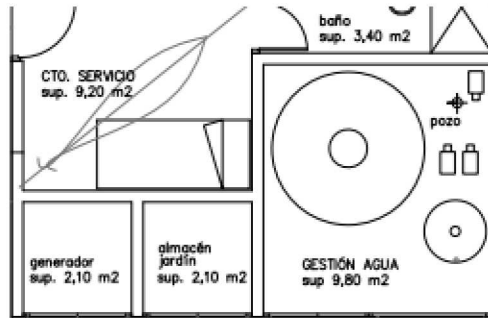
El proyecto de refiere a una vivienda unifamiliar con un total de 365.00 m² de ocupación, que constan de:

Garafe: Con una capacidad para 1 auto y un kayak, está cubierto por una estructura ligera de Palapa y se encuentra en la entrada del predio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA HABITACIÓN XACZIL-HA



Cuarto de servicio y almacenes: Posterior al garaje se encuentra el cuarto de servicio, un pequeño almacén de jardín y el almacén de gestión del agua, formado de una pequeña construcción que franquea la entrada y el camino a la casa.

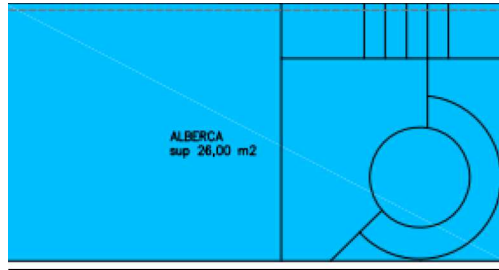


Casa habitación: Cruzando el jardín desde la entrada principal, se camina por un sendero natural de aprox. 20 m hasta llegar a la casa habitación en una sola planta, que cuenta con sala-comedor-cocina, 4 recámaras, 3 baños, patio central cubierto por una estructura ligera de Palapa, terraza y servicios.

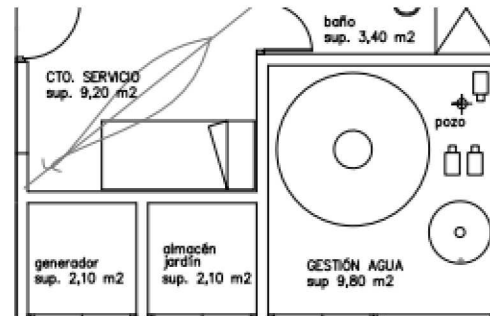
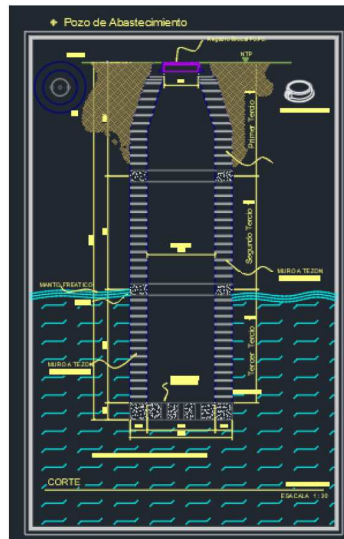


MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA HABITACIÓN XACZIL-HA

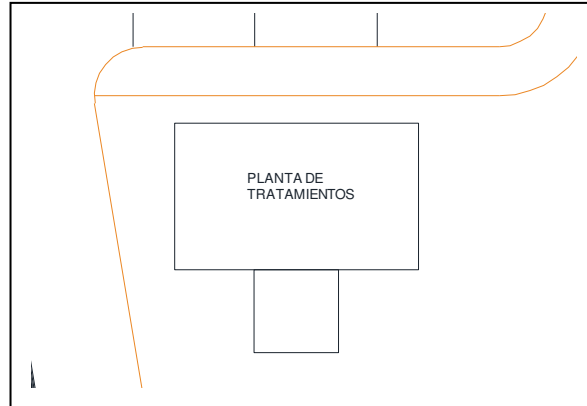
Piscina: Como remate de la terraza, frente al mar, se encuentra la alberca de 41 m³ de capacidad. La Casa se desarrollará sobre una plataforma elevada del terreno natural, sobre un sistema de pilotes hincados al sustrato resistente, dejando la planta libre, elevada, y permitiendo la permeabilidad del ecosistema y sus especies.



Pozo de abastecimiento: éste se ubica dentro de sitio denominado cuarto de servicios y almacén, ahí se pretende la perforación de pozo y a su lado se encuentra todos lo necesario para la gestión del agua (ver plano anexo).



Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR): ésta ocupará un área de 8 m², la cual se ubica en el sitio denominado garaje, ésta consiste en una micro PTAR la cual su sistema principal consiste en un método de tratamiento anaerobio por Bio-reactores Anaerobios de Manto de Lodos (UASB) y Filtros Biofísicos (FB) complementado con un sistema de tratamiento terciario con Filtros Multimedia, Carbón Activado y Zeolita. (Ver especificaciones técnicas de la PTAR).



II.2.2. Programa general de trabajo.

El proyecto está contemplado que se realizará en una sola etapa de trabajo y con una duración aproximada de 12 meses, las actividades a realizar se resumen y calendarizan en la **Tabla 2.7**.

Tabla 2.7. Programa general de trabajo del proyecto “Casa habitación Xaczil-Ha”.

ACTIVIDAD	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación del sitio												
Limpieza del terreno												
Nivelación del terreno												
Construcción												
Cimentación												
Levantamiento de estructura												
Levantamiento de muros												
Instalación eléctrica												
Instalación hidráulica y sanitaria												
Pisos y revestimientos												
Instalación y cancelería												
Instalación de ventanas y puertas												
Acabados y limpieza												
Acabados varios												
Caminos exteriores												
Jardinería												
Limpieza de obra												

II.2.3. Preparación del sitio.

Durante esta etapa se realizarán los trabajos de limpieza del terreno, como en caso de ser necesario el corte de las hierbas existentes en los espacios en los que se edificarán las distintas áreas del proyecto, así como algunos árboles identificados en el plano de arbolado existente en el predio (ver anexo de planos), por lo que se comprenden las acciones siguientes.

- Se llevará a cabo la limpieza del terreno, por lo que serán retirados todos aquellos residuos sólidos (basura, piedras, hierba seca, restos de materiales de construcción, etc.), que pudieran estar diseminados en todas estas zonas.
- Se realizará el trazo de los distintos componentes del proyecto.
- Se talarán los ejemplares arbóreos seleccionados.
- Finalmente, durante la actividad de despalle, se realizará el retiro de material orgánico, es decir, el retiro de la capa superficial del terreno (suelo vegetal) que sea necesaria, incluyendo las pequeñas hierbas, colocando dicho material a fuera de las áreas de despalme de las obras, para su posterior retiro o manejo en acciones de jardinería. El tipo de suelo presente en el sitio presenta algunas pendientes.

II.2.3.1. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

El proyecto no requiere de obras y servicios de apoyo de importancia, por ello únicamente se contempla:

- **Bodega:** Se requiere de una bodega provisional con un área de 4 m² (2 x 2) de obra para almacén de materiales, la cual será construida a base de puntales de monte (royisos), con techumbre de lámina negra y bajaraques naturales y con piso compactado de sascab. Esta bodega será destinada al almacenamiento de herramientas y materiales de construcción que requieren de protección ante las inclemencias del tiempo (cemento, cal, etc.). La ubicación de la bodega está diseñada para utilizar la superficie donde posteriormente será el garaje, el cual al finalizar los trabajos será removido para dejarlo como área verde.

Además, se debe anotar que en todo momento, en el sitio del proyecto estarán prohibidas las actividades de mantenimiento y reparación de la maquinaria que será utilizada en la construcción. Por lo que en caso de que esto sea necesario, la maquinaria deberá ser retirada del sitio y transportada hasta alguno de los talleres especializados para tal fin.

II.2.4. Etapa de construcción.

La construcción, principalmente la casa habitación se desarrollará sobre una plataforma elevada del terreno natural, sobre un sistema de pilotes hincados al sustrato resistente, dejando la planta libre, elevada, y permitiendo la permeabilidad del ecosistema y sus especies.

La estructura de concreto armado se cimentará sobre pilotes colados in-situ, sobre los pilotes descansará la losa-plataforma donde apoyará la casa mediante cadenas de desplante embebidas en ella. Bajo el sistema de castillos de concreto, trabes y muros cargueros de block, dicha estructura se complementa con elementos de liga que son las cadenas de nivelación para soportar las losas

En cimentación:

- Concreto premezclado o hecho en obra con equipo $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$ TMA 19 mm.
- Concreto premezclado o hecho en obra $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ TMA 19 mm en plantillas.

Columnas:

- Concreto premezclado o hecho en obra con equipo $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$ TMA 19 MM. En columnas.

Trabes, losas macizas, losas de vigueta y bovedilla y rampas de escalera:

- Concreto premezclado o hecho en obra con equipo $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$ TMA 19 MM.

Castillos sólidos:

- Concreto hecho en obra $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$.

Castillos ahogados y cerramientos:

- Concreto hecho en obra $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$.

Acero en cimentación y superestructura:

- Acero en varillas corrugada $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$.
- Acero de refuerzo del No.2 $F_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$.
- Malla electro soldada $F_y = 5000 \text{ kg/cm}^2$.

Análisis de cargas:

1. Concreto normal reforzado 2400 kg/m^3 .
2. Concreto normal 2200 kg/m^3 .

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

3. Aplanados en muros 2.5 cms esp. 45 kg/m².
4. Impermeabilización de losas. 10 kg/m².
5. Instalaciones 15 kg/m².
6. Losetas de cerámica 35 kg/m².
7. Calcreto de 5 cm espesor máximo 100 kg/m².
8. Firme de nivelación 4 cm máximo 72 kg/m².

Carga Viva: Reglamento de Construcción del Mpio. De Othón P. Blanco.

Azotea horizontal 100 kg/m².

Entrepiso 180 kg/m².

Factores de seguridad:

A). **Los factores de carga** para diferentes combinaciones de acciones que tengan una probabilidad no despreciable de ocurrir:

1. Acciones permanentes y variables (carga **FC = 1.40** Muerta + carga viva).
2. Acciones permanentes, variables y accidentales **FC = 1.10**

B). **Factores de resistencia** de elementos estructurales:

1. Trabajo a flexión **FR = 0.90**
2. Trabajo a cortante **FR = 0.80**
3. Flexo-compresión **FR = 0.70**

Cimentación:

La construcción se desarrollará sobre una plataforma elevada del terreno natural, sobre un sistema de pilotes hincados al sustrato resistente, dejando la planta libre, elevada, y permitiendo la permeabilidad del ecosistema y sus especies.

La estructura de concreto armado se cimentará sobre pilotes colados in-situ, sobre los pilotes descansará la losa-plataforma donde apoyará la casa mediante cadenas de desplante embebidas en ella. Bajo el sistema de castillos de concreto, trabes y muros cargueros de block, dicha estructura se complementa con elementos de liga que son las cadenas de nivelación para soportar las losas.

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

El estudio de mecánica de suelos ha definido que la perforación previa requerirá estabilizarla con lodo común o bentonítico o con ademe. Antes del colado se procederá a la inspección directa o indirecta del fondo de la perforación para verificar que las características del estrato de apoyo son satisfactorias y que todos los azolves han sido removidos. El colado se realizará por procedimientos que eviten la segregación del concreto y la contaminación del mismo con el lodo estabilizador de la perforación o con derrumbes de las paredes de la excavación.

Se llevará un registro de la localización de los pilotes o pilas, las dimensiones relevantes de las perforaciones, las fechas de perforación y de colado, la profundidad y los espesores de los estratos y las características del material de apoyo.

Otros aspectos a los que deberá prestarse atención son el método y equipo para la eliminación de azolves, la duración del colado, así como el recubrimiento y la separación mínima del acero de refuerzo con relación al tamaño del agregado.

Revisión acciones de viento.

Clasificación de la estructura según su importancia.

La seguridad necesaria para que una construcción dada cumpla adecuadamente con las funciones para las que se haya destinado puede establecerse a partir de sus niveles de importancia o seguridad. Los niveles de importancia se asocian con velocidades del viento que tengan una probabilidad de ser excedidas y a partir de esta se evalúa la magnitud de las solicitaciones de diseño debidas al viento. El edificio se clasifica como **grupo B**. Para estas estructuras se recomienda un grado de seguridad moderado. Se encuentran dentro de este grupo aquellas que en caso de fallar representan un bajo riesgo de pérdida de vidas humanas y que ocasionarían daños materiales de magnitud intermedia.

Clasificación de la estructura según su respuesta ante la acción del viento.

El inmueble se clasifica como **Tipo 1**. Comprende las estructuras poco sensibles a las ráfagas y a los efectos dinámicos de viento. Incluye las construcciones cerradas techadas con sistemas de cubierta rígidos; es decir, que son capaces de resistir las cargas debidas al viento sin que varíe esencialmente su geometría.

Velocidad de diseño.

La velocidad de diseño, VD, es la velocidad a partir de la cual se calculan los efectos de viento sobre la estructura o sobre una componente de la misma. La velocidad de diseño, en Km/h, se obtendrá de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$VD = Ft Fa Vr$$

En donde:

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

Ft es un factor que depende de la topografía del sitio, adimensional.

Fa el factor que toma en cuenta el efecto combinado de las características de exposición locales, del tamaño de la construcción y de la variación de la velocidad con la altura, adimensional.

Vr la velocidad regional que le corresponde al sitio en donde se construirá la estructura en Km/h.

En el reglamento de construcciones para el Municipio de Bacalar, se establece que la **velocidad de viento regional de 200 km/h**, para el diseño de construcciones del **grupo B**.

Instalaciones:

La instalación eléctrica es a través de circuitos independientes para luminarias, contactos y aire acondicionado, se emplea luminarias tipo led y aire acondicionados tipo inverter. La producción de electricidad será del 100% fotovoltaica.

La instalación hidráulica es alimentada con sistema de gravedad a través de tubería de CPVC de 25 mm, 19 mm y 13 mm, que garantiza la presión en los muebles de baño, llaves de lavabos y tarjas, cuenta con una cisterna de 8 mil litros. El agua se extraerá del subsuelo mediante 1 pozo de 4" de diámetro, para ser potabilizada y enviada a los tinacos en altura para su distribución.

La red sanitaria a través de tubería de PVC de 4" y 2", con disposiciones a registros y con pendientes mínimas del 1.5% para garantizar el recorrido de las aguas negras, el sistema está conectado a una microplanta para el tratamiento de aguas residuales domésticas de 13,000 litros/día de acuerdo a la Norma Técnica I.S. 020 Tanques Sépticos de la Organización Panamericana de la Salud (OPS).

Personal requerido:

El análisis de los requerimientos de mano de obra calificada y no calificada y el número de trabajadores que se ocuparon por etapa de trabajo, se muestra en la **Tabla 2.7.**, de esta manera, se estima que para la fase de construcción y preparación del terreno se necesitará contratar aproximadamente 26 personas (Topógrafos, carpinteros, albañiles, chalanos de albañiles, electricistas, plomeros, jardineros, palaperos, estalaneros, herreros y alumineros, velador, etc.)

Es importante mencionar que no todo el personal se encontrará en el sitio de manera permanente y simultánea, su presencia será acorde al avance gradual de la obra. Se estima que en el sitio se encontrarán entre 10 a 25 personas por semana trabajando simultáneamente en cada uno de sus oficios en los cuales están especializados.

El personal que será empleado para la construcción del proyecto provendrá de las localidades cercanas como Pedro A. Santos, Mahahual y Limones por lo que diariamente regresarán a sus

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

hogares. La mayoría del personal que será contratado para la obra pertenecerá a la plantilla del constructor que estará a cargo de la obra, por lo que trabajan por obra y a destajo, no llevan a sus familias al sitio de la obra y retornan diariamente a la vivienda en su comunidad, por lo que se considera que esta obra no alterará los índices de migración en la zona.

Cabe mencionar que en la bodega de materiales temporal se dispondrá de un espacio adecuado para que el velador pueda descansar mientras dure la obra y de este modo realizar acciones de vigilancia para evitar que alguien robe material o invada la propiedad.

Debido al número de trabajadores que se empleará en la obra no se prevé que se ocasione con el proyecto una alteración del comportamiento de oferta y demanda de mano de obra en la zona donde se pretende llevar a cabo la construcción. Así como tampoco que el proyecto puede llegar a modificar los patrones de migración y/o la creación de nuevos núcleos poblacionales.

Durante la construcción se utilizarán los materiales básicos para la construcción de edificaciones turísticas, por lo que serán adquiridos en el comercio local especializado y no causarán desabasto, debido a la moderada magnitud del proyecto. Los materiales serán adquiridos conforme a su utilización, por lo que no es necesario su almacenamiento por largos periodos de tiempo.

Una vez concluida la obra, se llevará a cabo la contratación de personal para la fase de operación del proyecto, el cual será principalmente personal de limpieza, jardineros, y personal de mantenimiento de diversos oficios. El personal de la operación será contratado de manera temporal conforme se vaya requiriendo de sus servicios. Se estima que para la operación, se necesitará la contratación de al menos 5 personas de manera permanente y personal para el mantenimiento del proyecto cada vez que sea necesario.

Equipo a utilizar en la obra.

Tabla 2.8. Equipo a ser utilizado durante los trabajos de Preparación del sitio y construcción.	
EQUIPOS A UTILIZAR	MODO DE OPERACIÓN
Camión de volteo	Diésel
Revolvedora de concreto	Electricidad
Camioneta de 1 y 3.5 ton.	Gasolina
Cortadora eléctrica	Electricidad
Planta soldadora	Electricidad
Pipa de agua	Gasolina
Equipo menor	Manual

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.

En esta etapa se requerirán acciones comunes de limpieza, reparaciones y mantenimiento en general, todas ellas a realizarse manualmente con utensilios y herramientas básicas sin que medie el uso de maquinaria pesada, productos químicos y/o herbicidas de alta persistencia.

Se deberán considerar actividades de protección al entorno, principalmente las necesarias para la prevención de la contaminación, las orientadas al adecuado manejo y disposición de los residuos sólidos y líquidos que se generen en el Proyecto y al tipo de sustancias que se usen en las áreas ajardinadas.

II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.

No se contemplan obras asociadas al proyecto. Todas las obras que se llevarán a cabo se encuentran descritas en apartados anteriores.

II.2.7. Etapa de abandono del sitio.

El proyecto contempla una vida útil de 50 años, sin embargo, se darán los mantenimientos preventivos y correctivos para alargar la vida del mismo. Además, las instalaciones provisionales que se hayan implementado en apoyo a la construcción de los elementos del proyecto tendrán que ser retiradas de manera progresiva y de acuerdo a los avances de la obra.

En caso de abandono del sitio, por una contingencia meteorológica o desastre natural, que ponga en riesgo a los usuarios o que deje inservibles las instalaciones, se procederá a realizar el desalojo del lugar tomando las medidas necesarias de acuerdo a lo solicitado por las instancias correspondientes.

II.2.8. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Contaminantes del factor suelo:

- *Etapa preparación del sitio.*

En esta etapa, los contaminantes al suelo que se pueden generar serán principalmente residuos, por lo cual se tomarán las medidas necesarias para evitar al máximo un descontrol del manejo de los residuos; se prevé la instalación de tambos rotulados de 200 lt en puntos estratégicos de la obra, para que los trabajadores depositen sus residuos y al finalizar la jornada se concentren en un área para su almacenamiento temporal, para posteriormente ser llevados al sitio de disposición final que marca la autoridad correspondiente.

- *Etapas de Construcción.*

Durante esta etapa se dará inicio a las actividades de limpieza, relleno y nivelación del terreno destinado a las obras contempladas en el proyecto, lo que tendrá un efecto directo en la calidad de suelo, por lo que se recomienda que tales tareas se realicen de manera planificada para no alterar más allá de las áreas que soportarán dichas edificaciones, dejando en su estado actual las áreas verdes aún forestadas.

Como se mencionó en la etapa de preparación del sitio, se mantendrán los tambos de 200 lt debidamente rotulados para el almacenamiento de los residuos generados en la jornada laboral.

Por otra parte, el personal empleado durante esta etapa de la obra podrá estar en periodos puntuales a su máximo (25 trabajadores), por lo que se generará una cantidad significativa de aguas residuales y desechos sanitarios que podrían ocasionar un impacto adverso al suelo del predio de interés. De acuerdo al número de personas empleadas se estima una producción aproximada de 40 litros de aguas residuales y hasta 20 Kg de desechos orgánicos por día laboral. Estos productos deberán ser manejados a través de la instalación de sanitarios portátiles tipo SANIRENT, a razón de 1 sanitario por cada 20 empleados. Además, se deberá llevar a cabo un programa de mantenimiento y limpieza, para evitar que estos depósitos se conviertan en focos de infección.

- *Etapas de operación.*

El personal de limpieza del proyecto será el encargado de realizar una disposición adecuada de los residuos sólidos que se generen derivado de las actividades propias de los establecimientos turísticos. Para ello, se plantea disponer de botes de basura diferentes para los residuos orgánicos e inorgánicos para poder hacer una correcta separación de los residuos. Los residuos sólidos serán almacenados de manera temporal, para posteriormente ser trasladados al relleno sanitario municipal.

En cuanto al agua que se requiere para la operación del proyecto, este será extraído a través de un pozo de abastecimiento, el cual dotara de la cantidad necesaria para la operación diaria del proyecto.

Contaminantes al factor Agua:

- *Etapas de preparación del sitio.*

Durante esta fase no se esperan afectaciones significativas al factor agua, puesto que no se llevarán a cabo excavaciones que pudieran causar una contaminación al manto freático. Además,

como ya se mencionó, se contará con baños portátiles y tambos para los residuos para evitar la lixiviación de contaminantes.

- *Etapas de Construcción.*

Durante esta etapa se realizarán excavaciones para el establecimiento de las obras relacionadas con el proyecto. No obstante, estas actividades no serán factor para promover la afectación del manto freático, toda vez que el diseño de cimentación se basó en el estudio de mecánica de suelos, el cual tuvo como resultado que la cimentación sobre pilotes colados in-situ, sobre los pilotes descansará la losa-plataforma donde apoyará la casa mediante cadenas de desplante embebidas en ella. Bajo el sistema de castillos de concreto, trabes y muros cargueros de block, dicha estructura se complementa con elementos de liga que son las cadenas de nivelación para soportar las losas. Por lo que a través de la cimentación que se prevé no se afectara el manto freático.

Una de las acciones que pudieran causar contaminación al manto freático son las aguas residuales que generen los trabajadores durante la obra, sin embargo, se contempla la renta de SANIRENT para el uso de los trabajadores, por lo que en todo momento deberá estar prohibida la defecación y micción a ras de piso. Además de que se deberá contar con sanitarios portátiles para el uso de los trabajadores a razón de 1 por cada 20 trabajadores.

- *Etapas de operación.*

Considerando que el predio de interés se encuentra cercano al mar Caribe, se deberá disponer de un control en el manejo y disposición de los desechos sólidos y las aguas residuales. Por lo que se debe esperar que la operación del proyecto no provoque ningún tipo de contaminación al medio acuático o manto freático de la zona, puesto que se pretende la perforación de un pozo de abastecimiento con un sistema constructivo de aforo excavados por percusión de una herramienta en el suelo o por la acción rotatoria de una herramienta cortante (ahoyadora, taladradora, barrena), al ser la perforación con este sistema únicamente se perfora la parte que corresponde al pozo son causar un daño al acuífero.

Contaminantes a la atmósfera:

- *Etapas de preparación del sitio.*

Durante esta etapa, las modificaciones que pudieran afectar la calidad del aire son mínimas, debido a que las actividades a realizar están referidas a tan solo una cuadrilla de trabajadores que

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

llevarán a cabo estudios topográficos, de visita de campo para la planeación de ubicación de una bodega, trazo, etc. Por lo anterior, se requiere del uso de uno o dos vehículos para transporte de personal cuya operación generará gases y humos que irremediablemente deben ser dispuestos a la atmósfera. No obstante, el proyecto se ubica de manera cercana a la carretera Mahahual y la carretera Xkalak-Mahahual, por donde transitan con frecuencia vehículos aun en altas horas de la noche. De tal manera que el proyecto no contribuirá de manera significativa a modificar de manera sustancial la calidad del aire.

El desarrollo de estas actividades conjuntamente con el movimiento de personal incrementará el nivel de ruido predominante en la zona. No obstante y como en el caso anterior, estas modificaciones serán mínimas y no tendrán efectos negativos en el ambiente.

- *Etapas de Construcción.*

Durante esta etapa se llevarán a cabo la mayor parte de las actividades que pueden afectar el ambiente, mismas que darán inicio con la limpieza, relleno, nivelación, excavaciones, edificaciones para colocar la infraestructura que requiere el proyecto. Estas actividades ocasionarán una serie de modificaciones a la calidad del aire, ya que con su desarrollo se generarán diversas partículas de polvo y gases. Los polvos provendrán de actividades tales como la remoción de material edáfico y la tala con equipo mecánico de troncos de árboles.

El desarrollo de estas actividades conjuntamente con el movimiento del personal incrementará el nivel de ruido natural predominante en la zona. En esta etapa se podrá contar con la plantilla completa de trabajadores, la cual puede ascender hasta 26 empleados, por lo que se incrementará el volumen de residuos sanitarios, los cuales si no se disponen adecuadamente podrían afectar la atmósfera y la calidad de vida.

- *Etapas de operación.*

Los impactos que se pueden generar en la atmósfera durante la fase de operación se relacionan con un ligero incremento en la generación de gases y humos debido al uso de los vehículos de los huéspedes, así como los gases provenientes de la preparación de los alimentos. No obstante, este fenómeno se considera mínimo y dentro de lo permisible.

II.2.9. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Los desechos sólidos y líquidos que se generarán durante la ejecución del presente proyecto tendrán la disposición, tratamiento y destino final que se detalla en los siguientes rubros:

- *Residuos sólidos de carácter doméstico.*

Los residuos sólidos orgánicos serán confinados en recipientes de plástico y contenedores metálicos con tapa hermética para su posterior envío al relleno sanitario de la localidad de Mahahual. Así mismo, se plantea realizar la separación de materiales reciclables para ser enviados a centros de acopio autorizados.

- *Residuos sólidos de carácter constructivo.*

Los desechos de materiales constructivos serán confinados en tambores metálicos de 200 litros para su posterior traslado al área que señale la autoridad competente en la materia, o en su defecto, los desechos serán enviados al sitio de disposición final de Mahahual que se encuentra ubicado aproximadamente a 10 km de la carretera Mahahual-Xcalak. En aquellos casos que los desechos sean de tamaño considerable, serán confinados en un sitio destinado para ello, situado de manera temporal en uno de los extremos del predio, para su posterior traslado al sitio de disposición final. Aquellos materiales que sean susceptibles de ser reciclados como lo son el aluminio, cobre, cartón, etc., se evaluará la posibilidad de almacenarlos de manera temporal, para su posterior traslado a algún centro de acopio de materiales para reciclaje que se encuentran presentes en el poblado de Mahahual.

- *Aguas residuales generadas durante el proceso constructivo.*

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción de la obra se establecerán una serie de sanitarios portátiles, ubicados en las cercanías de la bodega y zonas de trabajo a razón de 1 sanitario por cada 20 trabajadores. El mantenimiento estará a cargo de una empresa arrendadora de la región (supervisado por la empresa promovente), quien se encargará de retirar las aguas acumuladas diariamente y trasladarlas a una planta de tratamiento autorizada.

- *Aguas residuales durante la etapa de operación.*

Generación de agua residual

La planta de tratamiento de aguas residuales se encontrará ubicada en el sitio denominado como garaje que se encuentra dentro del terreno destinado para la edificación del proyecto. El proyecto consiste en la construcción n una casa habitación, garaje, cuarto de servicios y almacenes, piscina y PTAR. Esto se llevará a cabo en un predio con una superficie total de 1,044.17 m². Por este motivo, se está considerando como un consumo de agua para el proyecto de acuerdo a las tablas del documento Datos básicos de la CONAGUA, tenemos las siguientes consideraciones:

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

Tabla 2.1. Tipos de usuarios domésticos (ref. 3 y 4).

CLASE SOCIOECONÓMICA	DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE VIVIENDA
Residencial	Casas solas o departamentos de lujo, que cuentan con dos o más baños, jardín de 50 m ² o más, cisterna, lavadora.
Media	Casas y departamentos, que cuentan con uno o dos baños, jardín de 15 a 35 m ² y tinaco.
Popular	Vecindades y casas habitadas por una o varias familias, que cuentan con jardín de 2 a 8 m ² , con un baño o compartiéndolo.

Tabla 5.3. Consumos domésticos per cápita (ref. 3)

CLIMA	CONSUMO POR CLASE SOCIOECONÓMICA (l/hab/día)		
	RESIDENCIAL	MEDIA	POPULAR
CALIDO	400	230	185
SEMICÁLIDO	300	205	130
TEMPLADO	250	195	100

NOTAS:

Para los casos de climas semifrío se consideran los mismos valores que para el clima templado
El clima se selecciona en función de la temperatura media anual (Tabla 5.4.)

Tabla 5.4. Clasificación de climas por su temperatura (ref. 3)

TEMPERATURA MEDIA ANUAL: (°C)	TIPO DE CLIMA
Mayor que 22	CALIDO
De 18 a 22	SEMICÁLIDO
De 12 a 17.9	TEMPLADO
De 5 a 11.9	SEMIFRÍO
Menor que 5	FRÍO

Con base a lo anterior y a la información señalada en el Proyecto se procede a estimar los siguientes valores de diseño:

Consumos de agua en el proyecto:

Casa tipo residencial 400 litros/hab/día, considerando que la casa cuenta con 4 habitaciones (una principal y 3 habitaciones adicionales) donde la capacidad máxima de la recamara principal es de 2 personas y las 3 recamaras restantes de 1 persona, entonces tenemos: **5 personas**
5 personas X 400 l/día = **2,000 l/día (2 m³/día) = 730,000 l/año (730 m³/año)**

Se adopta como aportación de aguas negras el 75% de la demanda total de agua potable considerando que el 25% restante se consume antes de llegar a las atarjeas (Datos Básicos del MAPAS (CONAGUA).

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

Volumen total de generación de aguas residuales: 1,500 litros/día (75% de consumo de agua potable).

Generación de agua residual:

Para dar cumplimiento a lo establecido en el tratamiento del Agua residual que se generara en el proyecto, se ha seleccionado una Tecnología comprobada que alcanza los más altos niveles de eficiencia y calidad en el efluente tratado; el método que se propone para darle tratamiento a las aguas residuales será mediante una Micro PTAR que funcionará con un sistema principal consiste en un método de tratamiento anaerobio por Bio-reactores Anaerobios de Manto de Lodos (UASB) y Filtros Biofísicos (FB) complementado con un sistema de tratamiento terciario con Filtros Multimedia, Carbón Activado y Zeolita, con una capacidad de tratamiento de 3,000 litros/día.

El diseño de la planta de tratamiento se realizó de acuerdo a las características de generación de aguas residuales para este tipo de proyectos y se presentarán cada uno de los elementos que la componen en base a los requerimientos de calidad y eficiencia que solicitan las normas oficiales que nos rigen por lo que este proyecto pretende preservar el medio ambiente de la zona y cumplir con la normatividad aplicable de acuerdo al tratamiento, reuso y descarga de aguas residuales tratadas.

Importante en el consumo del agua potable y para ello tendrá que cumplir con la calidad solicitada por la NOM-003-SEMARNAT-1997. Se realizan las siguientes consideraciones:

- Que alcance un nivel de tratamiento con opción de reuso sin contacto directo al público y cumplimiento de la NOM-003-SEMARNAT-1997.
- Que el sistema propuesto tenga un bajo requerimiento energético (pago de luz eléctrica) y un mantenimiento sencillo.
- Que se tenga una generación baja de lodos para evitar instalaciones excesivas para su tratamiento y disposición final.
- Que en la medida de lo posible se evite la generación de malos olores o que requiera de extensas áreas de terreno.

A continuación se describe el tren de tratamientos con que constará la PTAR y al final se presenta el Plano correspondiente para un mejor entendimiento de cada uno de los elementos:

- 1) **Pretratamiento.-** Este primer módulo recibirá las aguas residuales que llegan a la PTAR y tiene como objetivo principal la eliminación de la materia flotante que llegará a la Planta (p. ej. bolsas, botellas plásticos, basura en general), materiales cuya presencia puede provocar problemas de taponamiento y funcionamiento de los equipos instalados en los diferentes procesos, operaciones y sistemas auxiliares.

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

- 2) **Bioreactor anaeróbico:** permite eliminar la materia orgánica del agua residual sin necesidad de aporte de oxígeno, al tiempo que permite la recuperación de energía intrínseca del agua residual en forma de biogás, y reduce la producción de fangos.
- 3) **Cámara de aireación natural:** en el cual se le ingresa el efluente, y se le inyecta aire, que les servirá a los microorganismos aeróbicos para respirar y subsistir.
- 4) **Cámara de filtración natural:** atrapa todo sólido suspendido que quiera escapar del sistema.
- 5) **Sistema de tratamiento terciario:** que consiste en filtración multimedia, zeolita y carbón activado con control manual y automático y cloración en línea.
- 6) **Tanque para el almacenamiento del agua tratada:** una vez que el agua ha sido tratada se almacenara en el tanque para poder hacer uso para riego de las áreas verdes del proyecto.

II.2.10. En caso de utilizar materiales pétreos, comprobar su legal procedencia.

El material pétreo a emplear durante el desarrollo del proyecto se obtendrá de bancos de materiales autorizados, por lo que no se prevé la apertura de nuevos bancos de material. Los comprobantes o facturas de lo anterior se obtendrán al momento de realizar la compra para dicha actividad.

II.2.11. Requerimientos de agua cruda o potable.

Para la realización del proyecto se pretende utilizar agua cruda, para el proceso constructivo que contempla el proyecto “Casa habitación Xaczil-Ha”, así como agua potable para el consumo de los trabajadores del proyecto.

El agua cruda a emplear será adquirida en sitios autorizados y trasladada hasta el sitio donde se empleará en camiones cerrados tipo pipa con capacidad de 10,000 litros. El agua potable que se usará en las etapas de preparación del sitio y construcción, será adquirida de la red de agua potable de la CAPA. Así mismo, se adquirirá agua purificada para el consumo de los trabajadores.

Tabla 2.10. Consumo estimado del agua durante las distintas etapas del proyecto.

ETAPA	TIPO	CONSUMO DIARIO	
		Volumen (m ³)	Origen
Preparación del sitio	Cruda	2	Pipa
	Potable	0.5	CAPA
Construcción	Cruda	20	Pipa
	Potable	3	CAPA
Operación	Potable	2	Pozo de abastecimiento

Por otra parte, en el sitio del proyecto no se cuenta con el servicio de agua potable, por lo que durante la fase de operación, el agua que se utilizará provendrá de un pozo de abastecimiento que se perforará previa concesión de la CONAGUA. Dicho pozo se ubicará dentro del sitio denominado caraje, contará con una bomba sumergible de 35000 W y 60 A, la cual se ubicará a 20 metros de profundidad, y mediante tubería de 4", el agua se almacenara en una cisterna tipo rotoplas que se ubicara en el mismo sitio.

Calculo de extracción del pozo de abastecimiento:

Casa tipo residencial 400 litros/hab/día, considerando que la casa cuenta con 4 habitaciones (una principal y 3 habitaciones adicionales) donde la capacidad máxima de la recamara principal es de 2 personas y las 3 recamaras restantes de 1 persona, entonces tenemos: **5 personas**
 $5 \text{ personas} \times 400 \text{ l/día} = 2,000 \text{ l/día} \text{ (} 2 \text{ m}^3\text{/día)} = 730,000 \text{ l/año (} 730 \text{ m}^3\text{/año)}$

Demanda total de agua potable: 2,000 l/día (2 m³/día) = 730,000 l/año (730 m³/año)

II.2.12. Fuentes de suministro de energía eléctrica.

La instalación eléctrica es a través de circuitos independientes para luminarias, contactos y aire acondicionado, se emplea luminarias tipo led y aire acondicionados tipo inverter. La producción de electricidad será del 100% fotovoltaica.

CAPITULO III

VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

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

Debido a los grandes atractivos escénicos y naturales que se manifiestan a lo largo del mar Caribe, el área de ubicación del proyecto se considera con grandes perspectivas para el desarrollo de actividades hoteleras, turísticas y ecoturísticas, viviendas unifamiliares. Así mismo y entre otras razones, toda esta zona se ha integrado al proyecto denominado Mundo Maya, el cual finalmente está diseñado para el mejoramiento de la calidad de vida no sólo en el Sureste de México, sino también en los países vecinos (Guatemala, Honduras, el Salvador y Belice) y que comparten precisamente el legado de la cultura Maya.

III.2. DINÁMICA DEL DESARROLLO SECTORIAL.

Mahahual forma parte del municipio de Othón P. Blanco, el cual es el quinto municipio de los 11 municipios que integran el estado mexicano de Quintana Roo. El municipio de Othón P. Blanco tiene una extensión territorial de 18,760 km², es el más extenso del estado de Quintana Roo, representando el 36.9% del territorio estatal (más de la tercera parte) y ocupa toda la zona sur del estado, es además el quinto municipio más grande de México.

Toda esta área se caracteriza por la distribución de una vegetación propia del trópico subhúmedo, y con un gran legado histórico a través de los innumerables vestigios arqueológicos de la Cultura Maya. Sin embargo, existe la necesidad de lograr su integración al desarrollo nacional, por lo que se han tenido que promover cambios y adaptaciones en los distintos aspectos socioeconómicos, los cuales le habrán de permitir de manera oportuna afrontar los retos que implica la necesidad de proporcionar más y mejores servicios a los habitantes de esta región.

El 24 de agosto de 1994, se publica en el Periódico Oficial del Gobierno del estado de Quintana Roo, el acuerdo en el cual se cede al Gobierno del Estado una superficie de 39,500 Has (englobando a las propiedades privadas), para destinarla al proyecto corredor turístico Costa Maya, el cual habría de comprender toda la franja costera de los municipios Felipe Carrillo Puerto y Othón P. Blanco y que comprende desde las localidades de Punta Herrero en el Norte y Xcalak en el Sur.

Asimismo, se está trabajando en el establecimiento de un nuevo corredor que incluye a las poblaciones de Chetumal, Bacalar y Mahahual. Por lo que se espera que se pueda dar el florecimiento de un nuevo destino turístico, el cual estará asociado a la modalidad de bajo impacto. Ante esta situación, se hace evidente que en esta porción del territorio quintanarroense se deberá llevar a cabo la mejora de todo tipo de servicios, por lo que actualmente está creciendo el interés en la implementación de viviendas unifamiliares, pequeños hoteles, cabañas, restaurantes, etc., ya que ofrece un hermoso atractivo las cristalinas aguas del mar Caribe.

III.2.1. Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.

El predio donde se ubica el proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida (ANP) de carácter federal, estatal o municipal, por lo que este inciso no le aplica al proyecto.

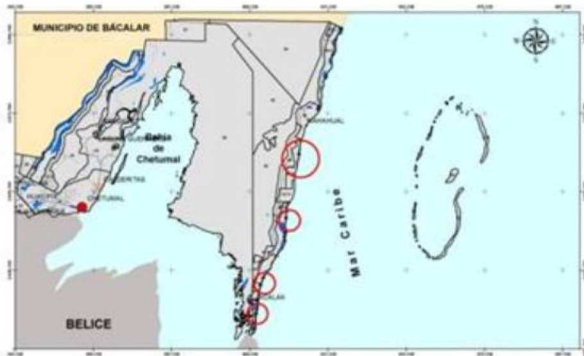
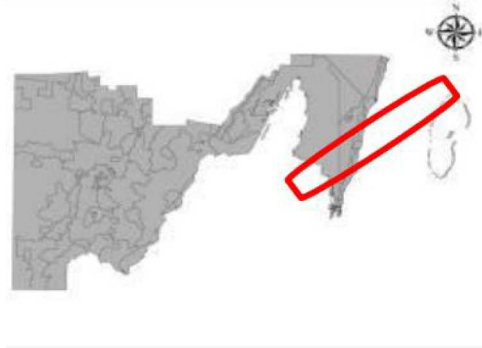
III.2.2. Programa Director de Desarrollo Urbano.

El predio donde se pretende realizar el proyecto no se encuentra dentro de ningún Programa de Desarrollo Urbano, por lo que de igual manera que en el caso anterior este inciso no le aplica.

III.2.4. Planes de Ordenamiento Ecológico.

El proyecto denominado “Casa habitación Xaczil-Ha” se encuentra ubicado dentro de una zona en donde el uso del suelo se encuentra regulado por el *Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Othón P. Blanco* (publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del estado de Quintana Roo el 7 de octubre de 2015), correspondiente a la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 44- Zona Costera Costa maya D15. En lo que se refiere a la política ambiental y la vocación del uso del suelo, en la **Tabla 3.1** se señalan las actividades que están permitidas, además de aquellas que son incompatibles y que en ningún caso es recomendable llevar a cabo.

Tabla 3.1. UGA 44-Zona Costera Costa Maya D15, del PEL del municipio de OPB.

			
Superficie: 408.78 hectáreas		Política Ambiental: Aprovechamiento Sustentable	
Criterios de Delimitación: Esta UGA se delimitó mediante 8 polígonos establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Costa Maya con una densidad de 15 ctos/Ha, por petición de las autoridades municipales y estatales en materia de turismo, dadas las prospectivas de desarrollo que ya existen y están consideradas en los Planes municipal y estatal de Desarrollo para esta zona en particular.			
Condiciones de la Vegetación y Uso de Suelo:			
CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACIÓN	HECTÁREAS	%
MC	Matorral costero	408.78	100.00

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA

Tabla 3.1. UGA 44-Zona Costera Costa Maya D15, del PEL del municipio de OPB.	
% de UGA que posee vegetación en buen estado de conservación:	Superficie de la UGA con importancia para la recarga de acuíferos:
0.0%	0.0%
Objetivo de la UGA: Promover el desarrollo turístico sustentable y la adecuada presencia de servicios básicos en la franja costera de la Costa Maya, conservando el paisaje y la duna costera presente en esta zona.	
Descripción Biofísica: Es una estrecha franja conformada por dunas y comunidades de matorral costero que conforman el frente costero del municipio hacia el Mar Caribe, es una zona de riesgo por eventos ciclónicos, la dinámica costera muestra cambios estacionales en las características de su perfil que afectan la amplitud de la playa y zonas de inundación, las actividades de desarrollo se deben planear cuidadosamente para evitar afectaciones al entorno natural, que agraven las consecuencias hacia CLAVE CONDICIONES DE LA VEGETACION HECTAREAS % MC Matorral costero 408.78 100.00 153 Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo los pobladores, infraestructura e inversión. Las actividades productivas están poco representadas, pero se vislumbra un desarrollo limitado de actividades turísticas y de servicios urbanos que deben ser regulados. Esta unidad ocupa 0.04% del territorio municipal.	
Descripción Socioeconómica: Esta UGA presenta 17 diferentes localidades, siendo todas pequeñas rancherías; El número total de pobladores de esta UGA es de 66 (INEGI, 2010). Por otra parte, esta UGA presenta una red carretera de 20.18 km lineales.	
Lineamientos Ecológicos: • Se regula el establecimiento de desarrollos ecoturísticos, así como los usos de suelo compatibles y con los servicios básicos que no pongan en riesgo la calidad del acuífero, ocupando en conjunto hasta el 35 % de la UGA, en un período de 5 años. • Se conserva el 65 % de la cobertura vegetal presente en la UGA. • Se privilegia el desarrollo de actividades enfocadas al turismo sustentable en el 35% de la UGA, siempre y cuando garanticen la conservación de los procesos ecológicos relevantes, los bienes y servicios ambientales y la biodiversidad presente, además del control de sus impactos ambientales, bajo esquemas de desarrollo sustentable. • El umbral máximo de desmonte no será superior al 30% de la superficie total de la misma. • El umbral máximo de número de cuartos hoteleros será de 6,131 unidades.	
Recursos y Procesos Prioritarios: Paisaje, Duna y Matorral costero.	
Usos Compatibles: Servicios Ambientales, Turismo Convencional y Turismo Alternativo.	
Usos Incompatibles: Agropecuaria, Acuicultura, Desarrollo Suburbano, Transformación, Desarrollo Urbano y Forestal.	

De manera complementaria, en la **Figura 3.1** se muestra la distribución espacial del sitio del proyecto en relación a la UGA Tu-7 antes referida.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**



Figura 3.1. Ubicación del proyecto con respecto al POEL del municipio de Othón P. Blanco.

De acuerdo a esta consideración, se reconoce que su establecimiento y operación quedará circunscrita de manera específica a los límites propios de la UGA citada.

Adicionalmente, a continuación se resumen los criterios aplicables a la UGA 44 y se describe la forma en la que el proyecto habrá de cumplir con los mismos. Estos han sido ordenados en dos categorías; los de carácter general que aplican para todas las UGA's (**Tabla 3.2**) y los específicos de la UGA referida (**Tabla 3.3**).

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.
Recurso prioritario: Agua	
CG-01 Es importante permitir la filtración de las aguas pluviales, por lo que todos los proyectos deben acatar lo dispuestos en el Artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.	Que el artículo 132 de la LEEPA QROO señala lo siguiente: <i>"Para la recarga de mantos acuíferos, en las superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo. Por tal motivo, las personas físicas o morales quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir, preferentemente como área verde, lo que en su caso siempre será permeable. en predios cuya superficie sea de 501 a 3,000 metros cuadrados, como mínimo el 30%", por lo que el proyecto da cumplimiento al presente criterio, toda vez, que contempla un área libre del 35% del total del predio.</i>

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.
CG-02. Para el adecuado desalojo de agua pluvial y agua residual, todos los proyectos deben contar con infraestructura por separado para el manejo y conducción de cada tipo de agua. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.	El proyecto contempla por separado el drenaje pluvial y el sanitario, en el caso del drenaje sanitario, será a través de tubos de PVC que conducirá a la PTAR ubicada en el sitio denominado Garaje, por otro lado, el drenaje pluvial permitirá la recolección del agua de lluvia para el riego de las áreas verdes. (ver planos anexos).
CG-03. No se permite verter hidrocarburos y productos químicos no biodegradables o cualquier tipo de residuo considerado como peligroso, al suelo, cuerpos de agua. En el caso de ecosistemas Marinos, se realizará de conformidad a lo establecido por la Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas y su reglamentación.	En el caso del proyecto se tendrá especial cuidado en las etapas de preparación del sitio y construcción, en el manejo de las sustancias útiles para dicho fin, sin embargo, ningún residuo será vertido al suelo, para dar cumplimiento al presente criterio.
CG-04. Los cenotes y cuerpos de agua deberán mantener inalterada su estructura geológica y mantener el estrato arbóreo (en una franja de al menos 20 m contados a partir de la orilla), asegurando que la superficie establecida para su uso garantice el mantenimiento de las condiciones paisajísticas de dichos ecosistemas.	En el sitio del proyecto no se cuenta con cenotes, por otro lado, no se contempla llevar a cabo obra cercanas al mar, toda vez, que todas las obras contempladas en el proyecto se construirán en el predio destinado para tal fin, por lo que no se alterara su estructura geológica y en la franja de los 20 m no se contempla ningún tipo de construcción o instalación de estructura fija o temporal.
CG-05. Los proyectos que en cualquier etapa empleen agroquímicos de manera rutinaria e intensiva, deberán elaborar un programa de monitoreo de la calidad del agua del subsuelo a fin de detectar, prevenir y, en su caso, corregir la contaminación del recurso agua. Los resultados del monitoreo se incorporarán a la bitácora ambiental. En áreas cercanas a zonas de captación y/o extracción de agua deberán contar con el visto bueno de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado.	El proyecto no contempla el uso de agroquímicos en ninguna de sus etapas.
CG-06. Las aguas residuales no deben canalizarse a pozos de inyección de agua pluvial, cuerpos de agua naturales, de pozos artesianos, de extracción de agua. Deberán disponerse a través del sistema	El proyecto contempla la construcción de una PTAR que tratara las aguas residuales mediante un sistema principal consiste en un método de tratamiento anaerobio por Bio-reactores Anaerobios de Manto de Lodos (UASB) y Filtros Biofísicos (FB) complementado con un sistema de tratamiento terciario con Filtros Multimedia,

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.
de drenaje municipal o en caso de no contar con sistema de drenaje municipal, a través de algún sistema de tratamiento de aguas residuales cumpliendo en todo momento con la normatividad vigente aplicable.	Carbón Activado y Zeolita, para dar cumplimiento al presente criterio.
CG-07. La canalización del drenaje pluvial hacia el mar o cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, podrá realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos u otros que garanticen la retención de sedimentos o contaminantes y deberá ser aprobada por la CONAGUA, de conformidad con la normatividad aplicable	Como se mencionó en el criterio CG-04 el agua pluvia se recolectará para el riego de las áreas verdes, es importante precisar que se almacenara en un rotoplas ubicado en el sitio denominado cuarto de servicio.
CG-08. No se permite la desecación y/o dragado de cuerpos de agua.	El proyecto no contempla llevar a cabo esta acción citada en el presente criterio.
CG-09. Se permite la acuacultura en los cuerpos de agua artificiales, y las aguas residuales generadas no podrán disponerse a cuerpos de agua naturales o al subsuelo sin previo tratamiento. No se permite la acuacultura con especies exóticas en cuerpos de agua naturales	El proyecto no contempla llevar a cabo esta acción citada en el presente criterio.
CG-10. Los usos autorizados deben considerar acciones para el ahorro del recurso agua, así como medidas de prevención de contaminación del manto freático; estas acciones deberán ser presentadas en los estudios ambientales correspondientes, y validados por la autoridad correspondiente. Estas acciones deberán quedar especificadas en cualquiera de las modalidades solicitadas para su evaluación por la autoridad competente.	El proyecto contempla la instalación de equipos ahorradores como llaves, sanitarios, regaderas, etc., a fin de generar un ahorro de agua durante la etapa de operación.(ver anexo: programa de ahorro de agua).
CG-11. Se permite la acuacultura cuando cumpla con uno de los tres supuestos siguientes: a) Los estanques de crecimiento cuenten con un sistema cerrado que evite la fuga de larvas o alevines hacia cuerpos naturales de agua o al acuífero b) Se garantice el tratamiento de las aguas residuales c) Cuento con una	El proyecto no contempla llevar a cabo esta acción citada en el presente criterio.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.
fuente de abastecimiento de agua distinta a rejolladas y dolinas.	
CG-12. Todos los proyectos deberán considerar como alternativa para disminuir el consumo de agua de primer uso, que en el diseño de las edificaciones relacionadas al proyecto autorizado se considere la captación de agua de lluvia, así como el reúso de las aguas residuales tratadas. Se puede considerar también una combinación de ambas estrategias.	Como se ha mencionado, el proyecto contempla la captación de agua de lluvia, para el riego de las áreas verdes, así mismo, el sistema de tratamiento que pretende construir el proyecto cumple con la NOM-003-SEMARNAT-1997, por lo que el agua tratada pudiera ser usada con el mismo fin.
CG-13. Toda la infraestructura relacionada a los usos y actividades autorizadas, las construcciones preferentemente se construirán con base a las características del terreno, considerando principalmente que las construcciones no interrumpen ni modifiquen los flujos hídricos superficiales o subterráneos.	Para la elaboración del proyecto se llevaron a cabo el estudio de mecánica de suelo, así como, el plano de curvas de nivel, a fin de considerar esta información técnica y no interrumpir el flujo hídrico superficial o subterráneo, y así asegurar la construcción del proyecto. (Ver plano de curvas de nivel y estudio de mecánica de suelos).
CG-14. En el diseño y construcción de los sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos se deberá colocar en las celdas para residuos y en el estanque de lixiviados, una geomembrana de polietileno de alta densidad o similar, con espesor mínimo de 1.5 mm. Previo a la colocación de la capa protectora de la geomembrana se deberá acreditar la aprobación de las pruebas de hermeticidad de las uniones de la geomembrana por parte de la autoridad que supervise su construcción.	El proyecto se refiere a una vivienda unifamiliar, por lo que no aplica el presente criterio.
CG-15. Los sitios de disposición final de RSU deberán contar con un banco de material pétreo autorizado dentro del área proyectada, mismo que se deberá ubicar aguas arriba de las celdas de almacenamiento y que deberá proveer diariamente del material de cobertura	El proyecto se refiere a una vivienda unifamiliar, por lo que no aplica el presente criterio.
CG-16. Los centros de transferencia de Residuos Sólidos Urbanos deberán acreditar ante las autoridades competentes, la impermeabilidad de los sitios de almacenamiento temporal de estos residuos, así como la infraestructura	El proyecto se refiere a una vivienda unifamiliar, por lo que no aplica el presente criterio.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.
necesaria para el acopio y tratamiento de los lixiviados que se generen, con el fin de garantizar la no contaminación del suelo y manto freático.	
CG-17. Se deberá documentar en la bitácora ambiental los volúmenes de extracción de agua, con el fin de no exceder la capacidad del acuífero.	Una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental, se realizará el trámite de concesión del pozo de abastecimiento, toda vez, que es un requisito para tal fin, seguido de esto se realizará el seguimiento a dicha concesión en el cual se requiere la instalación de un medidor para reportar ante la CONAGUA los m ³ extraídos, por lo que generaran reportes trimestrales ante esa instancia federal. Con esto, se dará cumplimiento al presente criterio.
Recurso prioritario: Suelo y subsuelo	
CG-18. El uso de material pétreo, sascab, caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados por la autoridad competente, conforme a la legislación vigente en la materia.	Todos los materiales enlistados en el presente criterio provendrán de centros autorizados por la autoridad competente y será demostrado a través de facturas emitidas en la compra del material.
CG-19. La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse de acuerdo con la normatividad aplicable y en los sitios y condiciones que determine la autoridad responsable.	Todos los residuos sólidos generados en las etapas de preparación del sitio y construcción serán almacenados de manera temporal en el sitio destinado como bodega, y de manera semanal serán retirados de la obra por una cuadrilla de trabajadores de la obra en camionetas redilas propiedad de la empresa constructora y llevados al sitio de disposición final ubicado aproximadamente en el Km 10 de la carretera Mahahual-Xcalak. Por otra parte, los residuos generados en la etapa de operación de la misma manera serán almacenados en el sitio denominado cuarto de servicio, para posteriormente ser trasladados al sitio de disposición final por la promovente. Así se dará cumplimiento al presente criterio.
CG-20. Donde se encuentren vestigios arqueológicos, deberá reportarse dicha presencia al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y contar con su correspondiente autorización para la construcción de la obra o realización de actividades.	En el sitio del proyecto no se encuentran vestigios arqueológicos, por lo que el presente criterio no aplica al proyecto.
CG-21. Los campamentos de construcción o de apoyo y todas las obras en general deben: A. Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores.	El proyecto contempla la instalación de un baño portátil, toda vez que como señala el presente criterio es a razón de cada 20 trabajadores, y la obra en general contempla 26 trabajadores los cuales no estarán todos al mismo tiempo en el obra, si no que de acuerdo a las actividades que se estén llevando a cabo en las

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.
B. Áreas específicas y delimitadas para la pernocta y/o para la elaboración y consumo de alimentos, con condiciones higiénicas adecuadas (ventilación, miriñaques, piso de cemento, correcta iluminación, lavamanos, entre otros). C. Establecer las medidas necesarias para almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados. D. Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos peligrosos. En proyectos que involucren a más de 50 trabajadores de obra, se deberá contar con un programa interno de protección civil que abarque los planes de contingencia para huracán, incendio, salvamento acuático, entre otros, así como el personal adecuado para la supervisión de seguridad, protección civil e higiene en la obra.	diferentes etapas, teniendo como máximo por cada actividad 16 trabajadores. Por otro lado, se tomaran en cuenta las acciones enlistadas en los incisos B, C y D del presente criterio para dar cumplimiento.
CG-22. El porcentaje de desmonte que se autorice en cada predio, deberá estar acorde a cada uso compatible y no deberá exceder el porcentaje establecido en el umbral máximo de aprovechamiento de la UGA, aplicando el principio de equidad y proporcionalidad.	La UGA 44, establece un porcentaje de aprovechamiento del 35% del total del predio, por lo que el proyecto contempla un área de aprovechamiento de 365 m² del total del predio, dando cumplimiento al presente criterio.
CG-23. En el caso de desarrollarse varios usos de suelo compatibles en el mismo predio, los porcentajes de desmonte asignados a cada uno de ellos solo serán acumulables hasta alcanzar el porcentaje definido en el lineamiento ecológico.	El proyecto contempla la construcción de una vivienda unifamiliar y no se pretende desarrollar ninguna otra actividad alterna a ésta.
CG-24. En los terrenos con pendientes mayores a 45 grados, así como en zonas inundables o con escorrentías no se permite la eliminación de la vegetación ni la construcción de obras que propicien el incremento en la erosión del suelo.	El predio se encuentra casi plano, y no es una zona inundable, es importante mencionar que la obra se construirá sobre una plataforma elevada del terreno natural, sobre un sistema de pilotes hincados al sustrato resistente, dejando la planta libre, elevada, y permitiendo la permeabilidad del ecosistema y sus especies. (Ver plano de cimentación).
CG-25. El derecho de vía de los tendidos de energía eléctrica de alta tensión sólo podrá ser utilizado conforme a la	El proyecto no contempla dicha acción, por lo que el criterio no aplica.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.
normatividad aplicable, y en apego a ella no podrá ser utilizado para asentamientos humanos.	
CG-26. La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o dragados sólo podrá realizarse en sitios autorizados por la autoridad competente, siempre y cuando no contengan residuos sólidos urbanos, así como aquellos que puedan ser catalogados como peligrosos por la normatividad vigente.	Todos los residuos de materiales derivado de la obra será dispuesto en el sitio autorizado por la autoridad competente, se tendrá el especial cuidado que no se encuentre revuelto con residuos sólidos urbanos o peligros (en caso de generarse en el obra).
CG-27. Los proyectos relacionados a las actividades productivas de cada UGA no podrán solicitar más del 25% del total del umbral de densidad y/o aprovechamiento estipulado para cada UGA. (de acuerdo a la definición de umbral estipulado en el glosario) La superficie de aprovechamiento y/o desmonte para cada predio dentro de la UGA está regulada por los criterios específicos.	El proyecto no se refiere a actividades proyectivas, si no a una vivienda unifamiliar, por lo que el criterio no aplica.
CG-28. No se permite la transferencia de densidades ni porcentajes de desmonte entre predios ubicados en UGA's distintas.	El proyecto únicamente se desarrollara en un predio marcado como lote 847, Fracción 4.
Recurso prioritario: biodiversidad, flora y fauna	
CG-29. En el desarrollo de los usos de suelo y actividades permitidas, deberán plantearse como primera opción de aprovechamiento aquellos sitios que ya están abandonados por ejemplo: potreros, bancos de materiales para la construcción, así como las áreas desmontadas, sin vegetación aparente o con vegetación secundaria herbácea y arbustiva u otras áreas afectadas, salvo disposición legal en contrario.	El presente criterio no aplica al proyecto, toda vez, que se trata de la construcción de una vivienda unifamiliar en un predio particular.
CG-30. En el tratamiento de plagas y enfermedades de cultivos, jardines, áreas de reforestación y de manejo de la vegetación nativa deben emplearse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, así como los fertilizantes que	En el caso de las áreas verdes del proyecto, únicamente se hará uso de fertilizantes o plaguicida orgánicos a fin de dar cumplimiento al presente criterio.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.
sean preferentemente orgánicos y que estén publicados en el catálogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	
CG-31. Se permite el manejo de especies exóticas, cuando: 1.- Solo se permitirá el uso y manejo de las especies exóticas que estén certificadas por la SAGARPA y SEMARNAT, a través de sus instancias administrativas competentes; en el caso de peces exóticos, éstos además sólo podrán ser cultivados en sistemas cerrados (estanques). 2. La actividad no se proyecte en cuerpos naturales de agua. 3. El manejo de fauna, en caso de utilizar encierros, se debe realizar el tratamiento secundario por medio de biodigestores autorizados por la autoridad competente en la materia de aquellas aguas provenientes de la limpieza de los sitios de confinamiento. 4. Se garantice el confinamiento de los ejemplares y se impida su dispersión o distribución al medio natural. 5. Todas las especies exóticas autorizadas deberán contar con un Programa de Manejo autorizado por la autoridad competente. 6. Sólo se permite la acuicultura de especies nativas en cuerpos de agua interiores, con excepción de aquellos cuerpos de agua localizados en la Costa Maya, en la que sólo se permitirá la acuicultura en estanques, al Poniente de la carretera estatal pavimentada.	En las áreas verdes (jardín) del proyecto se hará el uso únicamente de especie endémicas de la región para asegurar la supervivencia de la especie.
CG-32. En la superficie del predio autorizada para su aprovechamiento, en forma previa al desmonte y/o a la nivelación del terreno, debe realizarse un Programa de rescate selectivo de flora y	En el caso específico del predio, debido a que éste se encuentra dentro de un desarrollo privado, el predio cuenta únicamente con especies como: palmas de coco, noni, almendra, palma guano, buganvilia, entre otras, las cuales se encuentran dispersas en el predio y fueron consideradas como parte del proyecto para que

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.
recolecta de material de propagación, a fin de aprovechar el material vegetal que sea susceptible para obras de reforestación, restauración y/o jardinería.	ninguna fuera cortada.
CG-33. Previo al desarrollo de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar un Programa de rescate y reubicación selectiva de fauna, poniendo especial atención a las especies protegidas y las de lento desplazamiento.	Durante los trabajos de campo, y debido a que el sitio del proyecto se encuentra en una zona con la presencia de más viviendas unifamiliares, la presencia de fauna es casi nula, sin embargo, en la etapa de preparación del sitio y construcción, en caso de detectar alguna especie de fauna, será reubicada a los sitios aledaños al predio para asegurar su supervivencia.
CG-34. En tanto no se instale y opere una planta de acopio y reciclaje de aceites automotriz y comestible degradados, quienes generen estos residuos deberán contratar la recolección de dichos productos con empresas debidamente autorizadas. Queda estrictamente prohibida la disposición de dichos recursos en cualquier otro lugar que no esté debidamente autorizado por las autoridades competentes.	El presente criterio no aplica al proyecto.
CG-35. Todos los proyectos que impliquen la remoción de la vegetación y el despalme del suelo deberán realizar acciones para la recuperación de la tierra vegetal, realizando su separación de los residuos vegetales y pétreos, con la finalidad de la generación de composta que sea utilizada para acciones de reforestación dentro del mismo proyecto o dentro del territorio municipal donde lo disponga la autoridad competente en la materia. Los sitios de composteo deberán considerar mecanismos para evitar la proliferación de fauna nociva.	En el caso del proyecto y de acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio de mecánica de suelos se tiene que los primero 6 meses tiene un extracto de arena franca de mar poco compacto, por lo que no se afectara tierra vegetal, sin embargo, debido a que el proyecto se refiere a una vivienda unifamiliar, los residuos orgánicos productos del consumo diario pudieran ser usados en pequeñas compostas caseras y que su resultado final sea dispuesto en las áreas verdes del proyecto. (Ver estudio de mecánica de suelos en la descripción del perfil estratigráfico).
CG-36. En los programas de rescate de fauna silvestre que deben elaborarse y ejecutarse con motivo de la eliminación de la cobertura vegetal de un predio, se deberá incluir el sitio de reubicación de los ejemplares, aprobado por la autoridad ambiental competente.	En el caso específico del predio y debido a que este se encuentra dentro de un desarrollo privado de viviendas, se tiene una presencia nula de fauna silvestre, como se especificó con anterioridad, en caso de observar alguna especie de lento desplazamiento durante los trabajos de construcción, éste será reubicado a los predio que aún no cuentan con ningún tipo de construcción para su supervivencia.
CG-37. En los proyectos en donde se pretenda llevar a cabo la construcción de	El proyecto no contempla la construcción de estas obras citadas en el presente criterio.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.
caminos, bardas o cualquier otro tipo de construcción que pudiera interrumpir la conectividad ecosistémica deberán implementar pasos de fauna menor (pasos inferiores) a cada 500 metros, con excepción de áreas urbanas	
CG-38. Para disminuir la huella ambiental, se recomienda que en las diferentes construcciones se realice la selección y uso de materiales orgánicos de la región, o inorgánicos de muy bajo o nulo procesamiento industrial.	El proyecto contempla el uso de materiales de la región, como por ejemplo: Los revestimientos verticales serán mayoritariamente revocos tradicionales pintados y elementos pétreos o cerámicos. Los horizontales, en techos revocos pintados y en pisos materiales pétreos y/o continuos de cemento. La carpintería será mayoritariamente de madera de la región con elementos de aluminio lacado. La azotea dispondrá de una doble cubierta ligera de palapa, como elemento de aislamiento térmico y eficiencia energética.
CG-39. En todas las actividades productivas que contemplen desmonte y despalme, se debe ejecutar un programa de reforestación con especies nativas en las zonas de conservación dentro del mismo predio y en las zonas consideradas como áreas de restauración designadas por la autoridad competente en la materia.	El proyecto no se refiere actividades productivas, por lo que no aplica el presente criterio.

A continuación se presentan los criterios específicos de la UGA 44:

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE CONSTRUCCIÓN PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	
Construcción	
CU-01. Los proyectos de tipo urbano, suburbano y/o turístico deberán incorporar a sus áreas verdes vegetación nativa propia del ecosistema en el cual se realice el proyecto. Únicamente se permite el empleo de flora exótica que no esté incluida en el listado de flora exótica invasiva de la CONABIO. Para proyectos mayores a 1 ha, la selección de especies a incluir en las áreas verdes, así como el diseño de las áreas jardinadas deberá sustentarse en un Programa de Arborización y Ajardinado que deberá acompañarse al estudio de	En las áreas verdes del proyecto (jardines) se considera hacer uso de especie de la región como palmas, árboles frutales y plantas con flores. Todos provendrán de viveros como del poblado de Limones.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE CONSTRUCCIÓN PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	
impacto ambiental aplicable al proyecto. Se deberá emplear una proporción de 4 a 1 entre plantas de especies nativas y especies ornamentales, excluyendo los pastos.	
CU-03. En tanto no existan sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales municipales, los promoventes de nuevos proyectos, de hoteles, fraccionamientos, condominios, industrias y similares, deberán diseñar, instalar y operar por su propia cuenta, sistemas de tratamiento y reúso de las aguas residuales, ya sean individuales o comunales, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia. El sistema de tratamiento que se proponga deberá cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996 y las condiciones particulares de descarga establecidas por la autoridad correspondiente.	El proyecto contempla la construcción de una PTAR que tratara las aguas residuales mediante un sistema principal consiste en un método de tratamiento anaerobio por Bio-reactores Anaerobios de Manto de Lodos (UASB) y Filtros Biofísicos (FB) complementado con un sistema de tratamiento terciario con Filtros Multimedia, Carbón Activado y Zeolita, para dar cumplimiento al presente criterio.
CU-04. En el desarrollo de los proyectos se debe realizar el aprovechamiento integral de los recursos naturales existentes en el predio, por lo que será obligatorio realizar la recuperación de tierra vegetal en las superficies que se desmonten, así como el composteo del material vegetativo resultante del desmonte que se autorice. Para el aprovechamiento de las materias primas forestales derivadas del desmonte deberán dar cumplimiento a la normatividad aplicable. El material composteado será utilizado preferentemente dentro del predio y la composta restante deberá ser destinada donde lo indique la autoridad municipal competente.	En el caso del proyecto y de acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio de mecánica de suelos se tiene que los primeros 6 m se tiene un extracto de arena franca de mar poco compacto, por lo que no se afectara tierra vegetal, sin embargo, debido a que el proyecto se refiere a una vivienda unifamiliar, los residuos orgánicos productos del consumo diario pudieran ser usados en pequeñas compostas caseras y que su resultado final sea dispuesto en las áreas verdes del proyecto. (Ver estudio de mecánica de suelos en la descripción del perfil estratigráfico).
CU-05. En ningún caso se permite el uso del fuego para el desmonte de predios urbanos, suburbanos y/o turísticos, ni para	Como se ha mencionado en los criterios anteriores, el proyecto no llevara a cabo acciones de desmonte.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE CONSTRUCCIÓN PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	
la disposición de residuos vegetales en áreas abiertas.	
CU-07.0 En las áreas de aprovechamiento proyectadas se deberá mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, áreas de donación y/o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.	Como se ha mencionado, en el sitio del proyecto no se llevará a cabo acciones de desmonte, así mismo, los ejemplares presente en el predio forman parte del desarrollo, por lo que no se eliminarán.
CU-10. En áreas urbanas y turísticas y proyectos de aprovechamiento de material pétreo, se deberá instalar una malla perimetral o cortina vegetal para reducir la emisión de polvos hacia el exterior de las áreas de trabajo y reducir el impacto visual.	El sitio del proyecto no se encuentra en un área urbana, sin embargo, durante los trabajos de construcción y debido a que el predio se encuentra dentro de un desarrollo privado de viviendas, es necesario la colocación de tapiales en el perímetro del predio para evitar en la medida de lo posible la dispersión de material o polvo.
CU-12. Las áreas de equipamiento deberán incorporar áreas verdes permeables según lo establecido en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.	El proyecto no se refiere a la construcción de áreas de equipamiento, por lo que el criterio no aplica.
CU-13. Para efectos de este ordenamiento, los cuartos hoteleros podrán realizar las siguientes conversiones y/o equivalencias: a) Una villa turística equivale a 3 cuartos de hotel; b) Una Suite o junior suite equivale a 2 cuartos hoteleros; c) Un cuarto de clínica de hotel equivale a 2 cuartos de hotel. d) Un cuarto de motel equivale a 1 cuarto hotelero; e) Una cabaña ecoturística equivale a un cuarto hotelero.	No aplica al proyecto, toda vez, que se refiere a una vivienda unifamiliar.
CU-14. Para los desarrollos turísticos se permiten hasta 5 niveles o 16 metros de altura, siempre y cuando las edificaciones cuenten con estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos avalados por los colegios de profesionistas locales, cuya opinión coadyuvará a las autoridades competentes para la toma de decisiones y sean diseñados tomando en cuenta la	No aplica el criterio, toda vez, que se refiere la construcción de una vivienda unifamiliar.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE CONSTRUCCIÓN PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	
incidencia de los vientos dominantes y de su ángulo de incidencia, así como los efectos de eventos meteorológicos extremos que demuestren y aseguren la permanencia de las dunas y la no erosión de las playas por esta infraestructura.	
CU-16. Para prevenir efectos adversos derivados del cambio climático por elevación del nivel del mar y para garantizar el libre flujo del agua subterránea, las edificaciones deberán ser piloteadas y desplantadas a un nivel de cuando menos de 2.5 metros por arriba de la altitud máxima sobre el nivel medio del mar (msnm) presente en la ZOFEMAT. Por lo anterior, se deberán realizar los estudios necesarios para asegurar que las estructuras kársticas puedan soportar el peso y la presión de las obras y/o actividades que se pretendan realizar, además de demostrar técnicamente que no se interrumpirán o modificaran los flujos hidrológicos.	Para dar cumplimiento al presente criterio, la construcción será sobre una plataforma elevada del terreno natural, a través de un sistema de pilotes hincados al sustrato resistente, dejando la planta libre, elevada, y permitiendo la permeabilidad del ecosistema y sus especies, esto fue considerado de acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio de mecánica de suelos, donde señala que el nivel freático se encuentra aproximadamente a 3.00 m, sin embargo, en las áreas de muestreo se encontró que a una profundidad de los 6 a los 10 m se tiene un estrato de roca caliza sana poco alterada de resistencia media. (Ver plano de cimentación y estudio de mecánica de suelos).
CU-17. Los andadores de acceso a la playa se establecerán sobre el terreno natural, sin rellenos ni pavimentos; sólo se permitirán la delimitación del mismo con rocas u otros ornamentos no contaminantes. Se permite el establecimiento de andadores elevados que respeten el relieve natural de la duna.	El proyecto no contempla la construcción de andadores de acceso a la playa.
CU-18. Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de fraccionamientos habitacionales, así como de infraestructura urbana dentro del espacio excavado de las sascaberas en desuso y en zonas en donde los estudios indiquen que existe el riesgo de inundación (de acuerdo al Atlas de Riesgos del municipio y/o del estado).	El proyecto no se refiere al establecimiento de un fraccionamiento, por lo que el presente criterio no aplica.
CU-22. Se podrá intervenir el territorio con una densidad de hasta 15 cuartos hoteleros por hectárea, debiendo descontar el número autorizado de cada	El proyecto se refiere a la construcción de una vivienda unifamiliar, por lo que no aplica el criterio.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE CONSTRUCCIÓN PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	
proyecto del umbral de aprovechamiento, establecido en el lineamiento de esta UGA.	
CU-27. Únicamente se permite la construcción de vivienda unifamiliar en cumplimiento de la Ley de Fraccionamientos del estado de Quintana Roo. Asimismo se deberá acreditar el suministro de agua, el manejo adecuado de los residuos sólidos y de las aguas residuales, generados en todas las etapas del proyecto, por cuenta de cada promovente y/o propietario.	El proyecto se refiere a una vivienda unifamiliar, el cual da cumplimiento a los establecido en la Ley de Fraccionamiento del estado de Quintana Roo, en su capítulo Tercero, De las características de los lotes, artículo 15.- En los fraccionamientos habitacionales sub urbanos o rurales, los lotes deberán tener como mínimo las siguientes características: I.- Fraccionamiento Habitacional Sub Urbano de Tipo Residencial: Los lotes no podrán tener un frente menor de 20 metros ni una superficie menor de 800 metros cuadrados. Se destinará a espacios libres como mínimo 60% Por lo anterior, se puede decir que el lote del proyecto cumple con las especificaciones establecidas por el artículo antes mencionado, toda vez, que el lote tiene un frente de 20 m y contempla como espacio libre el 65% del total del predio. Por lo tanto, se da cumplimiento al presente criterio.
CU-28. Cuando no existan los servicios municipalizados de tratamiento y disposición de aguas residuales en proyectos o desarrollos turísticos, ecoturísticos, fraccionamientos residenciales y/o casas habitación unifamiliares, cercanos a zonas que, debido a características ambientales que les sean inherentes o propias, a su fragilidad biológica o ecológica o al uso por el hombre, sean particularmente sensibles al impacto de las aguas residuales domésticas; los procesos de tratamiento de aguas residuales deberán cumplir con los siguientes criterios: 1. Casas habitación y hoteles/cabañas de entre 1 y 9 unidades: sistemas de tratamiento con procesos de biodigestión. 2. Fraccionamientos residenciales y hoteles / cabañas con más de 10 unidades: sistemas de tratamiento que cumplan con lo establecido por la NOM-003-1997. 3. En caso de generarse lodos estos deberán ser inertes Se deberá tener en cuenta el impacto que el nitrógeno y el	El proyecto contempla la construcción de una PTAR que tratara las aguas residuales mediante un sistema principal consiste en un método de tratamiento anaerobio por Bio-reactores Anaerobios de Manto de Lodos (UASB) y Filtros Biofísicos (FB) complementado con un sistema de tratamiento terciario con Filtros Multimedia, Carbón Activado y Zeolita. Con lo cual se da cumplimiento al presente criterio.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE CONSTRUCCIÓN PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	
fósforo totales y sus compuestos podrían tener en la degradación de la zona, en la medida de lo posible, adoptará medidas adecuadas para controlar o reducir la cuantía total de nitrógeno y fósforo que se descargue en la zona cercana a poblaciones de arrecife. No se permite la construcción y/o uso de fosas sépticas simples.	
CU-29. Con el objeto de disminuir la huella ecológica y hacer eficiente el uso y consumo de energía, las construcciones hoteleras deberán considerar la arquitectura bioclimática, con énfasis a la ventilación natural, implementando el uso de tecnología para producir energías renovables, usando de manera más eficiente el consumo de agua, hidrocarburos y energía eléctrica convencional, además de llevar a cabo medidas para mitigar el impacto de fenómenos meteorológicos y el cambio climático.	El proyecto se refiere a una vivienda unifamiliar, sin embargo, se contempla que en la azotea una doble cubierta ligera de palapa, como elemento de aislamiento térmico y eficiencia energética. Así mismo, la instalación eléctrica se emplea luminarias tipo led y aire acondicionados tipo inverter. La producción de electricidad será del 100% fotovoltaica.
Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales	
AS-06. Para realizar actividades recreativas (contemplativas, senderismo, ecoturismo) se deberá contar con un reglamento de operación, mismo que garantice la operación ambientalmente sustentable de la actividad, conforme a las correspondientes Normas Oficiales en dichas actividades turísticas. Este reglamento se presentará a la autoridad ambiental competente para su valoración y de ser procedente su autorización.	El proyecto no contempla la realización de actividades recreativas, por lo que el criterio no aplica.
AS-32. La densidad aplicable a un predio se determina multiplicando la superficie total del predio (en hectáreas), por el número de cuartos, cabañas o viviendas permitidos para el uso del suelo específico autorizado. Si el cálculo arroja una fracción, el resultado se redondeará al	El proyecto se refiere a la construcción de una vivienda unifamiliar, la cual ya fue vinculada en el criterio CU-27.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE CONSTRUCCIÓN PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	
número entero inferior más cercano.	
AS-36. En el diseño de las UMA's se debe priorizar la agrupación de las instalaciones con el fin de favorecer la continuidad de las áreas naturales o de conservación de cada proyecto.	El proyecto no contempla el diseño de UMA's, por lo que el presente criterio no aplica.
AS-46. Sólo se permite el desmonte del 35% de la extensión del predio o parcela, para el establecimiento de infraestructura asociada a las actividades autorizadas	El proyecto contempla una superficie de aprovechamiento de 365 m ² , el cual corresponde al 35% del total del predio, por lo que se da cumplimiento al presente criterio.
Prevención de la Contaminación en Suelo, Aire y Agua	
PC-03. En el diseño, construcción y operación del desarrollo se aplicarán medidas que prevengan las descargas y el arrastre de sedimentos diferentes a los cuerpos de agua naturales, hacia zonas inundables y/o áreas costeras adyacentes.	El proyecto contempla la instalación de drenaje sanitario y pluvial, así mismo en el capítulo VI se contemplan medias de prevención y mitigación para evitar tal fin durante las diferentes etapas del proyecto.
PC-04. En el desarrollo de actividades ecoturísticas (recorridos, circuitos y paseos) dentro de las áreas con vegetación natural se deben utilizar vehículos no motorizados o en su caso vehículos eléctricos o propulsados por energías alternativas, quedando excluidos los motorizados que empleen hidrocarburos.	El proyecto no contempla llevar actividades ecoturísticas, por lo que el presente criterio no aplica.
PC-06. El mantenimiento de embarcaciones deberá realizarse en marinas secas, que cuenten con las medidas e instalaciones para evitar la contaminación del suelo, aire y agua y la adecuada disposición de todo tipo de residuo.	El proyecto no contempla el mantenimiento de embarcaciones, por lo que no aplica el criterio.
PC-07. En el desarrollo de actividades de turismo alternativo y/o forestales con vehículos a través o dentro de los ecosistemas presentes en esta UGA, éstos deberán contar con silenciador con la finalidad de evitar molestar o afectar a las especies de fauna, por lo que el nivel máximo permisible de emisión de ruido por las fuentes móviles será de 68 db.	El proyecto no contempla llevar actividades turísticas alternativas y/o forestales con vehículos, por lo que el presente criterio no aplica.
PC-11. Los lodos y otros residuos	El sistema de tratamiento de aguas residuales propuesto para el

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE CONSTRUCCIÓN PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	
generados en el tratamiento de las aguas residuales deberán ser manejados, almacenados y dispuestos conforme a la NOM-004- SEMARNAT-2002. Se presentará un reporte trimestral ante la autoridad correspondiente, turnando una copia a la SEMA para la inclusión de los resultados en la Bitácora Ambiental. El reporte de contener como mínimo: tipo y características de la planta de tratamiento de aguas residuales, volúmenes de agua tratados, volumen de lodos generados, tratamiento aplicado a los lodos y todos los referidos en la Norma correspondiente.	proyecto tiene la ventaja de una generación muy baja de lodo, es importante mencionar, que la vivienda unifamiliar tiene el fin de ser de descanso para la promovente y su familia, por lo que únicamente se generaran aguas residuales durante su estancia. Así mismo, como parte del mantenimiento del sistema, será a través de una empresa certificada para tal fin, quienes se encargaran de extraer los lodo y dará el tratamiento que marca la autoridad competente, quienes estarán obligados a emitir un comprobante del servicio a la promovente, el cual servirá como medio de prueba y presentados en el cumplimiento de Términos y Condicionantes del presente proyecto.
PC-14. Las aguas residuales deberán canalizarse hacia las plantas de tratamiento de aguas residuales operadas por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado o el organismo operador autorizado por esta instancia, de conformidad con la NOM-002-SEMARNAT-1996.	En sitio del proyecto no cuenta con los servicios de drenaje sanitario prestados por la CAPA, es por ello que se contempla un sistema de tratamiento para las aguas residuales generadas en el proyecto.
PC-18. En donde no exista el suministro de agua potable por parte de la autoridad estatal y/o municipal o se requiera del tratamiento de agua para servicios, se permite la instalación de plantas desalinizadoras, contando previamente con: • a) Autorización en Materia de Impacto Ambiental, con la finalidad de evaluar todos los impactos ambientales que se pudieran generar de acuerdo a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en la materia de Evaluación del Impacto Ambiental. b) Autorización del uso de suelo por parte del gobierno municipal, estatal o federal según sea el caso, con base en el Programa de Desarrollo Urbano. • d) Concesión y permiso de descarga otorgado por la CONAGUA.	El proyecto contempla la perforación de un pozo de abastecimiento, el cual una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental se realizara el trámite correspondiente ante la CONAGUA, para solicitar la concesión del aprovechamiento. (Ver plano de pozo de abastecimiento).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE CONSTRUCCIÓN PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.

- e) Permiso de la autoridad que corresponda para la construcción de obra hidráulica.
- f) Concesión de la Zona Federal Marítimo Terrestre, (sí aplica).
- g) Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en caso de requerirlo. En la selección del sitio específico donde será ubicada la planta desalinizadora o procesos que generen aguas de rechazo salobres o salinas, se deberá considerar las características de los ecosistemas en los cuales se hará la toma de agua y la descarga del agua de rechazo y anexar la siguiente información al manifiesto de impacto ambiental, estableciendo las diferencias en las condiciones estacionale a lo largo del año (Investigación documental o de campo):
 - La caracterización fisicoquímica del agua del influente(temperatura; volumen total de la descarga, sólidos disueltos totales, turbidez, pH, Solidos Suspendidos Totales, DQO, Nitrógeno Total, Fosforo Total, Aluminio, Cobre, Cadmio, Cromo Total) con base en el estudio hidrogeológico.
 - La descripción fisicoquímica del efluente esperado (agua de rechazo): temperatura; volumen total de la descarga, sólidos disueltos totales, turbidez, pH, Solidos Suspendidos Totales, DQO, Nitrógeno Total, Fosforo Total, Aluminio, Cobre, Cadmio, Cromo Total.
 - Dependiendo del proceso a emplear, describir los productos que potencialmente pueden utilizarse, tales como: aditivos para anticorrosión, aditivos antiincrustantes, ácidos para minimizar la incrustación, aditivos para prevenir crecimiento biológico, aditivos para eliminar oxígeno, aditivos antiespumantes, floculantes y coagulantes.
 - Caracterización de la columna de agua y sedimentos, considerando la productividad

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE CONSTRUCCIÓN PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	
primaria y la materia orgánica. • Caracterización de la flora y fauna bentónica, incluyendo su distribución geográfica y su resistencia a cambios de salinidad. En caso de descargas de agua de rechazo al mar, desarrollar un modelo de simulación dinámica de dispersión y mezcla de las descargas, bajo las diversas condiciones hidrodinámicas (espaciales y temporales). El modelo que se utilice deberá contemplar al menos los siguientes parámetros: a) La variación de la temperatura y b) Gradiente de salinidad.	
PC-19. Queda prohibida la instalación de almacenes de hidrocarburos, gasolineras, oleoductos, almacenes químicos o cualquier otra posible fuente contaminante en un radio de 500 metros de los cuerpos de agua superficiales; así mismo, queda prohibido el aprovechamiento y/o extracción de materiales pétreos, sascaberas, minas y otros tipos de excavaciones en un radio de 1000 metros de los ríos subterráneos.	El proyecto no contempla la instalación de almacenes de hidrocarburos, gasolineras, oleoductos, almacenes químicos, por lo que el criterio no aplica.
Conservación de la Biodiversidad	
CB-03. Con objeto de minimizar la fragmentación de los ecosistemas y mantener corredores biológicos, se deberá establecer una franja natural perimetral en los predios o parcelas, cuya superficie mínima será equivalente a 20 % del área del predio. Esta franja se establecerá del límite de la propiedad o parcela hacia el interior de la misma y deberá conservar la vegetación natural de manera permanente. En esta franja se permite la conformación de accesos al predio. Se exceptúa este criterio para vías de comunicación federal y estatal.	Como se ha mencionado, el predio donde se pretende la construcción del proyecto se encuentra dentro de una desarrollo privado, donde los lotes cuentan con viviendas unifamiliares y en ningún caso tiene bardas perimetrales, siendo este el caso del proyecto, en el cual se tiene el acceso libre con los predios colindantes y la superficie destinada como área libre es del 65% del total de la superficie.
CB-04. En la construcción de caminos y carreteras deberán contar con pasos de agua con la infraestructura necesaria, basada en estudios hidrológicos que asegure el libre flujo, debiendo mantener la	El proyecto no contempla la construcción de caminos y carreteras, por lo que el criterio no aplica.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE CONSTRUCCIÓN PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	
dinámica hídrica del ecosistema; asegurando también la preservación de la estructura, composición y función de las comunidades de flora y fauna, así como el libre desplazamiento de la fauna propia del ecosistema, y deberá de existir la señalización y reductores de velocidad correspondientes.	
CB-07. Las áreas de conservación deberán mantenerse con cubierta vegetal original dentro de los predios; para la prevención de la erosión y como medida de control de la contaminación auditiva y/o visual; pero si éstas estuviesen afectadas o con vegetación escasa o dominada por estratos herbáceo o arbustivo, se deberá realizar un programa de reforestación con especies nativas que considere por lo menos 1,500 árboles y palmas por hectárea.	Como se mencionó con anterioridad las áreas verdes (jardines) será reforestadas con especies de la región (ver anexo el programa de reforestación)
CB-09. En las playas, dunas y post dunas no se permite el uso de cuadrúpedos (incluyendo todas las razas de perros) para la realización de paseos, actividades turísticas, recreativas o de exhibición.	El proyecto no contempla el uso de cuadrúpedos (incluyendo todas las razas de perros)
CB-10. En las playas, dunas y post dunas, sólo se permite el uso de vehículos motorizados para situaciones de limpieza, vigilancia y control, así como el uso que hagan las organizaciones civiles y/o gubernamentales encargadas de los programas de protección a la tortuga marina.	El proyecto no contempla el uso de vehículos motorizados en la playa, duna o post duna.
CB-11. Se deberá mantener libre de obras e instalaciones de cualquier tipo (permanentes o temporales) una franja de por lo menos 10 m dentro del predio, aledaña a los terrenos ganados al mar y/o la Zona Federal Marítimo Terrestre, en la que se preservará la vegetación costera original, salvo lo previsto en otros criterios específicos en este instrumento. La amplitud y continuidad de la franja se podrá modificar cuando se demuestre en el	El proyecto contempla un área libre de 20 m del predio a la zona federal marítimo terrestre, en la que se preservará la vegetación costera original.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE CONSTRUCCIÓN PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	
estudio de impacto ambiental correspondiente que dicha modificación no generará impactos ambientales significativos al ecosistema costero.	
Prevención, Restauración y Mejoramiento del Ambiente.	
PRM-02. En el caso de que el ecosistema de duna costera se encuentre afectado o carezca de vegetación, ésta se deberá restaurar o reforestar con la finalidad de promover la protección de las playas, de la zona de anidación de las tortugas marinas y para el mantenimiento de la vegetación costera. Para el cumplimiento de este criterio deberá presentar de manera conjunta con el estudio ambiental correspondiente, el programa de restauración de vegetación costera. La restauración se realizará en el primer año a partir de la fecha de inicio de obras del proyecto autorizado. Las actividades de restauración deberán obtener de manera previa a su inicio, la autorización correspondiente.	En el caso de la duna costera ubicada al frente del predio no se encuentra afectada, y en la cual no se pretende realizar ningún tipo de obra, por lo que se conservara la vegetación costera original.
PRM-03. Se permiten los andadores de acceso a la playa de conformidad con lo establecido en la normatividad vigente, los cuales siempre tendrán un trazo que atraviese la franja de vegetación costera en forma diagonal con la finalidad de evitar la erosión de la duna o playa. Los andadores o accesos a la playa tendrán una anchura máxima de tres metros y se podrá establecer uno por cada 100 metros de frente de playa de cada predio.	El proyecto no contempla la construcción de andadores.
PRM-04. Para efectos del perfil de diseño del proyecto y el nivel de desplante, deben evaluarse los niveles de inundación y caudales de precipitación ante diversos escenarios de lluvia. Lo anterior como criterio para la definición del nivel de desplante que asegure el mantenimiento de la hidrología superficial y sub-superficial del predio y la región, así como la seguridad de la infraestructura planteada.	Estas acciones fueron previstas en la elaboración del proyecto, así mismo, se elaboró el estudio de mecánica de suelos y el plano de curvas de nivel para la seguridad de la construcción del proyecto, el cual será cimentado sobre una plataforma elevada del terreno natural, sobre un sistema de pilotes hincados al sustrato resistente, dejando la planta libre, elevada, y permitiendo la permeabilidad del ecosistema. (Ver plano de curvas de nivel y estudio de mecánica de suelos).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE CONSTRUCCIÓN PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	
PRM-10. El aprovechamiento de vida silvestre a través de UMA's debe considerar en compensación, la repoblación de especies nativas cuyas poblaciones naturales se hayan visto afectadas por fenómenos meteorológicos, incendios o actividades humanas.	El proyecto no contempla la elaboración de UMA's, por lo que el presente criterio no aplica.
PRM-12. Para mitigar afectaciones al paisaje y compensar la pérdida de vegetación en los desarrollos y/o equipamientos turísticos se deberá atender lo siguiente: A) Los ejemplares de especies vegetales que sean utilizados para la reforestación deberán de ser de especies presentes en el municipio, obtenidos a partir de plantas madre preferentemente del municipio o del estado y sujetos a cuidados fitosanitarios. B) Las especies que se incluyan en la reforestación colindante con infraestructura y edificaciones, que resistan al embate del viento, que ofrezcan la fronda de mayor cobertura, que puedan mantenerse con el régimen de lluvias del municipio. C) Se debe realizar un rescate de los ejemplares de las especies vegetales de las familias Orquidaceae, Bromeliaceae, Arecaceae y de las especies vegetales incluidas en la NOM-059 que serán reubicadas en las áreas del predio en las que no se modificará la vegetación nativa. Las plantas rescatadas deberán tener un periodo de cuarentena en la que serán sujetas a un tratamiento de control de plagas, aplicación de micorrizas (en caso de requerirlas) y promotores de enraizamiento. Los ejemplares serán reubicados en los nichos ecológicos más favorables para su desarrollo.	Como se ha mencionado, para la construcción del proyecto no se pretende llevar a cabo la eliminación de la vegetación presente, al contrario, los ejemplares presentes forman parte del embellecimiento del proyecto por lo que fueron integrados a éste, por otra parte, se presenta en los anexos el programa de reforestación para el proyecto, en el cual se hará uso de especie presentes en la región para asegurar su supervivencia.
PRM-13. Todos los desarrollos turísticos y habitacionales deberán mantener sin intervención el 100% del manglar de acuerdo al artículo 60 Ter de la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-022-	En el sitio del proyecto no se cuenta con ejemplares de manglar.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE CONSTRUCCIÓN PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	
SEMARNAT-2003.	
PRM-14. Con excepción de las obras para conformación de dunas artificiales o las que se destinen a la restauración de las dunas naturales, se deberá mantener libre de obras e instalaciones permanentes de cualquier tipo una franja de por lo menos 10 m dentro del predio, aledaña a los terrenos ganados al mar o la Zona Federal Marítimo Terrestre, en la que se preservará la vegetación costera original, salvo lo previsto en otros criterios específicos en este instrumento.	El proyecto no contempla ninguna actividad contemplada en el presente criterio.
PRM-15. Los andadores de acceso a la playa se establecerán sobre el terreno natural, sin rellenos ni pavimentos; sólo se permitirán la delimitación del mismo con rocas u otros ornamentos no contaminantes. Se permite el establecimiento de andadores temporales y/o removibles elevados que respeten el relieve natural de la duna.	El proyecto no contempla la construcción de andadores.
PRM-16. Para prevenir la erosión de la duna costera, el promovente deberá establecer acciones permanentes de reforestación, restauración y/o conformación artificial de dunas costeras que limiten y/o minimicen el efecto erosivo del viento y oleaje de tormenta.	
PMR-17. Con la finalidad de evitar los efectos de erosión de playas y dunas se deberá establecer el diseño de edificaciones respecto de los vientos dominantes, que minimicen los efectos de la erosión eólica. Este diseño debe incorporar especies nativas de matorral costero. Además, se deberá mantener o restablecer la vegetación como barrera viva ante el viento, de acuerdo a la fuerza del viento (vegetación de duna costera y manglares).	El proyecto no contempla la construcción en la duna costera, así mismo, el diseño de la vivienda unifamiliar será desplantado sobre una plataforma elevada del terreno natural, sobre un sistema de pilotes hincados al sustrato resistente, dejando la planta libre, elevada, y permitiendo la permeabilidad del ecosistema, de la misma manera se ha considerado la reforestación en el área libre con ejemplares de la región, lo que evitara la erosión en el sitio.
PRM-18. En desarrollos turísticos, la instalación de infraestructura de conducción de energía eléctrica de baja	El proyecto no se refiere a un desarrollo turístico, sin embargo, La instalación eléctrica será a través de circuitos independientes para luminarias, contactos y aire acondicionado, se emplea luminarias

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE CONSTRUCCIÓN PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	
tensión, así como la de comunicación debe ser subterránea, con la finalidad de evitar la contaminación visual.	tipo led y aire acondicionados tipo inverter. La producción de electricidad será del 100% fotovoltaica.
PRM-19. En predios colindantes a playas y dunas no se permite el uso de animales para la realización de paseos, actividades turísticas, recreativas o de exhibición.	El proyecto no contempla llevar a cabo las actividades señaladas en el criterio.
PRM-20. En las playas y dunas sólo se permite el uso de vehículos motorizados para situaciones de limpieza, vigilancia y control, así como para las actividades autorizadas que hagan las personas públicas o privadas participantes en los programas de protección a la tortuga marina.	El proyecto no prevé el uso de vehículos motorizado en la playa o duna costera para ningún fin.
PRM-21. Todos los desarrollos turísticos deben mantener accesos libres de al menos 2 m de ancho, a la zona federal marítimo terrestre, bajo el esquema legal de servidumbres de paso.	El proyecto no se refiere a un desarrollo turístico, si no de una vivienda unifamiliar.
PRM-22. Las especies recomendadas para la reforestación de dunas son: Plantas rastreras: Ipomea pes-caprae, Sesuviumportulacastrum, herbáceas: Ageratumlittorale, Erythalis fruticosa yarbustos:Tournefortiagnaphalodes, Suriana maritima y Coccolobauíferay PalmasThrinax radiata, Coccothrinaxreadiy Cocos nucifera.	El proyecto no se pretende desplantar sobre la duna costera, sin embargo se consideraran dichas especies en la reforestación del predio.
PRM-23. En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias: • Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación. • Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación. • Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movable que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras	El sitio del proyecto de encuentra colindante con el mar, sin embargo, éste se encuentra a 20 m ² de la orilla y no se prevé llevar a cabo ninguna obra en esta zona. Sin embargo, se consideraran las acciones previstas en el presente criterio en caso de ser necesario.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE CONSTRUCCIÓN PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	
y sus crías. • Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina. • Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto: a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas. b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente. c) Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión. d) La iluminación de senderos colindantes a la playa, debe ser de baja intensidad y estar colocada a una altura menor a 3 metros. • Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal doméstico que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías.	
PRM-24. Se prohíbe la construcción de infraestructura permanente en el 100% de la primera duna costera y duna embrionaria. Adicionalmente se prohíbe la extracción de arena de los predios colindantes a la ZOFEMAT.	El proyecto no contempla la construcción en la duna costera.
PRM-25. En las dunas primarias podrá	El proyecto no contempla la construcción en la duna costera.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE CONSTRUCCIÓN PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	
haber construcciones de madera o material degradable y piloteadas (por ejemplo: casas tipo palafito o andadores), detrás de la cara posterior del primer cordón y evitando la invasión sobre la corona o cresta de estas dunas. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Esta recomendación deberá revisarse en regiones donde hay fuerte incidencia de huracanes, ya que en estas áreas constituyen un sistema importante de protección, por lo que se recomienda, después de su valoración específica, dejar inalterada esta sección del sistema de dunas.	
PRM-26. Los desarrollos turísticos deberán cumplir con los requisitos y especificaciones de edificación sustentable, así como las disposiciones legales y normativas; ambientales, urbanas, energéticas, de seguridad e higiene, protección civil, prevención del ruido, patrimonio histórico, artístico y cultural, accesibilidad y de construcción, locales y federales vigentes aplicables, tomando como base las especificaciones de la Guía de Planeación, Diseño y Construcción Sustentable del Caribe Mexicano (Guía MARTI), destacando el tomar en cuenta la intensidad de los vientos dominantes y de su ángulo de incidencia, así como los efectos de eventos meteorológicos extremos que demuestren y aseguren la permanencia de las dunas y la no erosión de las playas por esta infraestructura.	El proyecto no se refiere a un desarrollo turístico, sin embargo, se consideraron como parte de la construcción de la vivienda unifamiliar acciones y materiales sustentables, como es el caso: Los revestimientos verticales serán mayoritariamente revocos tradicionales pintados y elementos pétreos o cerámicos. Los horizontales, en techos revocos pintados y en pisos materiales pétreos y/o continuos de cemento. La carpintería será mayoritariamente de madera de la región con elementos de aluminio lacado. La azotea dispondrá de una doble cubierta ligera de palapa, como elemento de aislamiento térmico y eficiencia energética. La instalación eléctrica es a través de circuitos independientes para luminarias, contactos y aire acondicionado, se emplea luminarias tipo led y aire acondicionados tipo inverter. La producción de electricidad será del 100% fotovoltaica.
PRM-27. Los proyectos que se realicen en la franja costera deberán adoptar prácticas y medidas de mitigación y adaptación a los	Se acatara el presente criterio. Es por ello que el proyecto se considera de carácter autosuficiente, toda vez, que su producción de energía, abastecimiento de agua potable y tratamiento de

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE CONSTRUCCIÓN PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	
efectos del Cambio Climático.	aguas residuales se hará mediante sistemas ecológicos y renovables.
PRM-28. Los proyectos de desarrollo deben identificar la ubicación y conformación de la duna embrionaria y duna primaria, a través de levantamientos topográficos específicos y de manera previa a su autorización en materia de Impacto Ambiental.	No se contempla como un proyecto de desarrollo, sino más bien una vivienda unifamiliar, la cual no contempla la construcción de ninguna obra en la duna costera, todas las obras se encuentra después de los 20 m.
PRM-29. En predios en donde exista, total o parcialmente, comunidades de manglar, los promoventes deberán coordinarse con las autoridades competentes en la materia para coadyuvar en el Programa Integral de Conservación, Restauración o Rehabilitación del Manglar de Costa Maya. El programa habrá de contener como mínimo: a) un estudio de línea base del humedal; b) la delimitación georreferenciada del manglar; c) en su caso, las estrategias de conservación a aplicar; d) en su caso, la identificación de la magnitud y las causas de deterioro; e) en su caso, la descripción y justificación detallada de las medidas de rehabilitación propuestas y el cronograma detallado correspondiente; f) y la definición de un subprograma de monitoreo ambiental que permita identificar la efectividad del programa y la mejora del ecosistema propuesto para su rehabilitación. Este programa deberá formar parte del estudio de impacto ambiental correspondiente y sus resultados deben ser ingresados anualmente en la Bitácora Ambiental.	En el sitio del proyecto no se encuentran ejemplares de manglar.
PRM-30. Para mitigar el efecto de las inundaciones derivadas del Cambio Climático: - Se debe mantener la dinámica natural de las descargas, desfuegos temporales, marejadas, olas regulares, olas de tormenta y flujos subterráneos.	Se acatara el criterio, así mismo las especificaciones técnicas consideradas en el presente criterio fueron consideradas como parte de la elaboración del proyecto.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE CONSTRUCCIÓN PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	
- No se deberá obstruir el flujo del agua. - No se deberá obstruir la depositación de arena y formación de dunas. - Se deberá mantener la vegetación nativa en buenas condiciones. - Se deberán distribuir las construcciones en las zonas menos expuestas. - Se deberá mantener los sistemas naturales de protección costera (duna, arrecifes y manglares). - Construir edificaciones elevadas por encima de la cota de inundación. - No perturbar las pendientes del terreno y la vegetación para no aumentar la escorrentía. - Se construirá sobre pilotes tipo palafito, en la duna costera, zonas inundables o propensas a inundación.	
PRM-31. Los manglares podrán recibir las descargas derivadas del tratamiento terciario de aguas residuales tratadas, en concordancia con la normatividad aplicable. Para tal efecto, deberá realizarse un estudio detallado que demuestre técnicamente que no será rebasada la capacidad de carga del humedal para el metabolismo de nutrientes y que justifique la no afectación de su estructura y funciones ambientales básicas. El estudio que demuestre la viabilidad ambiental del humedal, deberá contener; a) un estudio de línea base, b) el estudio de capacidad de carga, c) el programa de manejo de las áreas de vertido e influencia de las aguas residuales tratadas, d) un programa de monitoreo con indicadores ambientales para el ecosistema y e) la planimetría georreferenciada de las áreas de manglar planteadas para el vertido de las aguas residuales tratadas.	En el sitio del proyecto no se cuenta con ejemplares de manglares.

Derivado de la vinculación realizada del proyecto con los criterios generales y específicos de la UGA 44, se puede decir, que el proyecto denominado “Casa habitación Xaczil-Ha” es compatible y da

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

cumplimiento a cada uno de ellos. Así mismo, que previo a la elaboración del proyecto ejecutivo se consideraron todos los aspectos técnico que se contemplan en la UGA.

Asi mismo, la zona del proyecto “*Casa habitación Xaczil-Ha*” igualmente se encuentra dentro del **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe**, publicado en el Diario oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012. Específicamente, el predio está ubicados en la UGA 156. Por lo tanto, le corresponde la aplicación de las acciones específicas de dicha UGA además de las acciones generales aplicables a todas las demás unidades de gestión.

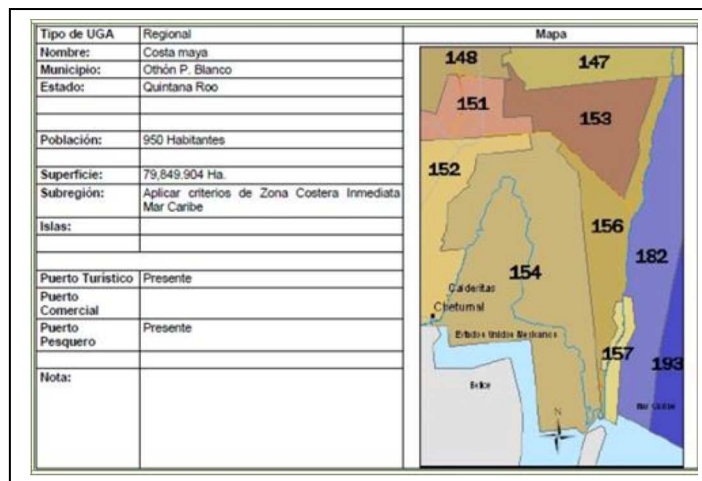


Figura 3.2. Ubicación del proyecto conforme al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

A continuación se presentan los criterios específico que regulan el área terrestre del proyecto.

Acciones Específicas para la UGA- 156.							
Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación
A-001	APLICA	A-027	APLICA	A-053	APLICA	A-077	NA
A-002	APLICA	A-028	APLICA	A-054	APLICA	A-078	NA
A-003	APLICA	A-029	APLICA	A-055	APLICA		
A-004	NA	A-030	APLICA	A-056	APLICA		
A-005	APLICA	A-031	APLICA	A-057	APLICA		
A-006	APLICA	A-032	APLICA	A-058	APLICA		
A-007	APLICA	A-033	APLICA	A-059	APLICA		
A-008	APLICA	A-034	NA	A-060	APLICA		
A-009	APLICA	A-035	NA	A-061	APLICA		

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

Acciones Específicas para la UGA- 156.							
Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación
A-010	APLICA	A-036	NA	A-062	APLICA		
A-011	APLICA	A-037	APLICA	A-063	APLICA		
A-012	APLICA	A-038	APLICA	A-064	APLICA		
A-013	APLICA	A-039	APLICA	A-065	APLICA		
A-014	APLICA	A-040	APLICA	A-066	APLICA		
A-015	APLICA	A-041	NA	A-067	APLICA		
A-016	APLICA	A-042	NA	A-068	APLICA		
A-017	APLICA	A-043	NA	A-069	APLICA		
A-018	APLICA	A-044	APLICA	A-070	APLICA		
A-019	APLICA	A-045	NA	A-071	APLICA		
A-020	NA	A-046	NA	A-072	APLICA		
A-021	NA	A-047	NA	A-073	NA		
A-022	APLICA	A-048	APLICA	A-074	APLICA		
A-023	APLICA	A-049	APLICA	A-075	NA		
A-024	APLICA	A-050	APLICA	A-076	NA		
A-025	APLICA	A-051	APLICA	A-077	NA		
A-026	APLICA	A-052	APLICA	A-078	APLICA		
NA-No Aplica							

Vinculación del proyecto con los Criterios Específicos del **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.**

Clave	Acciones Generales
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes. Vinculación: para la operación del proyecto se perforara un pozo de abastecimiento, toda vez, que en el sitio del proyecto no se cuenta con los servicios de la CAPA, después de la autorización en materia de impacto ambiental se realizaran los trámites correspondientes ante la CONAGUA, así mismo, se ha considerado un programa de ahorro de agua el cual se encuentra anexo al presente estudio, para dar cumplimiento al criterio.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes. Vinculación: No aplica, esta es una acción gubernamental, en este caso de la

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA

Clave	Acciones Generales
	CONAGUA.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción. Vinculación: No aplica, en el predio del Proyecto no se realizarán acciones tendientes al aprovechamiento y manejo de los recursos naturales; no se comercializan especies.
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre- Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010). Vinculación: No aplica, esta es una acción gubernamental, en este caso de la CONANP y PROFEPA.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable. Vinculación: No aplica, esta es una acción gubernamental, principalmente de SAGARPA y particulares interesados en la reproducción de especies de flora, que no es el caso.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero. Vinculación: En el proyecto no prevé la generación de gas invernadero en ninguna de sus etapas.
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono. Vinculación: No aplica, esta es una acción gubernamental, principalmente del INE, LA SEMARNAT, HACIENDA.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente. Vinculación: No aplica, no se emplean ni se emplearán organismos genéticamente modificados en ninguna etapa.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat. Vinculación: No aplica, esta es una acción gubernamental, de paraestatales y empresas afines, particularmente de SCT, TELMEX, CAPA, CONAGUA, CFE entre otros, el proyecto en cuestión no implica la edificación de infraestructura destinada a comunicaciones terrestres.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA

Clave	Acciones Generales
	evitar su expansión hacia áreas naturales. Vinculación: No aplica, esta es una acción gubernamental, particularmente de CONANP, CONAFOR, SAGARPA y SEMARNAT.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas. Vinculación: La operación del proyecto contempla la realización de medidas de prevención, control y compensación de los impactos producidos durante las etapas de construcción, operación.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental. Vinculación: No aplica, esta es una acción gubernamental, tanto de nivel municipal, como estatal y federal.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas. Vinculación: En la operación del proyecto se hará uso de jardineras y macetas con especies promovidas por la CONABIO para las zonas costeras del Mar Caribe, sin permitir la inclusión de especímenes invasores ó exóticos que no tengan su capacidad de reproducción suprimida.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos. Vinculación: El proyecto colinda con Mar Caribe, no tiene colindancia con márgenes de ríos.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos. Vinculación: No aplica, esta es una acción gubernamental, particularmente del municipio a través de la regulación de los usos de suelo que establecen los PDU's y las Licencias de Construcción, así como de la Federación a través de los Ordenamientos Ecológicos y sus políticas ambientales; en este caso el Proyecto es concordante con los instrumentos vigentes.
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región. Vinculación: No aplica, no se cuenta como montañas en el área del proyecto.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%. Vinculación: Esta acción corresponde a los instrumentos de usos de suelo; independientemente no se practicarán actividades agrícolas.
G018	Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

Clave	Acciones Generales
	de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables. Vinculación: <i>Dentro del predio no hay cauces naturales por lo que no se requiere su consolidación.</i>
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos. Vinculación: <i>No aplica, esta es una acción del gobierno Municipal incorporar las disposiciones en su PDU.</i>
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos. Vinculación: <i>Dentro de la zona destinada al aprovechamiento en el lote, no se cuenta con riberas de ríos ni zonas inundables.</i>
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas. Vinculación: <i>No aplica, en el proyecto no se produce ningún servicio o producto ni se extraen alimentos, productos y/o bienes del ambiente. Así mismo el proyecto no plantea en ninguna etapa procesos extractivos con respecto al ecosistema.</i>
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas. Vinculación: <i>No aplica, en el proyecto no se produce ningún servicio o producto primario ni se extraen alimentos, productos y/o bienes del ambiente. Así mismo el proyecto no plantea en ninguna etapa procesos de producción extensivos con respecto al ecosistema.</i>
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas. Vinculación: <i>En el polígono del proyecto hay un individuo de especie invasiva (almendro), por lo que, se coadyuvará con la Autoridad en la erradicación de los especímenes listados en los anexos del POEL OPB, como son la Casuarina equisetifolia, Terminalia cattapa, entre otras que la autoridad determine.</i>
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático. Vinculación: <i>En el sitio del proyecto el suelo es arenoso y no vegetales, con pobre contenido de materia orgánica, por lo que la restauración de suelos no es viable; sin embargo, sí se plantea un enriquecimiento y forestación con especies propias de la zona costera en áreas verdes y jardinerías, provenientes de las acciones de rescate, así como el uso de humus resultante de la lombricultura que será adquirido como materia rica en nutrientes. Se anexa el programa de flora rescate de flora.</i>
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA

Clave	Acciones Generales
	ambientales cambiantes para las actividades productivas. Vinculación: <i>No se realizarán actividades productivas si no de servicios en el sitio de interés.</i>
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación). Vinculación: <i>No aplica, el proyecto no implica acciones de monitoreo ambiental de la región costera general y/o la creación de políticas tendientes al establecimiento de usos de suelo y conservación; estas acciones dependen de políticas gubernamentales en las que ciertamente los particulares deben colaborar pero no establecerlas; le corresponde a la SEMARNAT, CONANP, CONAFOR entre otras realizar estas investigaciones y generar la información para que sea aplicada a través de los instrumentos de política ambiental vigente.</i>
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil. Vinculación: <i>En el sitio del proyecto se cuenta con dotación de la energía eléctrica por parte de la CFE, por lo que no se ha planteado una generación alterna. La promoción de incentivos fiscales y económicos para que los particulares inviertan en tecnologías de generación que empleen combustibles no fósiles le compete a la Autoridad como a la SENER.</i>
G028	Promover el uso de energías renovables. Vinculación: <i>el proyecto contempla la utilización de celdas fotovoltaicas como parte de la dotación del servicio.</i>
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía. Vinculación: <i>La instalación eléctrica del proyecto es a través de circuitos independientes para luminarias, contactos y aire acondicionado, se emplea luminarias tipo led y aire acondicionados tipo inverter. La producción de electricidad será del 100% fotovoltaica.</i>
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes. Vinculación: <i>Le corresponde a la SENER crear y fomentar estas políticas.</i>
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global. Vinculación: <i>El proyecto contempla la producción de electricidad a través de celdas fotovoltaica.</i>
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno. Vinculación: <i>Le corresponde a la SENER crear y fomentar estas políticas.</i>
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

Clave	Acciones Generales
	Vinculación: Les corresponde a las Autoridades Estatales y Federales la investigación y desarrollo de tecnologías limpias, así como su fomento para el empleo por particulares.
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias. Vinculación: La instalación eléctrica en el proyecto es a través de circuitos independientes para luminarias, contactos y aire acondicionado, se emplea luminarias tipo led y aire acondicionados tipo inverter. La producción de electricidad será del 100% fotovoltaica, así mismo, la azotea dispondrá de una doble cubierta ligera de palapa, como elemento de aislamiento térmico y eficiencia energética.
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes. Vinculación: La instalación eléctrica en el proyecto es a través de circuitos independientes para luminarias, contactos y aire acondicionado, se emplea luminarias tipo led y aire acondicionados tipo inverter. La producción de electricidad será del 100% fotovoltaica.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes. Vinculación: No aplica, en el sitio del proyecto no se cuenta con instalaciones industriales.
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno. Vinculación: No aplica, el proyecto no está vinculado a la producción de cultivos, además que dichos análisis le competen a las Autoridades Federales.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono. Vinculación: Los suelos arenosos y rocosos localizados en el sitio del proyecto son pobres en materia orgánica, por lo que su participación en la captura y fijación de carbono es despreciable.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO. Vinculación: No aplica, este criterio hace referencia a las políticas ambientales que deben ser competencia gubernamental.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental. Vinculación: No aplica, es competencia de la PROFEPA fomentar la participación.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA

Clave	Acciones Generales
	de población de los municipios. Vinculación: No aplica, es competencia de los municipios contar con actualizados y adecuados Programas de Desarrollo Urbanos.
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados. Vinculación: No aplica, es competencia de la SEMARNAT.
G043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable. Vinculación: No aplica, el proyecto no está relacionado con actividades pesqueras.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras. Vinculación: No aplica, el proyecto no está relacionado con actividades pesqueras.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales. Vinculación: No aplica, es competencia de los 3 niveles de gobierno.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte. Vinculación: No aplica, el proyecto no está relacionado con actividades de transporte o construcción de infraestructura.
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas. Vinculación: No aplica, el proyecto no está relacionado con actividades productivas en su modalidad de generación y/o operación.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales. Vinculación: No aplica, es competencia de las dependencias de Protección Civil de los 3 niveles de gobierno. El promovente acatará lo relativo a las políticas y medidas que las instituciones correspondientes señalen.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil. Vinculación: No aplica, los comités de protección civil son competencia de los tres niveles de gobierno.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

Clave	Acciones Generales
	Vinculación: En la elaboración del proyecto se consideraron los reglamentos de construcción, análisis y autorizaciones en materia de construcción son competencia del Gobierno Municipal, por lo cual la Licencia de construcción se tramitará ante el H. Ayuntamiento de Othón P Blanco y su autorización se validará que cumple con los Reglamentos de Construcción, los cuales incluyen el diseño y la resistencia que deben tener las obras en zona de fenómenos hidrometeorológicos.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos. Vinculación: En el sitio del proyecto la promovente realizarán acciones de minimización y compostaje de residuos, reuso, separación y traslado a disposición final correspondiente, todo esto por cuenta propia, lo cual comprueba que son conscientes sobre el adecuado manejo de los residuos sólidos, aun cuando es una competencia del Municipio el realizar campañas y dotar de la infraestructura necesaria para este fin pues es un impuesto que está incluido en el impuesto predial.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.). Vinculación: En el sitio del proyecto se llevarán a cabo periódicamente actividades de limpieza, principalmente de residuos que recalcan a la costa, estos serán separados y enviados a disposición final por parte de los promoventes, o bien reciclados y vendidos.
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas. Vinculación: Se contará con Planta de Tratamiento de Aguas Residuales que permita el reúso seguro del agua tratada en actividades de riego.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas. Vinculación: No aplica, en el sitio del proyecto no se llevarán a cabo actividades industriales.
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables. Vinculación: En el sitio del proyecto no cuenta con vegetación forestal, por lo que no es necesario realizar un cambio de uso de suelo.
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente. Vinculación: No aplica, en el sitio no se prevé sitios de disposición final de residuos sólidos, además que a los particulares no les corresponde promover e impulsar este

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

Clave	Acciones Generales
	<i>tipo de obras, es competencia de los Municipios.</i>
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático. Vinculación: <i>No aplica, este tipo de estudios e investigaciones son competencia de las autoridades de salud y ambientales, no de los particulares.</i>
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPALFEST que resulten aplicables. Vinculación: <i>No aplica, en el proyecto no se gestionan, manejan o acopian residuos peligrosos.</i>
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente. Vinculación: <i>El polígono de desarrollo del Proyecto no se encuentran contenidos en un polígono en el que aplique un Decreto de ANP sea Estatal o Federal.</i>
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida. Vinculación: <i>En el desarrollo del proyecto, no se prevé en ninguna etapa la edificación de infraestructura dentro de zonas inundables y/o cuerpos de agua donde pudiera haber vegetación acuática sumergida.</i>
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino. Vinculación: <i>El proyecto no contempla la construcción de infraestructura en la ZOFEMAT ni dentro de ambiente marino. En cuanto a la construcción de la vivienda unifamiliar ésta será con materiales de la región, toda vez, que los revestimientos verticales serán mayoritariamente revocos tradicionales pintados y elementos pétreos o cerámicos. Los horizontales, en techos revocos pintados y en pisos materiales pétreos y/o continuos de cemento. La carpintería será mayoritariamente de madera de la región con elementos de aluminio lacado. La azotea dispondrá de una doble cubierta ligera de palapa, como elemento de aislamiento térmico y eficiencia energética.</i>
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo. Vinculación: <i>No aplica, en el proyecto no se prevé la práctica de actividades agropecuarias.</i>
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos. Vinculación: <i>No aplica, no es la atribución de un particular promover Ordenamientos, máxime cuando no se practican actividades pesqueras y/o acuícolas en el sitio.</i>
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

Clave	Acciones Generales
	modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables. Vinculación: <i>No aplica, no está dentro de las obras consideradas para el proyecto la ejecución de este tipo de infraestructura.</i>
G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva. Vinculación: <i>El Polígono de interés no se localiza dentro de un ANP de carácter Federal o Estatal</i>

A continuación se presentan los Criterios de aplicación Específica de la UGA 156, que regulan la zona terrestre del área del proyecto.

Clave	Acciones Específicas
A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas. Vinculación: <i>No aplica, el proyecto no está relacionado a la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas, debe ser una acción de SAGARPA y las autoridades de Salud.</i>
A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas. Vinculación: <i>No aplica, el proyecto no está relacionado a la capacitación para el manejo de agroquímicos y pesticidas, debe ser una acción de SAGARPA y las autoridades de Salud.</i>
A003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales. Vinculación: <i>No aplica, en el predio no se practican actividades forestales ni agropecuarias, además de que no se cuenta con suelos vegetales, el sustrato es rocoso y por ello no se aplicarán o adicionarán fertilizantes y/o suelos en zonas de conservación de vegetación original, para no modificar las condiciones fisicoquímicas del suelo. Sólo se usarán estas sustancias, de carácter orgánico y/o compostadas en las áreas verdes y jardines, siempre que cumplan con el catálogo CICOPLAFEST.</i>
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma. Vinculación: <i>En el proyecto se empleará la captación de agua pluvial, la cual conducida por bajantes en azoteas y será almacenada en la cisterna de donde será distribuida en la</i>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

Clave	Acciones Específicas
	<i>red hidráulica del proyecto; el agua se usará y posteriormente se canaliza a una microplanta de tratamiento para el reuso seguro del agua, se trata de un ciclo cerrado en el que las pérdidas se dan por evaporación hasta el momento del tratamiento en el riego en el reuso, no obstante el agua no proviene del acuífero del sitio sino de las baterías de pozos de dotación de la CAPA, por lo que no induce pérdidas locales; al interior de la distribución se da un mantenimiento continuo por lo que no hay fugas; además de que no se cuenta con red de agua potable por lo que la reducción en pérdidas no aplica al estarse empleando agua pluvial y de pipas y no de la red.</i>
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises. Vinculación: <i>En el proyecto se captará y almacenará el agua pluvial y se reusa posterior a su tratamiento.</i>
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales. Vinculación: <i>En la zona de aprovechamiento del proyecto, por el tipo de suelo no es factible la restauración de ecosistemas naturales, así mismo, el predio se encuentra dentro de un desarrollo privado.</i>
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación. Vinculación: <i>el proyecto no contempla ningún tipo de obra o actividades en la ZOFEMAT o dentro del mar, este proyecto es una casa de descanso para la promovente y su familia, por lo que no estarán ahí de manera permites. Así mismo, se hará del conocimiento de la promovente el presente criterio.</i>
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas. Vinculación: <i>En el área del proyecto no se cuenta con registros de arribazón de tortugas marinas, no obstante, en caso de presentarse un avistamiento se dará parte a la SEMARNAT para que implemente las actividades adecuadas.</i>
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas. Vinculación: <i>No aplica, es función de las autoridades promover apoyos económicos para la conservación.</i>
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria. Vinculación: <i>En el área del proyecto no se tiene registro histórico ni se realizan actividades agropecuarias. Sin embargo, el proyecto contempla el 65% del total del predio como área verde (jardines).</i>
A012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA

Clave	Acciones Específicas
	Vinculación: ninguna de las obras contempladas para el proyecto se encuentra ubicadas en la duna costera. Así mismo, la duna costera presente se encuentra con cobertura vegetal natural, por lo que así permanecerá sin ser afectada.
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica. Vinculación: La instrumentación de acciones y campañas le compete a los 3 niveles de Gobierno. El particular cooperará en las acciones de conservación y mantenimiento de la porción con vegetación de manglar que se localiza en la zona identificada como Parque del Manglar, colindante con la servidumbre de paso.
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO. Vinculación: en el sitio del proyecto no se cuenta con instalaciones sobre la duna costera.
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO. Vinculación: El establecimiento de estas zonificaciones y políticas ambientales le corresponde a la Autoridad.
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas. Vinculación: Corresponde a la CONAFOR y SEMARNAT el impulso de estos programas.
A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010). Vinculación: Estas acciones corresponden a la Autoridad, particularmente a la CONABIO y la SEMARNAT. Sin embargo, en el caso de la especie de la palma guano presentes en el predio, estas permanecerán en su sitio original, toda vez que al momento de la elaboración del proyecto se contemplaron como parte del embellecimiento del mismo.
A019	Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable. Vinculación: El proyecto no contempla llevar a cabo programas de remediación.
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos. Vinculación: No se requiere de hidrocarburos en el sitio del proyecto.
A023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA

Clave	Acciones Específicas
	aplicable. Vinculación: <i>En el área del proyecto no se realizarán actividades que estén presentes en los listados de actividades riesgosas.</i>
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable. Vinculación: <i>El proyecto no constituye una actividad industrial o relacionada a los automotores, así como tampoco emite gases de efecto invernadero.</i>
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación. Vinculación: <i>El proyecto no es de carácter industrial, no se generan o manejan residuos industriales y/o peligrosos; además que estas acciones le corresponden a la Autoridad emprenderlas, particularmente a la SEMARNAT.</i>
A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Vinculación: <i>En el proyecto no se realizan actividades industriales.</i>
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación. Vinculación: <i>En el proyecto la playa es rocosa y en ella no se prevé ningún tipo de estructuras.</i>
A028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas evite generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica. Vinculación: <i>El proyecto no contempla la construcción o instalación de ningún tipo de infraestructura en la duna costera presente en el sitio.</i>
A029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural. Vinculación: <i>El proyecto no contempla llevar a cabo ninguna construcción de infraestructura en la costa, por lo que no tendrá alguna afectación en el perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa.</i>
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA

Clave	Acciones Específicas
	Vinculación: El proyecto no contempla llevar a cabo ninguna construcción de infraestructura en la costa.
A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros. Vinculación: En la zona de interés y su sistema ambiental no hay barras arenosas.
A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras. Vinculación: el proyecto no contempla alguna construcción en la playa o duna costera.
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias. Vinculación: En el predio del Proyecto no se hará uso de energía eólica, puesto que este servicio será dotado por celdas fotovoltaicas.
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar. Vinculación: El proyecto contempla la instalación de celdas fotovoltaicas para la dotación de la energía eléctrica.
A038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas. Vinculación: En el sitio del proyecto no se realizarán actividades agrícolas por lo que no habrá generación de este tipo de residuos, independientemente de que no se cuenta con la tecnología para generar energía a partir de los mismos y de que es labor de las Autoridades Federales el fomento de tecnologías para la generación de energía, máxime si el fin es controlar los incendios forestales.
A039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos. Vinculación: En las áreas verdes del proyecto no se emplearán ningún tipo de agroquímicos, sean sintéticos u orgánicos, los únicos elementos podrán ser enriquecedores de sustrato a base del compost generado en el mismo sitio y solamente en las zonas verdes jardinadas, así como el uso de humus que es un mejorador natural de suelo, dichas acciones no se llevarán a cabo en las áreas sujetas a conservación estricta.
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales. Vinculación: No aplica, no se realizan actividades de pesca extractiva.
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías. Vinculación: No aplica, no se realizan actividades de pesca comercial.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA

Clave	Acciones Específicas
A048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación. Vinculación: <i>No aplica, el proyecto no contempla actividades pesqueras.</i>
A049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores. Vinculación: <i>No aplica, estas son atribuciones correspondientes a los 3 niveles de gobierno.</i>
A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales. Vinculación: <i>No aplica, estas son atribuciones de los 3 niveles de gobierno.</i>
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación. Vinculación: <i>No aplica, el proyecto no prevé la construcción de caminos de ningún tipo, existe actualmente una servidumbre de paso y el desarrollo del proyecto no prevé su modificación.</i>
A052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono. Vinculación: <i>No aplica, el proyecto no contempla ningún tipo de actividad tendiente a la agricultura o ganadería.</i>
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas. Vinculación: <i>El proyecto no contempla el desarrollo de actividades productivas extensivas de ningún tipo.</i>
A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental. Vinculación: <i>El proyecto contempla el uso de edificaciones, técnicas y tecnologías que reducen el impacto ambiental, como lo es la construcción pilotada con materiales de banco locales, el uso de sanitarios ahorradores, la instalación de una PTAR para tratar las aguas residuales y el reuso de las aguas tratadas y de la captación de agua de lluvia.</i>
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa. Vinculación: <i>No aplica, esto es atribución de las distintas instituciones del gobierno, no obstante, en el proyecto no se contempla actividades relacionadas a la producción agropecuaria.</i>
A056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

Clave	Acciones Específicas
	Vinculación: No aplica, el proyecto no contempla actividades relacionadas con la agricultura.
A057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares. Vinculación: el sitio del proyecto no se encuentra en ninguna de las zonas mencionadas en el presente criterio.
A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo. Vinculación: No aplica, estas son acciones de las autoridades gubernamentales.
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable. Vinculación: No aplica, estas acciones le corresponden a las autoridades gubernamentales.
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos. Vinculación: No aplica, estas acciones son atribuciones de las autoridades gubernamentales.
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación. Vinculación: No aplica, estas acciones son atribuciones de las autoridades gubernamentales.
A062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos. Vinculación: No aplica, estas acciones son atribuciones de las autoridades gubernamentales. No obstante, el proyecto no generará residuos peligrosos.
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes. Vinculación: No aplica, estas acciones son atribuciones de las autoridades gubernamentales. Sin embargo, el proyecto contempla su propia PTAR misma que alcanza un nivel de tratamiento terciario para este recurso líquido.
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento. Vinculación: En el sitio del proyecto no se cuenta con este servicio, es por eso que el proyecto contempla su propia PTAR misma que alcanza un nivel de tratamiento terciario

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA

Clave	Acciones Específicas
	<i>para este recurso líquido.</i>
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales. Vinculación: <i>No aplica, estas acciones son atribuciones de las autoridades gubernamentales.</i>
A066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales. Vinculación: El proyecto contempla el tratamiento terciario de las aguas residuales, la finalidad no es inyectar al manto freático directamente si no reutilizar en riego y limpieza.
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas. Vinculación: <i>El proyecto contempla la captación de agua pluvial, para lo cual contará con una rotoplas localizada en el sitio denominado cuarto de servicio.</i>
A068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera. Vinculación: <i>El proyecto cuenta con un programa de manejo integral de los residuos sólidos municipales generados por el proyecto. El proyecto no contempla la generación de residuos peligrosos y los de manejo especial unicameral serán generados en la etapa de preparación y construcción del proyecto, sin embargo, estos serán dispuestos en el sitio indicado por la autoridad competente.</i>
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar. Vinculación: <i>El proyecto cuenta con un programa de manejo integral de los residuos sólidos municipales generados por el proyecto, por lo que en ningún momento estos serán dispuestos al mar.</i>
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final. Vinculación: <i>Estas acciones son competencia de las autoridades gubernamentales.</i>
A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente. Vinculación: <i>No aplica, estas acciones son competencia de las autoridades gubernamentales, el promovente cumplirá con las responsabilidades que a los particulares correspondan conforme a los instrumentos vigentes.</i>
A072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

Clave	Acciones Específicas
	sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos. <i>Vinculación: No aplica, el proyecto no se refiere a un desarrollo turístico.</i>
A073	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora), con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales. <i>Vinculación: No aplica, estas acciones corresponden a las autoridades gubernamentales. El proyecto no tiene relación con infraestructura portuaria.</i>
A074	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales. <i>Vinculación: No aplica, el proyecto no tiene relación con infraestructura portuaria.</i>

Cabe hacer una mención muy puntual de que el **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe**, presenta un listado de cada uno de los criterios específicos, dicho Programa contiene una **Tabla de Responsables de la Instrumentación de las Acciones** y en ella queda claro que, las acciones que se indican en los listados específicos a las UGA´s son de competencia y obligación de los 3 niveles de Gobierno y no de los particulares, no se lista ni una sola de las acciones como competencia de la promovente particulares y/o pobladores de la zona; el listado presenta Instituciones de los 3 niveles como son: SEMARNAT, SENER, SAGARPA, LOS GOBIERNOS DE LOS ESTADOS, LOS MUNICIPIOS, SEDESOL, SECTUR, CONAGUA, SCT, PEMEX, SEMAR, entre otros; bajo esta premisa, no queda claro entonces la función de una vinculación con un instrumento que no es de competencia de los particulares que se asientan en esta región.

Por otra parte, de manera adicional a los criterios particulares a las UGA 156 que es donde se ubica la zona de interés, también le corresponde la aplicación de las Acciones y Criterios, donde de manera generar se precisan acciones que la promovente deberá dar cumplimiento y que el mismo proyecto da cumplimiento como se señaló en la vinculación, por lo que se concluye que el proyecto es concordante con todo lo dispuesto en dicho ordenamiento.

III.2.5. Comités de Planeación para el Desarrollo Estatal o Municipal.

El **Plan Estatal de Desarrollo Quintana Roo 2016-2022**, es un documento que da ejemplo de la unidad quintanarroense en la visión del desarrollo del estado.

El atributo democrático de la planeación, se fortalecerá con la decisión participativa de los sectores económicos, organizaciones de la sociedad civil y las fuerzas políticas que dieron origen a la formulación de los objetivos, estrategias y líneas de acción que contiene el **Plan Estatal de Desarrollo Quintana Roo 2016-2022**.

El Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022 establece un orden de la acción pública del gobierno en el corto, mediano y largo plazos; en su estructura se mantiene una relación estratégica entre ciudadanía y gobierno; está integrado por cinco ejes rectores:

1. Desarrollo y Diversificación Económica con Oportunidades para Todos
2. Gobernabilidad, Seguridad y Estado de Derecho
3. Gobierno Moderno, Confiable y Cercano a la Gente
4. Desarrollo Social y Combate a la Desigualdad
5. Crecimiento Ordenado con Sustentabilidad Ambiental

Cada uno de estos ejes contiene un objetivo general con su respectiva estrategia; está integrado por programas estratégicos, estos a su vez poseen líneas de acción.

Además, este documento rector contiene metas específicas por cada programa estratégico, las cuales son cuantificables y por lo tanto sujetas a evaluación; posee también indicadores, instrumentos de medición que sirven para la obtención de objetivos y metas planteadas en relación con los impactos, resultados y productos.

Con la publicación de este documento, Quintana Roo emprende el camino hacia un estado con oportunidades para todos; con igualdad social y desarrollo económico; con un crecimiento urbano ordenado y sustentable; con seguridad y la vigencia del Estado de Derecho.

III.2.6. Programas de Desarrollo Regional Sustentable (PRODERS)

No hay Programas de Desarrollo Regional Sustentable en la zona de influencia del proyecto.

III.2.7. Indicadores Ambientales.

Como se complementó a los lineamientos contenidos en los diversos planes y programas, se hace necesario establecer, entre otras, las siguientes estrategias en materia de regulación ambiental.

1. Mejoramiento de los procedimientos de gestión ambiental, a través del propio mejoramiento de la normatividad ambiental municipal.
2. Complementación, actualización y seguimiento de los instrumentos de ordenamiento

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**



ecológico, que garantice entre otros la conservación de las zonas de protección a los acuíferos, así como su seguimiento y actualización periódica.

3. Aplicar la normatividad en relación al tratamiento de aguas por parte de los desarrollos turísticos y fomentar la reutilización de la misma; propiciar la conexión a las redes existentes de CAPA.
4. Desarrollo de un programa integral de manejo de aguas residuales, que incluya: Construcción de plantas de tratamiento para zonas urbanas; construcción de sistemas para la reutilización de aguas residuales urbanas, ligadas a proyectos demandantes del recurso.
5. Desarrollo del programa integral de manejo de residuos sólidos incluyendo los temas de: Recolección, reciclaje, composteo, disposición final,
6. Estrategia productiva y de compensación por servicios ambientales: Programa de protección contra incendios forestales, programa de deforestación productiva, aprovechamiento ecoturístico de bajo impacto que complemente la actividad turística de playa, aprovechamiento forestal, aprovechamiento de vida silvestre.
7. Instrumentación de esquemas de compensación del sector turismo por los servicios ambientales que le proporciona el sector forestal: Protección del acuífero, producción de agua potable, paisajes, calidad ambiental, incorporación de áreas forestales al sistema de unidades de manejo y conservación de la vida silvestre (UMA).

III.3. Análisis de los Instrumentos Normativos.

- **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).** (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Última Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de Enero de 2017).

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

Fracción IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**



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

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...

- **Reglamento Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental** (Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2014).

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

Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros:

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

R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

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.

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

Artículo 10. Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

II. Particular.

Artículo 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;

II. Descripción del proyecto;

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;

VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

III.4. Normas oficiales mexicanas en materia ambiental.

- *Aguas residuales.*

El proyecto contempla la implementación de una PTAR ue tratara las aguas residuales mediante un sistema principal consiste en un método de tratamiento anaerobio por Bio-reactores Anaerobios de Manto de Lodos (UASB) y Filtros Biofísicos (FB) complementado con un sistema de tratamiento terciario con Filtros Multimedia. Las aguas residuales tratadas serán utilizadas para el riego de áreas ajardinadas; por lo tanto, se debe de cumplir con la siguiente normatividad:

NOM-001-SEMARNAT-1997, 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.

NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.

- *Emisiones a la atmósfera.*

Bajo este concepto aplican las normas siguientes:

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

NOM-045-SEMARNAT-2006, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.

NOM-047-SEMARNAT-2006, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

NOM-050-SEMARNAT-2006, que establecen los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gasolina, diesel o gas licuado de petróleo o gas natural u otros combustibles alternos como combustibles, respectivamente.

- *Emisiones de ruido.*

Se deben considerar las normas:

NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido provenientes del escape de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones de acuerdo a su peso bruto vehicular.

NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido provenientes de fuentes fijas y especifica el horario de trabajo de las 6.00 a las 22.00 horas con un máximo de 68 decibeles y de las 22.00 a las 6.00 horas de 65 decibeles en los límites perimetrales de la instalación.

- *Extracción de agua.*

Al no contar con una red pública de abastecimiento de agua potable, parte de este servicio se efectuará mediante la perforación de un pozo para la extracción de agua, en consecuencia, se debe de cumplir con la siguiente normatividad:

NOM-003-CNA-1996, Requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos.

NOM-004-CNA-1996, Requisitos para la protección de acuíferos durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos de extracción de agua y para el cierre de pozos en general.

- *Flora y fauna. Acercamiento*

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.

- *Residuos peligrosos.*

Dentro de este concepto aplican las normas:

NOM-052-SEMARNAT-2006, que establece el listado de los residuos considerados peligrosos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

NOM-054-SEMARNAT-2006, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma mexicana.

- *Seguridad e higiene industrial.*

En cuanto a las precauciones que se deberán tomar tanto para la etapa de construcción y operación del proyecto, se deberá cumplir con la normatividad vigente de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

NOM-002-STPS-2010: Relativa a las condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.

NOM-004-STPS-2010: Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**



NOM-005-STPS-2010: Establece las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles.

NOM-011-STPS-2010: Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

NOM-017-STPS-2010: Se refiere a los requerimientos y características del equipo de protección personal para los trabajadores.

NOM-026-STPS-2010: Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

NOM-080-STPS-2010: Higiene industrial - Medio ambiente laboral – Determinación del nivel sonoro continuo equivalente, al que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo.

NOM-114-STPS-2010: Sistema para la identificación y comunicación de riesgos por sustancias químicas en los centros de trabajo.

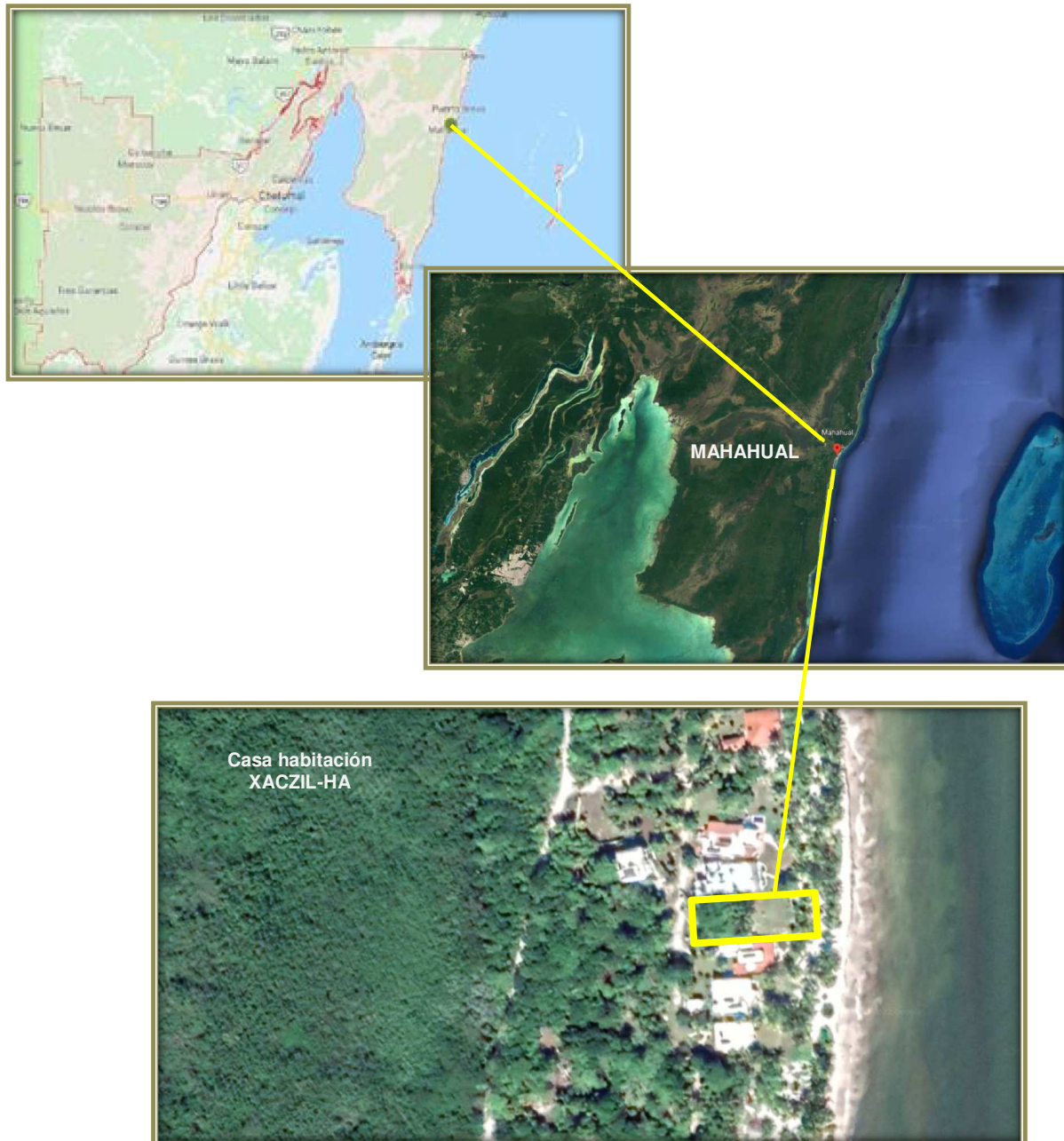
CAPITULO IV

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULARAR CASA XACZIL-HA

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto “*Casa habitación Xaczil-Ha*”, se ubica en la carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, Lote 847, Fracción 4. Mahahual, C.P. 77976. Othón P. Blanco, Quintana Roo.



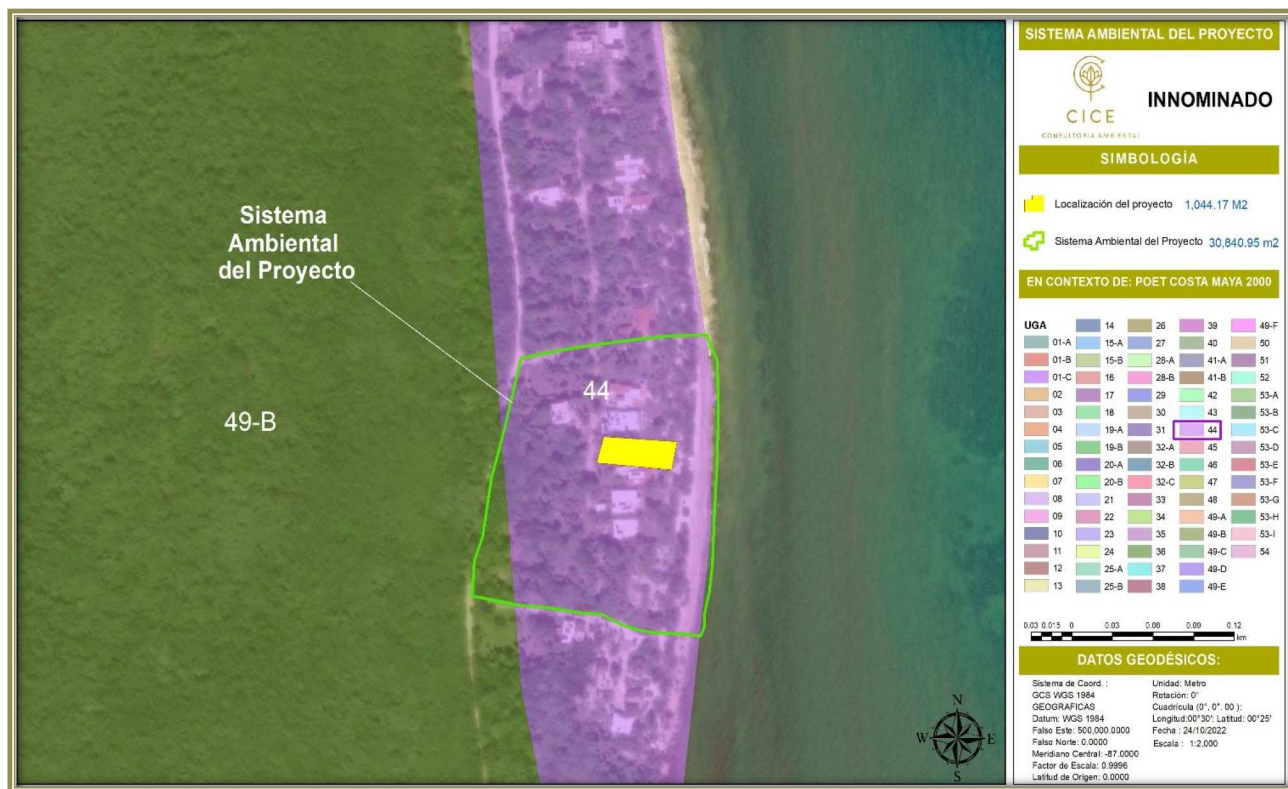
Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULARAR CASA XACZIL-HA

IV.1.1 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.

El concepto de sistema ambiental puede tener diversas connotaciones, sin embargo, desde el punto de vista ambiental, este puede definirse como “El espacio geográfico conformado por un ecosistema o conjunto de ecosistemas, comprendidos como unidades funcionales, cuya interacción comprende los subsistemas culturales, económicos y sociales” (SEGA 2010).

Para la delimitación del Sistema Ambiental del proyecto “*Casa habitación Xaczil-Ha*”, se tomó en consideración un polígono envolvente de 32,840 m². El trazo del sistema ambiental, donde se encuentra circunscrito el lote 847, FRACCION 4, en la localidad de Mahahual, corresponde a una poligonal irregular que abarca un perímetro de 667.44 metros lineales. Los límites de dicho Sistema Ambiental se trazaron coincidentemente con las barreras físicas y naturales existentes en el entorno, al oeste se delimita con la carretera costera Mahahual-Xcalak, al este delimita con la zona federal marítimo terrestre, al norte colinda con el predio ya construido y operando perteneciente al hotel Joya Maya, y al sur colinda con el predio ya construido y operando que pertenece al hotel Luna Floja. Dichos límites representan una barrera física tangible.



Trazo del Sistema Ambiental dentro del cual se encuentran circunscrito el lote 847, donde se pretende el desarrollo del proyecto denominado “Casa habitación Xaczil-Ha”. Fuente: Elaboración propia.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULARAR CASA XACZIL-HA

UNIDADES PAISAJÍSTICAS.

Dentro del Sistema Ambiental definido proyecto “Casa habitación Xaczil-Ha” se identificaron las unidades paisajísticas, las cuales se describen a continuación:

Camino Costero: La Carretera Mahahual-Xcalak en el km 10.4 es la principal vía de comunicación terrestre y de acceso al lote 847 Fracción 4 donde se pretende realizar el proyecto. Dicho camino trazado como límite en el sistema ambiental abarca una distancia lineal de 174.5 m.

Zona de conservación: En el polígono del sistema ambiental corresponde a la zonificación asignada como “Parque del Manglar” dentro del Programa de Desarrollo Urbano de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco, por lo que dicha zona será destinada única y exclusivamente a su conservación. Así mismo, pero dentro de la delimitación del predio se encuentra un área 435.62 m² de duna costera el cual en la cual no se pretende realizar ningún tipo de actividad de eliminación de vegetación ya que actúan como una barrera de protección que contrarresta efectos del oleaje y de inundaciones (Ranwell y Boar, 1995; Alcamo y Bennett, 2003; Seingier et al., 2009). Por tal motivo se considera como un área de conservación a una escala local.

Mar Caribe: Es un mar abierto en el océano Atlántico tropical, situado al este de América Central y al norte de América del Sur, cubriendo la superficie de la placa del Caribe. También es llamado mar de las Antillas por estar ubicado al sur y al oeste del arco antillano, siendo este el principal cuerpo de agua con el que colinda directamente el proyecto “*Casa habitación Xaczil-Ha*”, y que, dentro del sistema ambiental se considera solamente como un límite físico ya que no se realizara actividad alguna en dicha área.

Vegetación de matorral: La condición prevaleciente de vegetación encontrada en el Sistema Ambiental definido para el proyecto “*Casa habitación Xaczil-Ha*” corresponde a vegetación de Matorral Costero, misma que presenta un buen grado de conservación. Específicamente en el lote 847 fracción 4 donde se pretende desarrollar el proyecto se tiene un área de 345.68m² con dicha vegetación ya alterada.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULARARAR CASA XACZIL-HA



*Plano de Unidades Paisajísticas demarcadas para el Sistema Ambiental del proyecto denominado “Casa habitación Xaczil-Ha”. El lote 847 se marca como el polígono amarillo
Fuente: Elaboración propia en el software Google Earth*

IV.2 DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS ABIÓTICOS DONDE SE UBICA EL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO DENOMINADO “CASA HABITACIÓN XACZIL-HA”.

Mahahual, es una localidad del Municipio de Othón P. Blanco ubicada en la “península” Xcalac-Punta Herrero, en la región denominada “Costa Maya”, localizada en la costa sur de Quintana Roo. La ciudad de Mahahual se encuentra al centro de dicha península.

La región Costa Maya, de acuerdo con el POEL-OPB (2015) corresponde con las UGAs 37 a la 53, colocando a Mahahual, dentro de la UGA 50. Está además considerada por el Sistema de Planeación del Estado como un Centro Integrador Regional (CIR). Costa Maya, es decir, el corredor Xcalac-Punta Herrero, se puede describir a su vez por estar conformado por dos “penínsulas” más pequeñas; en el vértice norte se encuentra la península Punta Herrero, rodeada al oeste y norte por la Bahía de la Ascensión y el Mar Caribe al este; mientras que en el extremo sur, debido al adelgazamiento progresivo del territorio, se forma otra “península” en la que se ubica Xcalak, teniendo a las aguas de la Bahía de Chetumal al oeste, y el Mar Caribe por el lado este. Las coordenadas geográficas del Puerto de Mahahual son latitud 18°43’58” N y longitud 87°41’31” W, de acuerdo por el cual se establece la jurisdicción territorial y marítima de las capitanías de puerto, emitido en el Diario Oficial de la Federación con fecha de 14 de diciembre de 2012.

IV.2.1 CLIMA.

De acuerdo con la CONABIO, en el Estado de Quintana Roo, el clima es AW cálido

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULARAR CASA XACZIL-HA

subhúmedo que va de Aw0 a Aw2, estas variaciones dependen de la cantidad de precipitación anual. La Subregión Costa Maya se ubica en la Región Hidrológica RH33, el clima es (**Aw(x)**)i Cálido Subhúmedo con lluvias predominantes en verano y parte del invierno.



Mapa de Climas de la Subcuenca RH33Aa "Varias" (INEGI).

La localidad de Mahahual tiene una situación meteorológica fuertemente influenciada por la presencia de ondas tropicales que acarrearán una cantidad importante de humedad. Esto hace que se constituya una temporada anual de lluvias del tipo tropical. El clima es considerado como cálido subhúmedo, con lluvias en verano e invierno (Köppen, modificado por García), por lo que corresponde al tipo de clima **Aw1**, siendo referido como clima cálido subhúmedo y muy cálido con temporadas de lluvias en verano.

a) Temperatura

La temperatura promedio anual es de 28.5°C, con una máxima de 35.3°C y mínima de 14.2°C en junio y enero respectivamente. Si bien se cuenta con una temporada de lluvias fuertes en verano con una sequía interestival, se presentan precipitaciones en todos los meses, aún los considerados más secos como marzo y abril. La época invernal es característica por sus frentes fríos, condiciones meteorológicas que traen consigo lluvias y la caída en la temperatura.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	24	24.8	25.6	26.7	27.5	27.5	27.8	28	27.7	26.5	25.2	24.6
Temperatura mín. (°C)	22.5	23.2	23.8	24.9	25.8	26	26.2	26.3	26.1	25	23.6	23.1
Temperatura máx. (°C)	26.1	27.1	28.1	29.3	30	29.5	29.9	30.2	29.8	28.5	27.2	26.6

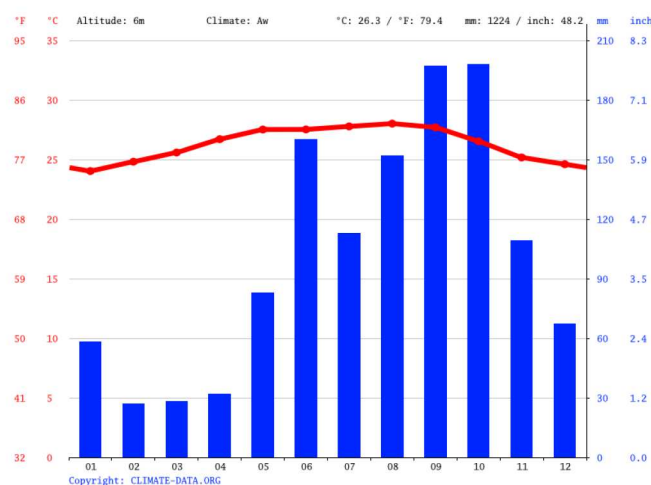
Fuente: <https://es.climate-data.org/americas-del-norte/mexico/quintana-roo/mahahual-193267/#climate-graph>

b) Precipitación

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULARAR CASA XACZIL-HA

La precipitación media anual varía de 1,300 mm a 1,500 mm, las lluvias se presentan durante todos los meses del año, en la temporada de secas la precipitación es de 16.1 mm y, en septiembre la precipitación llega a ser de 277 mm. En términos generales puede considerarse que existen dos períodos bien definidos para las precipitaciones, el que inicia en Junio y concluye en Julio dando paso al período de secas conocido como la canícula, y el de septiembre, octubre y noviembre durante el cual se precipita el mayor volumen de agua y que coincide con la temporada de Huracanes, para que posteriormente se presente la temporada de frentes fríos (nortes) en los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero con lluvias eventuales y lloviznas pertinaces, en toda el área que comprende el proyecto.



Fuente: <https://es.climate-data.org/americas-del-norte/mexico/quintana-roo/mahahual-193267/#climate-graph>

c) Velocidad y dirección del Viento

De acuerdo con la información con que se cuenta los vientos dominantes son de baja intensidad y provienen del Este y Sureste pero la región suele ser afectada todos los años por vientos de mayor intensidad durante los meses de agosto, septiembre y octubre, ocasionados por las tormentas tropicales o bien por los huracanes que se originan en el mar de las Antillas, en los meses de noviembre, diciembre y enero se presentan los vientos del norte y noreste.

d) Humedad relativa y absoluta

La información de la estación más cercana con que se cuenta corresponde al observatorio de la ciudad de Chetumal el cual reporta que la humedad relativa varía durante el año entre 70 a 95 %, correspondiendo a los meses más secos marzo, abril y mayo una humedad entre 70 y 85% y a los meses lluviosos junio a octubre una humedad entre 85 y 95%. La humedad absoluta tiene una variación con respecto a la temperatura entre 17 y 30%.

e) Balance hídrico (evaporación y evapotranspiración)

La Estación Meteorológica de Xcalak no lleva a cabo el registro de los valores que permitan

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULARAR CASA XACZIL-HA

determinar el balance hídrico de la región, por ello este apartado se ha elaborado con base en la información proporcionada por la Estación de Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, de la UNAM, con sede en el poblado de Puerto Morelos.

Quintana Roo recibe un volumen medio anual de lluvia del orden de 60,000 Mm³, que en su mayor parte se precipita durante los meses de mayo a octubre, adicionalmente ingresa a la Entidad por su borde sur el escurrimiento superficial que el río Hondo colecta en territorio de Guatemala y Belice; considerando el área de la cuenca que corresponde a esos países, se estima que esta aportación es del orden de 500 Mm³/año.

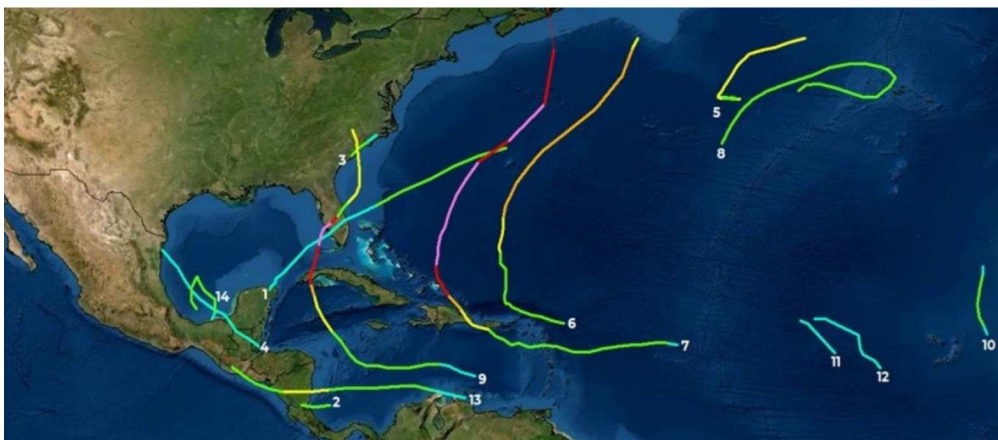
Debido a la gran capacidad de infiltración y a la poca pendiente topográfica del terreno, alrededor de 80% de la precipitación pluvial se infiltra; el 20% restante se distribuye entre la intercepción de la densa cobertura vegetal, el escurrimiento superficial y la captación directa de los cuerpos de agua: áreas de inundación, lagunas y cenotes.

Se tiene que durante los meses de primavera y verano existen valores de evaporación mucho más altos, con un promedio de 178 mm, que los que se captan por medio de la precipitación pluvial, lo cual es ocasionado por las altas temperaturas que se presentan en la zona. Para el final del verano y principio del otoño, en donde las lluvias se hacen manifestas en la región, se compensan de manera significativa los volúmenes de humedad perdidos por evaporación (un promedio de 120 mm), siendo ésta una contribución importante para la recarga del acuífero.

f) Frecuencia de eventos climáticos extremos

Nortes: No existen antecedentes de heladas o nevadas. Por lo que se refiere a los nortes, estos se presentan durante los meses de noviembre a febrero y ocasionalmente hasta marzo, su número varía anualmente y se considera que esta en el intervalo de 10 a 15 por año.

Tormentas tropicales y huracanes: Respecto de los Huracanes que han impactado a Quintana Roo, estos se han presentado en los meses de septiembre y octubre no obstante en el Caribe la temporada inicia desde junio y se prolonga hasta octubre de cada año.



Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULARAR CASA XACZIL-HA

Ciclones tropicales en el océano Atlántico 2022
fuente: <https://smn.conagua.gob.mx/es/ciclones-tropicales/informacion-historica>

El último evento hidrometeorológico de importancia que afectó la Costa Maya en Quintana Roo fue el huracán Ernesto, que tocó tierra el 07 de agosto de 2012, penetrando con categoría 1 a 65 km al Este Noreste de Chetumal y sobre la línea de costa en las inmediaciones de Mahahual y causando daños de moderados a graves sobre la franja costera comprendida entre Mahahual e Xcalak, dejando cuantiosas pérdidas materiales y daños a la morfología costera por la erosión que generó así como un alto impacto a los ecosistemas vegetales dado que trajo consigo grandes cantidades de agua y arena lo que arrancó literalmente la vegetación, o bien la enterró. Los pocos especímenes que quedaron en pie han tardado mucho en recuperarse puesto que están “quemados” por la sal.

AÑO	NOMBRE	CATEGORIA	LUGAR DE ENTRADA A TIERRA	FECHA	VIENTOS MAX (KM/HR)
2017	Franklin	Tormenta Tropical	80 km al noreste de Chetumal, Q.Roo.	8 al 9 de agosto	70
2016	Earl	Huracán 1	120 km al sur de Chetumal, Q.Roo.	03 de agosto	120
2012	Ernesto	Huracán 1	35 km N de Chetumal, Q.Roo.	1 al 10 agosto	130
2011	Rina	Tormenta Tropical	30 km al oeste de Cozumel, Q.Roo.	23 al 28 octubre	95
2010	Richard	Depresión Tropical	155 km de Cd. del Carmen Campeche	20 al 26 octubre	55
2010	Karl	Tormenta Tropical	15 km noreste de Chetumal, Q.Roo.	14 al 18 septiembre	100
2010	Alex	Tormenta Tropical	90 km sureste de Chetumal, Q.Roo.	25 junio al 1 Julio	65
2009	Ida	Huracán 2	90 km noreste Cancún, Quintana Roo	4 al 10 noviembre	150
2008	Dolly	Tormenta Tropical	Cancún, Q.Roo.	20 al 25 Julio	65
2008	Arthur	Tormenta Tropical	Chetumal, Q.Roo.	31 mayo al 02 junio	65
2007	Dean	Huracán 5	Mahahual, Q.Roo.	Agosto	270
2005	Wilma	Huracán 5	Puerto. Morelos, Q.Roo.	Octubre	
2005	Emily	Huracán 3	Playa del Carmen, Q.Roo.	Julio	
2002	Isidore	Huracán 3	Dzilam de Bravo, Yucatán	23 al 26 septiembre	200
2001	Chantal	Tormenta Tropical	Chetumal, Q.Roo.	15 al 22 agosto	115
2000	Gordon	Depresión Tropical	Tulum, Q.Roo.	14 al 18 septiembre	55
2000	Keith	Huracán 1	Quintana Roo	3 al 5 octubre	140
1999	Katrina	Depresión Tropical	45 km NNW Chetumal, Q.Roo.	28 octubre al 1 noviembre	55
1998	Mitch	Tormenta Tropical	Campeche, Camp.	21 octubre al 5 noviembre	65
1996	Dolly	Huracán 1	Felipe Carrillo Puerto, Q.Roo.	19 al 24 agosto	130
1995	Opal	Depresión Tropical	Bahía del Espíritu Santo, Q.Roo.	27 septiembre al 2 octubre	55
1995	Roxanne	Huracán 3	Tulum, Q.Roo.	20 agosto	185
1990	Diana	Huracán 1	Chetumal, Q.Roo.	4 al 8 agosto	140
1988	Gilbert	Huracán 5	Puerto Morelos, Q.Roo.	8 al 13 septiembre	270
1988	Keith	Tormenta Tropical	Cancún, Q.Roo.	17al 24 noviembre	110

Relación de eventos hidrometeorológicos que han afectado directa e indirectamente a Quintana Roo (elaboración propia, con fuentes de CNA 2017)

IV.2.2 GEOLOGÍA.

Geológicamente, la Península de Yucatán es una estructura relativamente joven, su origen

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULARAR CASA XACZIL-HA

sedimentario se remonta a las formaciones rocosas del Mesozoico, sobre las cuales se han depositado arenas y estructuras de origen orgánico marino que han dado forma a una gigantesca loza caliza. Los tipos de calizas sedimentarias que se encuentran en la formación son principalmente de tipo boundstone, grainstone y wackstone, dependiendo de las proporciones entre los elementos componentes y la velocidad de deposición que se dio en su momento en la zona; sin embargo, lejos de permanecer estática, la formación empezó a ascender a pausas y retrocesos durante toda la era Cenozoica. Este proceso continuo de emersión y sumergimiento, ha permitido el afloramiento por procesos erosivos de los sedimentos del Paleoceno que conforman la plataforma caliza básica de la Península.

Actualmente la emersión de esta placa continúa en parte por la misma dinámica de las placas tectónicas en particular la placa Caribe y en parte por la continua deposición de materiales sobre la misma; este efecto es más claramente visible en la zona norte de la Península donde podemos encontrar, como en el caso de Puerto Progreso en Yucatán, remisiones del mar estimadas en alrededor de 200 m en poco menos de un siglo (Tamayo, J. L., 1974). En el Estado en particular, el proceso ha dado origen a una serie de lagunas costeras con características biológicas muy particulares.

La composición geológica del Estado puede resumirse en tres estratos fundamentales en términos de su edad y sirven de basamento para la estructura geomorfológica del mismo (PEMEX. 1967; IGUNAM, 1981):

Formaciones antiguas (Eoceno): Comprende tres formaciones principales que se encuentran en la región sur y oeste del Estado colindando con el Estado de Campeche por el Oeste y con los países de Belice y Guatemala por el Sur.

Formación Eocénica indiferenciada: Es una capa que se tipifica por la escasez de fósiles característicos. Contiene fundamentalmente calizas compactas y cristalinas de colores amarillo, crema y blanco su textura va del grano más fino a granos gruesos con inclusiones de pedernal que se han depositado en dichas capas por arrastre aluvial de las formaciones de origen tectónico cercanas en la cordillera de Guatemala y sus estribaciones en Belice y México. Se encuentran fundamentalmente en las regiones centro y sureste del municipio de Othón P. Blanco.

Formación Icaiché: Su composición es semejante a la del Eoceno indiferenciado, sin embargo, se distingue por la presencia de capas yesosas que rompen la continuidad de la estructura caliza. Se encuentra en la zona de los límites de Quintana Roo con Campeche, hacia la zona de la Reserva de la Biosfera de Calakmul.

Formación Chichén-Itzá: Esta formación contiene rocas calizas de colores blanco, amarillo y gris con impurezas, se encuentran abundantes inclusiones ya sea aisladas o en capas delgadas de tipo cristalino macizo, muy probablemente de origen aluvial. Hacia la región de Champotón, las capas muestran un plegamiento de origen tectónico, en tanto que, por el

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULARAR CASA XACZIL-HA

norte, cerca de Chichén-Itzá, de donde toma su nombre, tiende a estar formada de capas amarillas consolidadas y cementadas de grano fino sobre las que se disponen capas de caliza blanca. En los alrededores de Libre Unión, las calizas son blancas, cristalinas, macizas y de aspecto marmoleado por compresión. La fauna fósil es visible y sus elementos son identificables como correspondientes con el mesozoico tardío.

Formaciones de mediana edad (Oligoceno): Comprende tres formaciones principales que se encuentran: dos constituyendo la zona de borde entre la placa sedimentaria de Yucatán y la llanura aluvial costera de Belice y la otra formando el cuerpo principal del Estado en extensión.

Formación Bacalar: Está constituida por calizas blandas de tipo cretoso de color blanco amarillento. Forma estructuras hemisféricas en los estratos superiores en tanto que se constituye en laminas arcillosas en sus niveles inferiores (sahcab, sascab), pueden observarse algunas inclusiones laminares de yeso y de esferoides calizos de color amarillento. Sobre estas rocas se forman láminas duras de color gris oscuro a negro. Se pueden encontrar en las cercanías de la Laguna Bacalar, de donde toma su nombre.

Formación Estero Franco: Esta formación se compone fundamentalmente de masas de rocas calizas del Valle del Río Hondo, con carbonatos amarillo en capas regulares delgadas y muy cristalinas semejando el aspecto de la aragonita. En los niveles superiores las capas son macizas de color blanco o rosa, tiene un espesor calculado de aproximadamente 100 metros. Se ubica al sudeste de la fractura que da origen al Río Hondo.

Formación Carrillo Puerto: Se caracteriza porque en los niveles inferiores de sus losas existen capas de conchillas cementadas (coquinas) recubiertas por calizas duras de color amarillento con restos de moluscos y madréporas incluidos. Encima de estas losas hay calizas arenosas impuras y no cementadas de colores amarillo, rojizo y blanco. Se extiende desde la población de Pedro Antonio de los Santos hacia el norte del Estado por la parte oriental, hasta unos kilómetros al norte de Cancún y por toda la costa de la Bahía de Chetumal hacia el sur, hasta la desembocadura de Bacalar Chico penetrando en territorio beliceño.

Formaciones recientes (Cuaternario): Comprende una sola formación la cual puede separarse en varias capas desde el punto de vista fosilífero pero geológicamente constituye una sola capa que puede llamarse actual o superficial.

Formación Mioceno – Pleistoceno: Se caracteriza por estar formada de capas de coquinas de color crema con grandes cantidades de conchas de moluscos, se puede identificar una franja de aproximadamente 15 Km de ancho en toda la zona norte de la Península.

El Sistema Ambiental delimitado para el proyecto denominado “Casa habitación Xaczil-Ha”, se caracteriza por la presencia de piedra caliza coquinoidal coincidente con la Formación Carrillo Puerto y la Formación Bacalar con una geología consistente a una formación del Cuaternario

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

Litoral.



IV.2.3 GEOMORFOLOGÍA

Desde el punto de vista geomorfológico, se considera que la Península de Yucatán en su mayoría es de carácter platafórmico desde el Paleozoico; es decir, se trata de una formación básicamente sedimentaria de gran espesor en la cual la roca volcánica original que formara la placa de Yucatán se encuentra a gran profundidad y cubierta en toda su extensión por calizas de distinta naturaleza y antigüedad (Waytt, 1985).

Esta gran placa estuvo sumergida hasta el Triásico-Jurásico, periodo en el cual la deposición de carbonatos se debió fundamentalmente a la deposición química natural de los océanos y a la actividad bacteriana y microorgánica de los mismos. Al inicio del Cretáceo se inicia la deposición de sales evaporativas, que dan lugar a la formación de grandes masas salinas. A partir del Terciario y hasta el Plioceno-Cuaternario, la Península emerge y toma su forma actual, donde la plataforma sigue desarrollándose por acreción gracias a los crecimientos de los arrecifes coralinos y las formaciones de tipo biostromal.

Sin embargo, la geomorfología fina de la Península dista mucho de ser monótona y refleja la gran cantidad y diversidad de eventos geológicos por los cuales ha pasado la formación

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULARAR CASA XACZIL-HA

triásica original para constituirse en lo que hoy es la parte emergida de la Península. En este conjunto de procesos se incluyen los eventos tectónicos recientes que dieran origen a las formaciones de fractura de la porción suroriental del Estado y que hoy se reconocen como el sistema de fracturas de la región Bacalar (SEDUMA-UQROO, 2001). Se observan las siguientes unidades geomorfológicas para el área comprendida por el Estado de Quintana Roo:

Las mesas cársticas: La formación de un Paisaje Cárstico, es aquella en donde dominan los procesos de disolución de las rocas calizas al contacto con las aguas pluviales. Las mesas están limitadas por contacto litológico, mismo que es evidenciado por fallas de orientación noreste-suroeste con rocas calizas del Mioceno y del Terciario Superior Plioceno-Mioceno. Las rocas calizas del Paleoceno constituyen el relieve con mayor energía y se desarrollan procesos cársticos, fluviales y fluvio-cársticos; sobre estas unidades litológicas, se denominan en general Formas de Desarrollo Cárstico (Wilson, 1980).

Las Mesas de intensa disección fluvial: se encuentran al poniente, se caracterizan por presentar colinas simétricas de cimas redondeadas de por lo menos 50 metros de altura y laderas de pendientes fuertes donde predominan los procesos fluviales.

Mesas de desarrollo fluvio-cárstico: están formadas por un relieve menos pronunciado que las anteriores, también están constituidas por colinas y microvalles. Las colinas pueden alcanzar hasta 30 metros de altura y son evidentes las formas de evolución cárstica (dolinas y uvalas).

Las Mesas de desarrollo cárstico fluvial: están presentes principalmente en el centro y oriente, hacia la Zona Maya, José María Morelos y Carrillo Puerto, se caracterizan por presentar poco relieve, además, se observan colinas aisladas menores a los 20 metros de altura y laderas con poca pendiente.

Las mesas niveladas: son más extensas en la sección sur, son mesas en las que la disección fluvial es prácticamente nula y se caracterizan como superficies que reciben los aportes hídricos superficiales en donde se infiltran debido al poco relieve y a la permeabilidad del terreno; en estas superficies se encuentran las áreas de inundación temporal y permanente.

Las planicies estructurales: son superficies cuya altitud se encuentra entre los 0 y los 100 msnm y se localizan en el norte del Estado. Las zonas deprimidas en el área contienen depósitos aluviales cuaternarios producto de la disolución y el transporte de las rocas calizas, corresponden a materiales poco consolidados formados por gravas, arenas, limos y arcillas; pueden contener importantes escurrimientos epigeos sobre líneas de debilidad tectónica; en la formación subyacente, también presentan áreas de inundación prolongada, así como cuerpos lacustres de régimen permanente.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULARAR CASA XACZIL-HA

Los valles fluvio cársticos: se presentan entre las mesetas de desarrollo cárstico y se caracterizan por presentar una topografía plana y estar surcadas por canales de escurrimiento superficial de régimen intermitente. También presentan superficies sujetas a inundación prolongada; su dinámica se caracteriza por el aporte de materiales provenientes de los talwegs (relieve erosivo producto de la disección fluvial), que se desarrollan sobre laderas y mesetas contiguas.

Los valles fluviales: se ubican entre las mesetas cársticas. Se caracterizan por tener un canal superficial principal con algunos tributarios que drenan el área. Es probable que estos pequeños valles se desarrollen sobre líneas de debilidad tectónica que están siendo modeladas por la actividad fluvial, particularmente por el tipo de materiales que constituyen la base geológica de la estructura. El tipo de rocas corresponde a depósitos cuaternarios, al sureste de esta unidad se aprecian algunos cuerpos de agua perennes y pertenecen a formas de disolución cársticas denominadas uvalas.

La karsticidad que se observa en Quintana Roo, es la misma que podemos apreciar en general en toda la Península de Yucatán (Wilson, 1980); sin embargo, debido al escaso desarrollo agrícola que tiene el Estado, es posible a diferencia de lo visto en Yucatán, apreciar claramente las formaciones de tipo espumoso que tiene el karst hacia la zona sur, aspecto que nos da información relevante respecto a su edad y confirmando la apreciación evolutiva mostrada por las estructuras geológicas mayores y la información petrográfica disponible.

Geomorfología dinámica:

El panorama costero en el área de influencia es el tipo común de todo el litoral oriental de la Península de Yucatán. Así la porción costera del estado de Quintana Roo y específicamente el área de estudio, coincide en una planicie en la que solo afloran rocas sedimentarias de origen marino, predominando las calizas y las arenas para-arrecifales semiconsolidadas, así como algunas arenisacas de lutitas en el sur (Perez et al. 1980, INEGI, 2003), de origen Cenozoico, Cuaternario. En el sistema ambiental del proyecto se identifican, al igual que toda la Costa Maya, rocas sedimentarias marinas de carbonato autogénico y anhidritas (GEQR, 2000), dolomitizadas, salcificadas y recristalizadas cuyo origen corresponden al Mioceno y Plioceno (Castro 1976), rocas sedimentarias (calizas) y materiales no consolidados pertenecientes a la transición del Terciario y propiamente el Cuaternario.

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10



OPB, estado de Quintana Roo.

Geología en el área de influencia.

Fuente: www.inegi.org.mx

IV.2.4. FISIOGRAFÍA.

El Estado de Quintana Roo está comprendido en la provincia fisiográfica de Yucatán, la cual, a su vez, se divide en tres subprovincias nombradas: “Carso y Lomeríos de Campeche”, “Carso Yucateco” y “Costa Baja de Quintana Roo”.

Carso y Lomeríos de Campeche Se localiza en la porción suroeste de la península, presenta relieve ligeramente ondulado debido a la presencia de lomeríos que alternan con hondonadas o llanuras que lo distinguen de las zonas aledañas, está constituida mayormente por calizas cársticas del Paleoceno y Eoceno. Dentro de esta subprovincia se localiza el rasgo fisiográfico más preponderante que corresponde a la Sierrita de Ticul, donde la mayor elevación es de 210 msnm y se ubica en el Cerro Benito Juárez; dentro de esta subprovincia se encuentran 9 sistemas de topoformas las cuales se enlistan a continuación:

- Lomerío bajo con hondonadas
- Lomerío bajo con llanuras
- Lomerío alto
- Llanura rocosa con lomerío de piso rocoso o cementado
- Lomerío bajo
- Llanura de depósito lacustre de piso rocoso o cementado
- Llanura de depósito lacustre con lomerío
- Llanura de depósito lacustre
- Pequeña sierra afallada

Carso Yucateco: Es la subprovincia de mayor extensión, se caracteriza por presentar relieve plano, está constituida por rocas calizas del Terciario Superior con evidente presencia de fósiles, principalmente de ambiente arrecifal; presenta abundantes estructuras de hundimiento o dolinas conocidas localmente como “aguadas” y estructuras de colapso inundadas o cenotes, evidencias clásicas de la topografía cárstica que caracteriza a la región. Sus topoformas se enlistan a continuación:

- Llanura rocosa de piso rocoso o cementado
- Llanura rocosa con hondonadas someras de piso rocoso o cementado
- Llanura rocosa de transición de piso rocoso o cementado
- Llanura rocosa con hondonadas de piso rocoso o cementado
- Playa o barra inundable y salina

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULARAR CASA XACZIL-HA

Llanura rocosa de piso rocoso o cementado y salino
Llanura aluvial costera inundable y salina
Llanura costera con ciénaga
Llanura rocosa
Llanura de depósito lacustre de piso rocoso o cementado e inundable
Llanura de depósito lacustre
Playa o barra de piso rocoso o cementado

Costa Baja de Quintana Roo: Se localiza en el extremo sureste de la zona de estudio; limita al este con el Mar Caribe y al sur con el Río Hondo. Destacan en el extremo oriental lagunas costeras que alternan con tres bahías: Ascensión al norte, Espíritu Santo al este y al sur la Bahía de Chetumal. Esta subprovincia la conforman ocho sistemas de topoformas, cinco tipos de llanuras y tres playas o barras, los suelos son poco profundos y mayormente salinos, por lo que no son propios para la agricultura. Sus topoformas se enlistan a continuación:

Llanura rocosa de piso rocoso o cementado e inundable
Llanura rocosa de transición inundable
Llanura rocosa de piso rocoso cementado y salino
Llanura rocosa de transición de piso rocoso cementado y salino
Playa o barra inundable y salina
Llanura rocosa de transición inundable y salina
Playa o barra inundable
Playa o barra de piso rocoso o cementado y salino



*Subprovincias Fisiográficas de la
Península de Yucatán*

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, I
Subprovincia Fisiográfica de la
Subcuenca RH33Aa (Fuente
INEGI)



IV.2.5 SUELOS.

En Quintana Roo los suelos siguen denominándose de acuerdo a la clasificación Maya. Ceballos (1993), indica que este sistema de clasificación utiliza términos cuyas raíces explican algunas propiedades del suelo como topografía, pedregosidad, color, cantidad de materia orgánica, presencia de óxidos de hierro, drenaje y fertilidad.

CLASE MAYA	SIGNIFICADO	EQUIVALENCIA FAO-UNESCO
Tzek'el	Pedregoso	Leptosol lítico
Pus-Lu'um	Tierra suelta con piedras	Leptosol réndsico
K'ankab	Tierra roja miel	Luvisol crómico
Yax-Hoom	Tierra fértil con vegetación verde	Vertisol eútrico y districo
Ak'alche	Tierra en bajos que se inundan	Gleysol móllico y eútrico
Chac-Lu'um	Tierra roja	Cambisol crómico
Huntunich	Tierra que proviene de piedras	Regosol calcárico

En el Estado se encuentran presentes las subunidades siguientes:

Leptosol lítico (LPq): equivalen a los Tzek'el en la clasificación maya. Son leptosoles muy delgados, con una profundidad de apenas 10 cm hasta una roca continua dura o una capa continua cementada, presentan color negro o café oscuro acompañados por gran cantidad de rocas fragmentadas. Se localizan en todo el Estado y predominan sobre otros suelos en la parte norte en los Municipios de Lázaro Cárdenas, Isla Mujeres, Benito Juárez, Solidaridad, la parte norte de Felipe Carrillo Puerto y unas pequeñas áreas en la parte más al noroeste de José María Morelos. Como suelos asociados se encuentran constituyendo al menos el 20% de los suelos de Cozumel y el centro y sur del Estado. Ceballos (1993), reporta que en estos suelos la vegetación que se desarrolla es la selva mediana subperennifolia.

Leptosol réndsico (LPk): corresponden en la clasificación maya a los suelos Pus-Lu'um. Son suelos de color café con menos de 60 cm de espesor, tienen un horizonte A móllico que

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULARAR CASA XACZIL-HA

contiene o está situado inmediatamente encima del material calcáreo, presentan pedregosidad en menor cantidad que los suelos anteriores y su textura es principalmente franca. Estos suelos predominan en la parte centro del Estado en los municipios de Felipe Carrillo Puerto, José María Morelos y en la Isla de Cozumel. Su predominancia va disminuyendo hacia el sur y como suelos asociados constituyen un grupo importante en el municipio de Othón P. Blanco. Ceballos (1993), indica que la vegetación que se desarrolla en estos suelos es la selva mediana subperennifolia y selva baja subperennifolia.

Luvisol crómico (LVx): es la subunidad más abundante, se localiza en el norte del Estado al sur de Chiquilá; en el centro del Estado abarcan una gran zona comprendida entre el este de José María Morelos y el norte de Polyuc como suelos principales y asociados con los nitosoles y leptosoles; más al sur abarcan una zona entre Altos de Sevilla y San Román. Tienen un horizonte B argílico con colores café o rojo intenso, carecen de un horizonte cálcico.

Vertisol eútrico (VRe): tienen un grado de saturación (por NH_4Oac) del 50% como mínimo, en una profundidad comprendida entre 20 y 50 cm a partir de la superficie; sin un horizonte cálcico o gypico. Se localizan principalmente en las zonas de Naranja Poniente, Coroso, Petén Tulix, Guadalupe Victoria, Lázaro Cárdenas, Sergio Buitrón Casas, Álvaro Obregón, Javier Rojo Gómez, y sur de Caobas en el sur del Estado, además, se encuentran pequeñas áreas en el centro-oeste del Estado (de Chunhuhub hacia el oeste y en las zonas al este de Dziuché).

Vertisol dístrico (VRd): Vertisoles que tienen un grado de saturación (por NH_4Oac) menor del 50% en una profundidad comprendida entre 20 y 50 cm; no presentan horizontes cálcico o gypico. Este tipo de suelo se presenta en unas pequeñas zonas entre Chunhuhub y Tampak así como al sur de Chiquilá asociado con los luvisoles.

Gleysol (GL): De la palabra local rusa *gley*: masa de suelo pastosa, pantanoso, connotativo de un exceso de agua. Nombre equivalente en la clasificación maya: Ak'alche. Son suelos húmedos característicos de las depresiones de las regiones con climas húmedos. Son pantanosos o inundados a menos de 50 cm de profundidad la mayor parte del año, debido al ambiente reductivo, los horizontes superficiales desarrollan coloraciones grises, azulosas o verdosas. Se forman a partir de materiales no consolidados y de los depósitos aluviales que presentan propiedades flúvicas; muestran moteados, propiedades gléicas, sus horizontes de diagnóstico son un horizonte A, un horizonte H hístico, un horizonte B cámbico y un horizonte cálcico. Los gleysoles se encuentran distribuidos principalmente en las partes bajas de las planicies, en depresiones o bajos con pendientes menores al 1%. Se ubican en el municipio de Othón P. Blanco principalmente; en la parte norte del Estado se localizan unas áreas importantes al norte del municipio de Isla Mujeres, Lázaro Cárdenas y en el extremo este del municipio de Felipe Carrillo Puerto. Estos suelos se localizan con vegetación de selva baja subcaducifolia, selvas bajas inundables, sabanas, tasistales y tintales (Ceballos, 1993).

Cambisol crómico (CMx): son cambisoles que tienen un horizonte A ócrico y un grado de

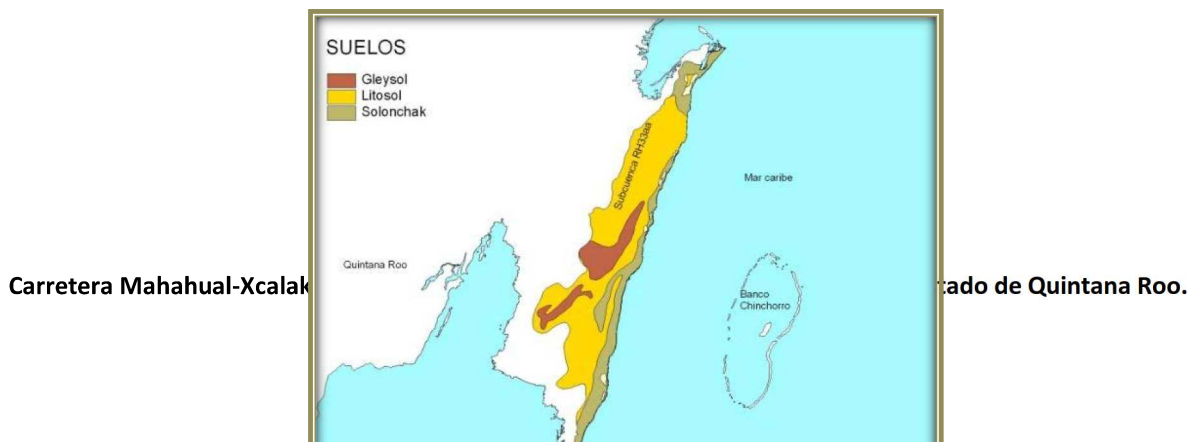
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULARAR CASA XACZIL-HA

saturación (por NH_4Oac) del 50% o más, al menos entre 20 y 50 cm de profundidad a partir de la superficie pero que no son calcáreos dentro de esa profundidad; tienen un horizonte B cámbrico de color pardo fuerte a rojo.

Regosol (RG): Del gr. *Rhegos*, debajo y *Zola*, ceniza; connotativo de un manto de material suelto sobrepuesto a la capa dura de la tierra. Nombre equivalente en la clasificación maya: Huntunich. Los regosoles se encuentran juntos o muy cerca de las costas del Estado, la mayor parte se localiza desde Xcalak hasta la Bahía de la Ascensión, en Playa del Carmen, Cancún, Isla Blanca y en las costas de la Laguna Conil al norte del Estado. Son suelos poco desarrollados, relativamente recientes, están constituidos por material suelto, semejante a la roca de la cual se forma. Se desarrollan a partir de materiales no consolidados, excluyendo materiales de textura gruesa o que presentan propiedades flúvicas. Generalmente tienen un horizonte A ócrico o úmbrico y un porcentaje variable de saturación de bases, no presentan propiedades gléicas en los 50 cm superficiales, ni propiedades sálicas. La única subunidad de este tipo de suelo en Quintana Roo es: *Regosol calcárico (RGc)*: son calcáreos por lo menos entre 20 y 50 cm de profundidad a partir de la superficie.

Solonchaks (SC): Del ruso *sol*, sal y *chak*, connotativo de área salina. Son suelos alcalinos con alto contenido de sales en alguna capa a menos de 125 cm de profundidad. Acumulación de sal soluble. No muestran propiedades flúvicas; tienen un horizonte A, un horizonte H hístico, un horizonte B cámbrico, un horizonte cálcico o uno gypico. En Quintana Roo se localizan a lo largo de toda la costa desde Punta Caracol hasta el sur de Xcalak, destacando una zona amplia en los alrededores de Laguna Muyil y en la costa de Cozumel.

En el sur del Estado y en el Municipio de Othón P. Blanco, considerando la clasificación maya, predomina el suelo tzeke, estos suelos son poco profundos, caracterizados por presentar un drenaje deficiente ya que durante la época de lluvias se inundan y poseen suficiente materia orgánica. La textura es fina y presentan grietas por donde es arrastrado el material superficial. Entre los suelos que se pueden encontrar en el área de estudio, están los siguientes: Regosol: Del griego: rhegos, sábana. Son suelos que se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina, aparecen en cualquier zona climática y a cualquier altitud, siendo comunes en zonas áridas, trópicos secos y en las regiones montañosas. Rendzina: Del polaco rzedzic, ruido. Son suelos formados sobre roca madre carbonatada, como la caliza, suelen ser fruto de la erosión y son suelos básicos. Los suelos de estepa se desarrollan en climas continentales y mediterráneos subáridos. El aporte de materia orgánica es muy alto.



Mapa de suelos de la subcuenca.
Fuente: INEGI

El tipo de suelo que se encuentra en el sitio del Sistema Ambiental de interés corresponde a Solonchak háplico, correspondiendo sus características con una capa superficial clara y pobre en materia orgánica y nutriente, con un horizonte A ócrico; sin propiedades gléicas en una profundidad de 100 cm partiendo de la superficie.

IV 2.6 HIDROGRAFÍA SUPERFICIAL

Aproximadamente, el 69% de la superficie del Estado está comprendida en la región hidrológica No. 33 (Yucatán Este) a la cual pertenece el Municipio de Othón P. Blanco; la porción complementaria corresponde a la No. 32 (Yucatán Norte). Se ubica al sureste del estado, abarcando una superficie que equivale a 34.76% de su total, limita al este con el Mar Caribe y la bahía de Chetumal, al sur con Belice y Guatemala y al noreste con la cuenca 33B. La principal corriente superficial es el Río Hondo, que nace en Guatemala con el nombre de Río Azul; su curso tiene una longitud total de 125 km y está orientado de noreste a suroeste; constituye el límite sur de Quintana Roo y el límite internacional entre México y Belice, y desemboca en el Mar Caribe en la Bahía de Chetumal. Su cuenca tributaria tiene extensión total de 9,958 km², distribuida entre los países que la comparten como sigue: 4,107 km² corresponden a México; 2,873, a Guatemala, y 2,978, a Belice.

El río Hondo tiene régimen permanente y escurrimiento medio anual de 1,500 millones de metros cúbicos (Mm³), estimándose que un 15% de este volumen es generado en las temporadas de lluvia, durante las cuales conduce caudales de 40 a 60 m³/seg.; el otro 85% del volumen escurrido procede del subsuelo, que le aporta un caudal base de 20 a 30 m³/seg. El agua del río tiene salinidad del orden de 700 p.p.m. (UQROO, PEOT).

Todas las demás corrientes de la entidad son de régimen transitorio, bajo caudal y muy corto recorrido, y desembocan a depresiones topográficas donde forman lagunas; éstas son efímeras, con excepción de las de Bacalar, Chichancanab y Chunyaxché, que son permanentes debido a que en ellas aflora la superficie freática. La laguna de Bacalar, la de mayor extensión, tiene longitud de unos 50 Km. Y ancho de 2 a 3 Km. La isla de Cozumel carece totalmente de red de drenaje superficial.

El área del Sistema Ambiental en el que circunscribe el proyecto denominado “Casa Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULARAR CASA XACZIL-HA

habitación Xaczil-Ha", se encuentra inmerso dentro de la Región Hidrológica denominada "Yucatán Este (Quintana Roo), con el número identificador 33 y la Clave de Región Hidrológica RH33, abarcando un área de 39,089.46 km² y un perímetro de 1,889.22 km. Dentro de esta encontramos que se circunscribe la Cuenca denominada Bahía de Chetumal y Otras con Clave de Cuenca A, abarcando un área de 20,807.93 km² y un perímetro 1,580.67 km. Dicho Sistema Ambiental se encuentran inmerso dentro de la subcuenca hidrográfica RH33Aa, Varias /Cuenca Bahía de Chetumal y otras /R.H. Yucatán Este (Quintana Roo) la cual presenta las siguientes características.

En la base de datos de INEGI posee el número identificador 289, su clave de subcuenca compuesta es RH33Aa de la Región Hidrográfica RH33 Yucatán Este (Quintana Roo) y en la Cuenca denominada "Bahía de Chetumal y Otras", con Clave de Cuenca Compuesta A y Clave de Subcuenca a, recibiendo el nombre de Subcuenca "Varias", siendo un tipo de subcuenca Exorreica siendo el lugar principal hacia donde drena la subcuenca RH33Ac "Bahía de Chetumal".



Hidrología superficial de la Subcuenca RH33Ac (INEGI)

No obstante, de que el Sistema Ambiental que nos ocupa colinda con el área marina del Mar Caribe, en la parte continental del mismo no se presentan cuerpos de agua o escorrentías superficiales, siendo que los cuerpos de agua continental superficial más cercanos al sitio del proyecto son pequeñas lagunas costeras o cuerpos de agua intermitentes que se encuentran distribuidos entre los humedales cercanos al sitio del proyecto.

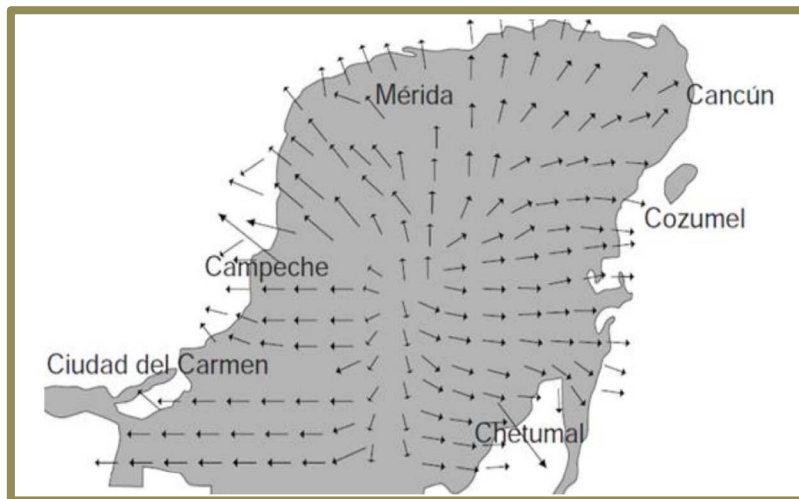
IV.2.7 ACUÍFERO

La naturaleza cárstica de la Península de Yucatán determina que sus características hidrológicas más notables sean la existencia de un manto hídrico subterráneo presente en toda su extensión y la presencia de una capa de agua salina que se extiende en forma de cuña por debajo de la capa

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULARARAR CASA XACZIL-HA

de agua dulce, hasta una distancia cercana a los 100 km hacia el interior de la península, a partir de la costa norte.

Por tal razón, una capa salobre, formada por la propiedad miscible de las aguas dulces y saladas, se mueve en forma vertical, ascendiendo o descendiendo en función de los fenómenos que determinan el ciclo natural de carga-recarga, pero también, por efecto de la extracción para las actividades humanas. El agua precipitada se infiltra al subsuelo formando grandes volúmenes que se desplazan a velocidades mínimas. Estas aguas subterráneas fluyen radialmente de las zonas de mayor precipitación, ubicadas al sur de Xpujil, hacia las costas dispersándose hacia el noroeste, noreste y norte donde se realiza la descarga natural del acuífero, alimentando a los esteros y lagunas costeras y arrastrando las sustancias que se adicionan al flujo en su recorrido.



Fuente: CONAGUA, OCPY, Dirección Técnica.

El acuífero de Quintana Roo tiene espesor máximo del orden de 400 m. La porosidad y la permeabilidad primarias del acuífero dependen de su litología; sus valores son altos en los estratos constituidos por conchas y esqueletos de organismos, y bajos en los estratos de caliza masiva. A lo largo del tiempo, estas características originales han sido modificadas por fracturamiento, disolución y abrasión, dando lugar a la porosidad y permeabilidad secundaria, que varía dentro un amplio rango de valores altos y presentan una distribución espacial muy irregular, tanto en el área como en sentido vertical, a causa del errático curso y variado tamaño de los conductos. A escala estatal se trata de un acuífero de tipo freático y con marcada heterogeneidad respecto a sus características hidráulicas.

La descarga natural del acuífero ocurre casi íntegramente en la porción baja de la llanura y en la

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULARAR CASA XACZIL-HA

faja costera, sus componentes son: la evapotranspiración, el caudal base del río Hondo y el caudal subterráneo que escapa de la Entidad. La transpiración de las plantas extrae gran cantidad de agua del acuífero en las porciones oriental y norte del Estado, donde la superficie freática se halla a profundidades menores de unos 15 metros. La evaporación directa del agua subterránea es muy significativa en todos aquellos cenotes, lagunas permanentes y áreas de inundación donde aflora aquella superficie, los cuales están ampliamente distribuidos en las porciones centro-oriental y norte del Estado. El volumen anual de descarga que corresponde a estos dos componentes, no cuantificables separadamente, se estima en 6,300 mm³.

Los acuíferos de Quintana Roo se explotan por medio de varios cientos de captaciones, la mayoría de las cuales están emplazadas en las porciones centro-oriental y norte del Estado. Las captaciones más numerosas son norias que extraen pequeños caudales para usos agrícola, doméstico y abrevadero, en número mucho menor, pozos con profundidades de 40 a 100 metros suministran gastos de 30 a 70 l.p.s. a los principales núcleos de población; bombas instaladas en algunos cenotes sacan agua para diversos usos. En el área Álvaro Obregón-Pucté, se construyeron 120 pozos para sustentar el desarrollo de la zona cañera, los pozos tienen profundidades de 30 a 250 metros y en su aforo proporcionaron caudales de 30 a 200 l.p.s.

La circulación natural del agua en el subsuelo de la Entidad es controlada por la estructura geológica, por la distribución espacial de la recarga y por la posición del nivel base de descarga. Partiendo de la porción sur-occidental del Estado, donde se origina el flujo, el agua circula hacia el noreste y hacia el este buscando su salida; a su paso por la llanura, parte importante del agua es extraída por la vegetación; el resto sigue su curso subterráneo hacia la costa y aflora en lagunas y áreas de inundación o escapa subterráneamente al mar.

Balance del Acuífero

El acuífero de Quintana Roo recibe un volumen medio anual del orden de 13,350 Mm³ de agua, originado por infiltración dentro de la propia Entidad, y descarga un volumen equivalente integrado como sigue: 6,300 Mm³ retornan a la atmósfera por evapotranspiración, 850 afloran en el cauce del río Hondo, 1,350 pasan subterráneamente a Yucatán, 4,500 escapan al mar y 350 son extraídos por las captaciones. Por su parte el acuífero de Cozumel tiene una recarga media de 144 Mm³ y una descarga natural del orden de 710 Mm³, compuesta por el volumen evapotranspirado y por la descarga subterránea al mar.

De los balances anteriores se infiere que la explotación prácticamente no ha modificado el estado natural del acuífero y, por tanto, que se está fugando del mismo casi la totalidad del volumen renovable. La disponibilidad permanente del agua subterránea, es menor que la recarga apuntada, ya que cualquier reducción significativa del caudal que fluye hacia al mar, se traduciría en un desplazamiento importante de la interfase salina hacia tierra adentro, mientras que la descarga por evapotranspiración sólo puede disminuirse sustancialmente eliminando la vegetación nativa o produciendo fuertes abatimientos de la superficie freática, que no son permisibles porque provocan el ascenso del agua salobre subyacente.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULARAR CASA XACZIL-HA

En tales condiciones, no puede interceptarse íntegramente, mediante captaciones, el volumen de agua descargado por el acuífero; no obstante, se estima que por lo menos unos 2,500 Mm³ podrían bombearse anualmente sin inducir efectos perjudiciales, siempre y cuando los pozos sean adecuadamente distribuidos, diseñados y operados.

Vulnerabilidad del Agua Subterránea

El acuífero de la Península es altamente vulnerable a la contaminación debido a las condiciones geohidrológicas propias de la zona, lo que resulta en la mala o buena calidad del agua subterránea. La contaminación puede ser de origen natural o antropogénica.

Las características hidráulicas y la cuantiosa recarga del acuífero propician el rápido tránsito hacia el subsuelo de los contaminantes orgánicos; sin embargo, la presencia de grandes flujos subterráneos evita su acumulación. A diferencia de las condiciones que hallamos en otros sitios del país, en la Península este proceso de deterioro es reversible, la calidad del agua que se ha deteriorado puede recuperarse al corto plazo, al cesar desde luego lo que produjo el deterioro.

La gran dinámica que presenta el agua del acuífero de la Península de Yucatán ha propiciado que el fenómeno de intrusión salina se lleve a cabo de manera estacional dependiente de la cantidad de agua de lluvia recargada, así, en la temporada de estiaje es de esperarse invasiones relativas de agua de carácter oceánico bastante tierra adentro entre 10 y 20 Km tierra adentro al norte de Tizimín, y en la costa oriental de Quintana Roo se reportan vaivenes estacionales de 10 a 15 km. La salinidad de agua es el factor que condiciona el aprovechamiento del acuífero ya que el riesgo de provocar el ascenso de agua salada subyacente impone severa restricción a los abatimientos permisibles en los pozos y, por tanto, a sus caudales de extracción, desaprovechando así, en gran parte, la capacidad transmisora del acuífero. De acuerdo a lo anterior la CNA ha establecido una semaforización de acuerdo a la vulnerabilidad del acuífero, que está relacionada a la dirección de los contaminantes hacia la costa y a la capa de agua dulce disponible en la zona.

Aprovechamiento de Aguas Superficiales

En la región hidrológica 32 no existen escurrimientos superficiales susceptibles de aprovecharse, ya que la red de drenaje sólo consta de algunos arroyos efímeros de corto recorrido que fluyen hacia las depresiones topográficas, donde la acumulación de materiales arcillosos da lugar a la formación de pequeñas lagunas.

Aprovechamiento de Aguas Subterráneas

Debido al poco aprovechamiento que se tiene de las aguas superficiales, el subsuelo se convierte en la única fuente permanente de agua dulce que posee la región XII; de aquí se desprende la importancia vital del agua subterránea en la región, siendo el recurso que complementa a las aguas meteóricas en la práctica de la agricultura y el que sustenta el desarrollo de los demás

sectores. Gracias a la abundante precipitación pluvial de la región y a las peculiares características topográficas y geológicas de la Península de Yucatán, el volumen renovable del acuífero es muy superior a las demandas de agua esperadas a largo plazo; sin embargo, el acuífero es vulnerable y su captación enfrenta severas restricciones debido al riesgo de provocar su contaminación y salinización por ascenso del agua de mala calidad e intrusión de agua marina. Así, los principales problemas geohidrológicos están relacionados con la calidad, más que con la cantidad del recurso.

La recarga del acuífero tiene lugar durante los meses de mayo a octubre y es originada principalmente por las lluvias de mayor intensidad. La recarga por unidad de área es más abundante en la llanura que en el área de lomeríos, porque en aquella es menos densa la cobertura vegetal, más delgada la franja arcillosa y mayor el desarrollo cárstico superficial. Del total de agua pluvial que recibe actualmente la región ($176,785 \text{ mm}^3$), alrededor del 82% ($144,964 \text{ mm}^3$) se infiltra a través de las fisuras y oquedades de la losa calcárea, pero sólo una parte de este gran volumen ingresa al acuífero; el 18% restante se distribuye entre la intercepción de la densa cobertura vegetal, el escurrimiento superficial y la captación directa de los cuerpos de agua: áreas de inundación, lagunas y cenotes; se estima que aproximadamente el 77.46% del agua infiltrada $111,292 \text{ mm}^3$ es retenida por las rocas que se encuentran arriba de la superficie freática y gradualmente extraída por la transpiración de las plantas, el otro 22.54% restante ($32,672 \text{ mm}^3$) constituye la recarga efectiva del acuífero de la región.

El acuífero se explota por medio de varios miles de alumbramientos, localizados dentro de las regiones hidrológicas que componen la región administrativa No. XII; los tipos de captación son norias, pozos someros y pozos profundos que se utilizan para diferentes usos como son: el público urbano, el agrícola ganadero, el industrial, el de generación de energía eléctrica, el de acuacultura, así como el de recreación y turismo.

IV.3 DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS BIOTICOS DONDE SE UBICA EL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO DENOMINADO “CASA HABITACIÓN XACZIL-HA”

IV.3.1 VEGETACIÓN

En Quintana Roo, la riqueza de ecosistemas está presente a través de toda su geografía, siendo los de tipo selvático los dominantes. Estos bosques tropicales usualmente presentan una estructura compleja que se manifiesta en la distribución de especies en distintos estratos. Los elementos arbóreos manifiestan amplias copas, mismas que al entremezclarse unas con otras llegan a integrar un paisaje sumamente denso. Esta intrincada relación hace que el aprovechamiento de las especies o la caída natural de los árboles sean eventos masivamente destructivos. El valor de la vegetación en el Estado no solamente está representado en las selvas, sino también en los ecosistemas costeros, en los que se manifiesta una vegetación que alcanza una menor altura y que están representados por una serie de ecosistemas en donde se ve claramente la influencia de la línea litoral. De esta manera, se da lugar a la vegetación de duna

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULARAR CASA XACZIL-HA

costera y los manglares, zonas de exuberante belleza y en las cuales se desarrolla el motor económico de la región, las actividades turísticas.

Miranda (1958), señaló que en Quintana Roo se distribuían tres importantes tipos de vegetación. Asimismo, se menciona que estas comunidades vegetales fueron definidas como agrupaciones primarias óptimas; es decir, correspondientes con grandes áreas cubiertas de vegetación natural cuya característica primordial es que no estaban sujetas a la modificación por las actividades humanas. La distribución de la vegetación del Estado fue representada mediante un plano general, en donde se señaló a la Selva Alta (o Mediana) Subperennifolia como aquella de más amplia distribución, ya que se extendía en prácticamente el 90% de la superficie del Estado. Lo cual comprende desde la zona muy al Norte de Puerto Juárez y se extiende hacia el Sur, incursionando dentro del territorio de los países de Guatemala y Belice. Por su parte, la Selva Alta (o Mediana) Subdecidua fue señalada con una distribución que se restringe hacia la zona Centro de la Península de Yucatán, por lo que coincide con la zona limítrofe con Yucatán. Finalmente, la Selva Baja Decidua se manifiesta tan solo como un pequeño manchón de vegetación ubicado en una zona al Norte de Puerto Juárez.

En cuanto a las características generales de la vegetación este mismo autor, señala que la Selva Alta (o Mediana) Subperennifolia es un ecosistema que "alcanza los 25 a 35 m de altura, la precipitación pluvial en esta región es de unos 1000-1500 mm anuales. Las lluvias son abundantes en el verano (mayo a noviembre), pero es de notar que en toda la temporada seca tiene siempre algo de precipitación. La selva se desarrolla sobre suelos relativamente bien drenados, ya sean casi planos o en las laderas de los cerros bajos o colinas. Se considera que la especie más característica es *Manilkara zapota* (chicle)". La Selva Alta (o Mediana) Subdecidua, es una vegetación que "alcanza entre 25 y 30 m de altura. La precipitación es menor que el tipo anterior y varía entre los 1000-1200 mm anuales. Las lluvias también se manifiestan en el verano, pero con una temporada seca más larga (noviembre a mayo). Asimismo, la selva se desarrolla en suelos rocosos, calizos, ya de ladera o planos, generalmente con suelo somero, salvo en las hondonadas. Se considera que la especie más característica es *Vitex gaumeri* (Ya'axnik). Finalmente, la Selva Baja Decidua se describe como una comunidad que "alcanza una altura que oscila entre 8 y 15 m de altura, pero a veces algo más baja (6 m), distinguiéndose por la continua presencia de la elegante palma *Pseudophoenix sargentii* (Yaxhalche o Kuká).

Flores y Espejel (1994), modifica de manera ligera la distribución de la vegetación propuesta por Miranda 36 años atrás, al añadir tres elementos de importancia como son: la vegetación de las zonas costeras que incluye a la duna costera y manglar. Así como la existencia de zonas bajas sujetas a inundación hacia el interior de la zona continental que se reconocen como propias para la distribución de asociaciones de hidrófitos. Las denominadas agrupaciones óptimas definidas por Miranda han reducido en tal medida su área geográfica y han sido remplazadas por comunidades no óptimas como son los acahuals o zonas de vegetación con estado de desarrollo secundario. De hecho, de acuerdo con estos autores, en la Península de Yucatán la vegetación dominante es aquella que tiene un origen secundario.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULARARAR CASA XACZIL-HA

Tipos de Vegetación.

La vegetación de Quintana Roo está constituida exclusivamente por asociaciones vegetales de clima cálido, mismas que se distribuyen acordes con la geomorfología de la Península de Yucatán; es decir, que se manifiestan a manera de amplias franjas dependientes de la antigüedad geológica de los mantos rocosos; por lo que existe una gradación no solo en el sentido Norte-Sur sino también en el Este-Oeste.

De manera general, puede decirse que la vegetación mejor desarrollada (árboles de mayor altura y corpulencia) tenderá a ubicarse en aquellas áreas que se encuentran ubicadas hacia el interior del Estado. Se puede confirmar que hacia la zona Sur se tiene una vegetación que alcanza la mayor altura y con árboles de mayor corpulencia: De igual manera, en una dirección hacia el Oeste y a medida que la influencia del Mar Caribe deja de tener importancia en las comunidades, se gana altura y corpulencia de las especies que se distribuyen en las selvas.

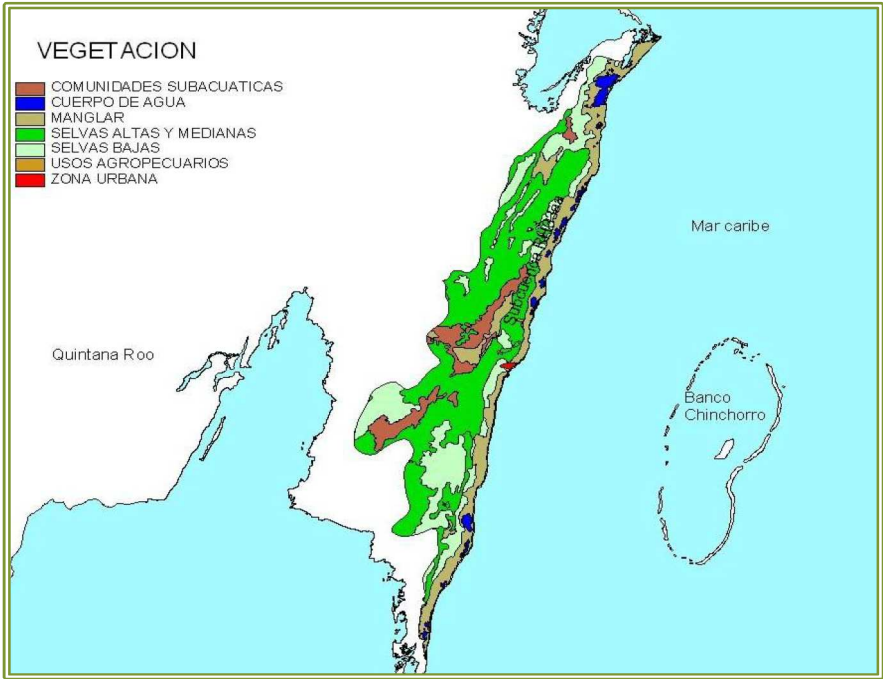
En la siguiente Tabla se resumen los tipos de vegetación del Estado de Quintana Roo (PEOT-UQROO, 2001).

ECOSISTEMAS	ASOCIACIONES TÍPICAS
Vegetación Acuática Estricta	Seibadal Vegetación en cuerpos de agua dulce
Vegetación de duna Costera o Vegetación Halófito	Vegetación Costera con influencia lagunar. Vegetación pionera con <i>Cakile Yucatanensis</i> , <i>Sporobolus virginicus</i> y <i>Sesuvium portulacastrum</i> Costa rocosa con <i>Strumpfia maritima</i> y <i>Conocarpus erectus</i> (mangle botoncillo) Matorral costero con <i>Suriana maritima</i> , <i>Scaevola plumierii</i> y <i>Tournefortia gnaphalodes</i> . Matorral costero con <i>Bumelia americana</i> y <i>Pithecellobium keyense</i> . Matorral costero con <i>Coccothrinax readii</i> (Nakax), <i>Coccoloba uvifera</i> (uva de mar) y <i>Metopium brownei</i> (chechen). Matorrales con <i>Ernodea littoralis</i> . Palmares con <i>Thrinax radiata</i> (chit). Palmares de cocotero (<i>Cocos nucifera</i>). Selva baja costera con <i>Thrinax radiata</i> (chit) y <i>Metopium brownei</i> (chechen)
Vegetación de Manglar	De franja marino con <i>Rhizophora mangle</i> . De franja lagunar con <i>Rhizophora mangle</i> . Marisma con manglares dispersos con <i>Rhizophora mangle</i> . Chaparro con <i>Rhizophora mangle</i> . Enano con <i>Rhizophora mangle</i> . Con <i>Conocarpus erectus</i> . Con <i>Avicennia germinans</i> . Mixto. Petenes
Sabanas o Vegetación Acuática Facultativa	Saibal (asociación con <i>Cladium jamaicense</i>). Tular (asociación con <i>Typha angustifolia</i>).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULARARAR
CASA XACZIL-HA**

ECOSISTEMAS	ASOCIACIONES TÍPICAS
Vegetación Arborea Baja (8 a 12 m de altura) o Modificada	Selva baja inundable con Bucida buceras (Pucté) y Croton arboreus (cascarillo). Selva baja inundable con Bucida buceras (Pucté) y Buxus bartletii. Tintales con Haematoxylon campechianum (palo de Campeche).
Vegetación Arborea en Bajos Inundables	Selva baja subcaducifolia con Thrinax radiata (chit), Vitex gaumeri (Ya'axnik), Manilkara zapota (chicozapote). Selva baja subcaducifolia con Pseudophoenix sargentii (palma kuka) y Beaucarnea ameliae (despeinada). Vegetación arbórea o arbustiva con desarrollo secundario.
Vegetación Arborea Media (15 a 20m de altura)	Selva mediana subcaducifolia con Lysiloma latisiliquum y Metopium brownei. Selva mediana subperennifolia con Thrinax radiata (chit).
Vegetación Arborea Alta (25 a 30 o más m de altura)	Selva mediana (alta) subperennifolia con Cryosophila stauracantha (Huano kum). Selva mediana (alta) perennifolia con Orbignya cohune.
Áreas deforestadas	Sascaberas, caminos, zonas urbanas, etc.
Zonas Productivas	Actividades agropecuarias.

Ecosistemas y asociaciones vegetales en Quintana Roo (Fuente: PEOT-UQROO, 2001)



Tipos de Vegetación en la Subcuenca RH33Aa (INEGI USV-Serie IV)

Tipo de vegetación que se encuentran dentro del sistema ambiental, de acuerdo a la clasificación de la Serie IV del INEGI pertenece a la clasificación de Vegetación Hidrófila, misma que es asociada a medios acuáticos, sin embargo, la Serie V clasifica toda esta zona como de Asentamientos Humanos sin asignarle vegetación. Derivado de la caracterización en campo en el sitio que enmarca dicho Sistema Ambiental es evidente que los tipos de vegetación predominantes pertenecen a la clasificación de matorral costero, por lo que el Sistema Ambiental delimitado para el desarrollo del proyecto denominado “Casa habitación Xaczil-Ha”, fue trazado utilizando los predios colindantes que presentan un impacto antiguo como barrera física y que se encuentran parcial o totalmente desprovistos de vegetación original.

IV.3.2 FAUNA

Entre los estudios sobre la fauna quintanarroense se encuentran: La información sobre la diversidad biológica de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an (Navarro y Robinson, 1990), y los registros hechos por el Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), que cuentan con una base de datos de los registros de todo el Estado.

Avifauna: Para la ornitofauna, Paynter (1955), quien visitó la Península de Yucatán, realizó un listado de especies para los tres Estados; Blake (1953) presenta una distribución de aves a nivel nacional incluyendo las localizadas en la Península de Yucatán; Robbins et al, (1983), menciona las especies que se reproducen en Norteamérica y que migran a través del área de la Península de Yucatán; el Checklist de aves de la American Ornithologist's Union (1983), presenta información de distribución y aspectos de localización de especies en el área. El Estado es rico en especies de aves, en este territorio se observan muchas especies del Norte y del Sur; es decir, es una zona de confluencia de las zonas neártica y neotropical; la gran variedad de ambientes y diferentes tipos de vegetación son el sitio ideal para el refugio y alimentación de una gran variedad de aves; en el estado se han reportado 338 especies representadas en 45 familias, entre las que podemos distinguir aves endémicas, es decir aquellas que residen en la región durante todo el año, aves que emigran del Norte para pasar el invierno en la zona y aves de paso.

Peces: El grupo de los peces está representado en el Estado por una gran variedad de especies, tanto marinas como de agua dulce, los cuerpos de agua interiores poseen una gran diversidad de peces; de esta manera tenemos que para Quintana Roo se reportan 86 especies de peces continentales que se distribuyen en 30 familias; muchas de estas especies tienen un alto valor comercial y constituyen importantes pesquerías.

Anfibios y Reptiles: Para anfibios y reptiles, en el Estado se han realizado varios estudios, como el de Lee (1980), quien hizo un análisis de la distribución de la herpetofauna de la Península de Yucatán; también Smith y Smith (1977); Smith y Taylor (1945, 1948 y 1950) proporcionan guías de identificación de reptiles y mencionan especies de esta región. El Estado cuenta con una gran variedad de reptiles: se han reportado 95 especies que se

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULARAR CASA XACZIL-HA

distribuyen en 14 familias; contrariamente a lo que se cree, la mayoría de los reptiles son útiles ya que ayudan a mantener el control de algunos organismos considerados plagas como son los ratones y langostas, solamente algunas especies son peligrosas. Se registran dos especies endémicas: La tortuga pochitoque (*Kinosternon creaseri*) y la lagartija cozumeleña (*Sceloporus cozumelae*).

Mamíferos: El estudio de la mastofauna de la Península de Yucatán que sentó las bases del conocimiento moderno de la fauna peninsular es el de Gaumer (1917); sin embargo, el conocimiento de los mamíferos de Quintana Roo posterior a dicho estudio ha sido fragmentario, no existen estudios sistemáticos para la mastofauna. En Quintana Roo se han reportado 79 especies de mamíferos, distribuidos en 23 familias. Podemos mencionar algunas especies endémicas como: la Ardilla Yucateca (*Sciurus yucatanicus*), el Murciélago Amarillo Yucateco (*Rhogeessa aeneus*); el Murciélago Mastín (*Molossus bondae*) y el Mapache Enano (*Procyon pygmaeus*), estos dos últimos confinados a Cozumel.

La estacionalidad en mamíferos, anfibios y reptiles es difícil determinarla, excepto en algunas especies de murciélagos y tortugas marinas, para algunos organismos, en el hábitat se presentan barreras geográficas y antropogénicas que les impiden grandes desplazamientos anuales. Se observa que aún existen especies con requerimientos de áreas grandes, como el Jaguar (*Panthera onca*), Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus yucatanensis*), el Flamenco o Flamingo Rosado (*Phoenicopterus ruber*), el Cocodrilo de Pantano (*Crocodylus moreletii*) que no puedan existir en pequeñas áreas selváticas, por lo que su supervivencia es particularmente delicada. Los datos y observaciones sugieren que especies con requerimientos ecológicos especializados y la comunidad de mamíferos no voladores parecen ser los componentes faunísticos más sensibles a la destrucción y fragmentación del hábitat original como lo es la franja costera, principalmente en la parte Norte del Estado en donde se está transformando totalmente la arquitectura del paisaje original repercutiendo en las poblaciones silvestres aún presentes. La cacería se practica a manera de subsistencia en todo el Estado, siendo una actividad de menor importancia y principalmente de autoconsumo. Se caza Hocofoisán (*Crax rubra*), Jabalí (*Pecari tajacu*), Pavo Ocelado (*Meliagris ocellata*), Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus yucatanensis*) y Temazate o Yuc (*Mazama americana*, *M. pandora*), entre otras especies de fauna nativa.

En Quintana Roo se observan algunas especies que pueden tener alguna importancia, ya sea ecológica, cinegética o aquellas consideradas dentro de algún status de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, misma que enlista las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial y establece especificaciones para su protección.

De esta manera tenemos que para el Estado se reportan 86 especies de peces continentales que se distribuyen en 30 familias; de la misma manera, se reportan 95 especies de anfibios y reptiles que se distribuyen en 14 familias; 338 especies de aves representadas en 45 familias

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULARAR CASA XACZIL-HA

y 79 especies de mamíferos, distribuidos en 23 familias. Dentro de cada categoría de especies existen algunas en estatus que se encuentran dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. A continuación, se presenta un listado de estos mamíferos con los nombres científicos y comunes:

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Mazama americana	Mazate, Temazate
Odocoileus virginianus	Venado cola blanca, Venado real
Tayassu pecari	Pecari
Tayassu tajacu	Jabalí de collar, Jabalina, Pecari de collar
Lontra longicaudis	Nutria, Perrito de agua
Conepatus semistriatus	Zorrillo
Spilogale putorius	Zorrillo manchado
Eira barbara	Cabeza de viejo, Viejo De monte, Tayra
Galictis vittata	Grisón
Mustela frenata	Comadreja, Onzita
Potos flavus	Martucha, Marta, Kinkajú, Mico de noche
Bassariscus sumichrasti	Cacomixtle "tropical", Tejón
Nasua narica	Tejón, Coatí
Procyon lotor	Mapache
Herpailurus yagouaroundi	Leoncillo, Yuaguarundi, Onza
Leopardus pardalis	Ocelote, Tigrillo
Leopardus wiedii	Tigrillo, Margay
Panthera onca	Jaguar
Pteronotus parnellii	Murciélago bigotón
Pteronotus personatus	Murciélago
Natalus stramineus	Murciélago
Noctilio leporinus	Murciélago pescador, Murciélago bulldog
Artibeus jamaicensis	Murciélago frutero
Chrotopterus auritus	Murciélago
Trachops cirrhosus	Murciélago
Vampyrus spectrum	Murciélago
Thyroptera tricolor	Murciélago
Caluromys derbianus	Tlacuache dorado
Didelphis marsupialis	Tlacuache común
Didelphis virginiana	Tlacuache cola pelada
Marmosa mexicana	Ratón tlacuache
Philander oposum	Tlacuache cuatro ojos

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULARARAR CASA XACZIL-HA

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Cryptotis nigrescens</i>	Musaraña
<i>Tapirus bairdii</i>	Tapir, Danta, Anteburro
<i>Alouatta pigra</i>	Saraguato, Mono aullador negro
<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono araña, Chango
<i>Agouti paca</i>	Agutí, Paca
<i>Dasyprocta mexicana</i>	Tepezcuintle, Paca
<i>Sphiggurus mexicanus</i>	Puerco espín
<i>Orthogeomys hispidus</i>	Tuza
<i>Heteromys desmarestianus</i>	Ratón de abazones
<i>Heteromys gaumeri</i>	Ratón de abazones
<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	Ratón de campo
<i>Otonyctomys hatti</i>	Rata arborícola
<i>Peromyscus yucatanicus</i>	Ratón de campo
<i>Reithrodontomys gracilis</i>	Ratón de campo
<i>Sigmodon hispidus</i>	Rata cañera
<i>Sciurus deppei</i>	Ardilla negra, Ardilla arborícola
<i>Sciurus yucatanensis</i>	Ardilla, Ardilla arborícola
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo, Armadillo de nueve bandas,

Al desaparecer o modificarse la capa vegetal, es obvio que también desaparece o se modifica la fauna, pues aquella representa su hábitat. En ese contexto, la fauna nativa del Sistema Ambiental se ha visto desplazada o de plano desaparecida, quedando remanentes, y apareciendo fauna asociada directamente a los humanos.

IV.4 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL MEDIO FÍSICO Y BIOTICO DEL LOTE 847, DEL PREDIO

IV.4.1 MEDIO FÍSICO

IV.4.1.1 CLIMA

El clima determinado para el lote 847 corresponde al tipo Aw2 (x') de la categoría de cálido húmedo, con una temperatura media anual mayor a 26°C y una precipitación media anual de 1200 a 1500 mm, de acuerdo a la clasificación climática de Köppen modificado por Enriqueta García, (Camarena 2003).

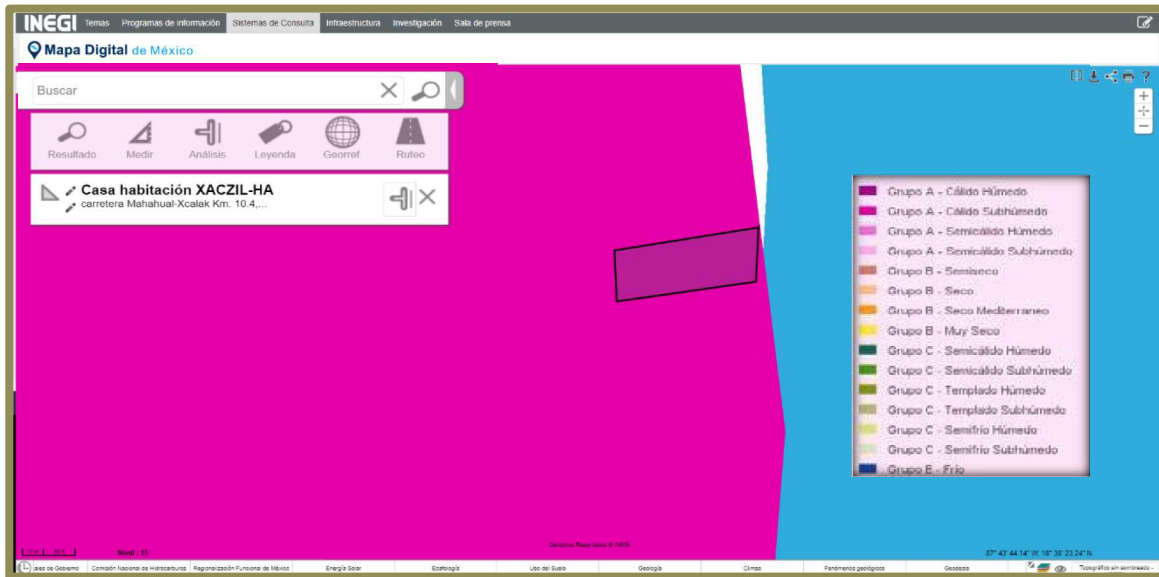
Los vientos dominantes provienen del Sureste en los meses de febrero a mayo con velocidades de 2 a 4 m/seg y de junio a octubre del Este con la misma velocidad.

La probabilidad del desarrollo de huracanes y tormentas tropicales es elevada durante el verano,

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULARAR CASA XACZIL-HA

dado que la energía necesaria para su existencia proviene de la energía térmica acumulada en las aguas oceánicas superficiales tropicales durante el verano, suele presentarse hacia finales de esta estación y con mayor frecuencia en el mes de septiembre; esta condición de riesgo se ha considerado en la implementación del proyecto, ya que el predio se encuentra en la ruta natural de estos fenómenos.



Clima predominante en el lote 847, mismo que corresponde al Grupo A-Cálido Subhúmedo (Fuente: INEGI).

IV.4.1.2 GEOLOGÍA

El predio marcado como lote 847 de la localidad de Mahahual, del Municipio de Othón P. Blanco, donde se pretende la edificación del proyecto denominado “*Casa habitación Xaczil-Ha*”, se encuentra ubicado en la costa oriental del municipio de Othón P. Blanco, en la provincia fisiográfica denominada Costa Baja de Quintana Roo (UNAM, 1990), dicha zona se encuentra constituida por rocas sedimentarias del período Cenozoico; al Oeste por rocas calizas del Terciario Superior y al Este por rocas del Cuaternario.

Esta zona está conformada por cuatro unidades topográficas que se desarrollan en forma paralela a la costa y que se describen a continuación:

La Primera Unidad Topográfica: Es la más cercana a la costa (zona de la berma) actualmente es un complejo de barrera y planicie litoral y podemos subdividirla en tres tipos:

- Una sola barrera de dunas.
- Barrera con dos líneas de dunas paralelas.
- Planicie litoral amplia con múltiples líneas de dunas separadas por planicies.

En esta primera Unidad Topográfica, en la subdivisión de tipo 3 es donde se encuentra ubicado el lote 847 donde se pretende desarrollar el proyecto, que colinda al Sur con la Zona Federal Marítimo Terrestre y al Norte con zonificación de Parque de Manglar, de acuerdo a lo establecido en el PDU de la localidad de Mahahual; la superficie donde se pretende edificar el proyecto se encuentra cubierta con vegetación correspondiente a duna costera.

La Segunda Unidad Topográfica: Está constituida por varios tipos de ecosistemas, principalmente

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

humedales, manglares y lagunas costeras. No se observa una correlación entre ellos y el tipo de barrera (Shaw, C. et al., 1996).

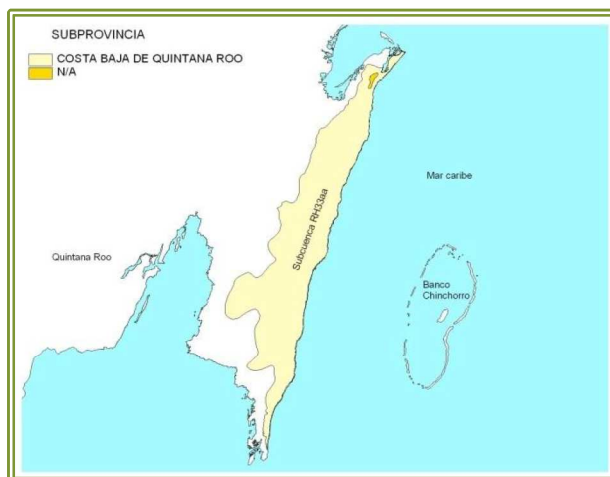
La Tercera Unidad Topográfica: Localizada al Oeste de los humedales y las lagunas costeras, es una planicie baja, muy angosta e incluso inexistente, como en la región de Xcalak. Esta unidad, ubicada cerca de una zona de selva, asciende gradualmente hacia el Oeste, iniciando con alturas de menos de 0.5 m hasta llegar a los 5-10 m. esta unidad, al norte de Xcalak (área de Punta Gavilán), incluye zonas que aparentemente tienen una mayor elevación sobre el nivel medio del mar, con una orientación en dirección NE-SW. Estas pueden ser salientes depositadas durante el Pleistoceno cuando las planicies bajas constituían una activa línea de costa.

La Cuarta Unidad Topográfica: es una cordillera lineal de cerca de 800 m de ancho, con una elevación de aproximadamente 10 m arriba del nivel medio del mar hacia el extremo Norte de la costa. Para la zona, esta cordillera representa una planicie alta; en Xcalak es relativamente angosta y de aproximadamente 6 m de altura.

IV.4.1.3 FISIOGRAFÍA

El Estado de Quintana Roo, está comprendido en la provincia fisiográfica de Yucatán, la cual a su vez se divide en tres subprovincias, nombradas: “Llanuras con Dolinas”, “Plataforma de Yucatán” y “Costa Baja”.

El lote 1099, donde se pretende construir el proyecto denominado “*Casa habitación Xaczil-Ha*”, se encuentra formando parte de la subprovincia Costa Baja, que se extiende a lo largo del borde Centro-Oriental del Estado; se caracteriza por su relieve escalonado, descendente de poniente a oriente, con reducida elevación sobre el nivel del mar.



Subprovincia Fisiográfica denominada Costa Baja de Quintana Roo

IV.4.1.4 HIDROLOGÍA

El lote 847, colinda al oriente con la Zona Federal Marítimo Terrestre del mar Caribe, y en su interior no presenta cuerpos de agua ni corrientes superficiales; hacia el poniente delimita con el camino de acceso al desarrollo particular, pero sin influencia sobre la superficie del predio que nos

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULARAR CASA XACZIL-HA

ocupa.

El desarrollo particular donde se circunscribe el lote 847 se ubica dentro de la Región Hidrológica 33 (Yucatán Este, Quintana Roo), información basada en la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, escala 1:250,000, Bahía de la Ascensión E16-2-5 (INEGI, 1985). Esta región está dividida en dos cuencas: Bahía de Chetumal y Cuencas Cerradas, en la primera, se incluye el área de estudio. El coeficiente de escurrimiento de esta región es de 10-20% en las zonas más altas y de 20-30% en las zonas bajas cercanas a la costa donde existe mayor acumulación de agua y se ubican extensas zonas sujetas a inundación.

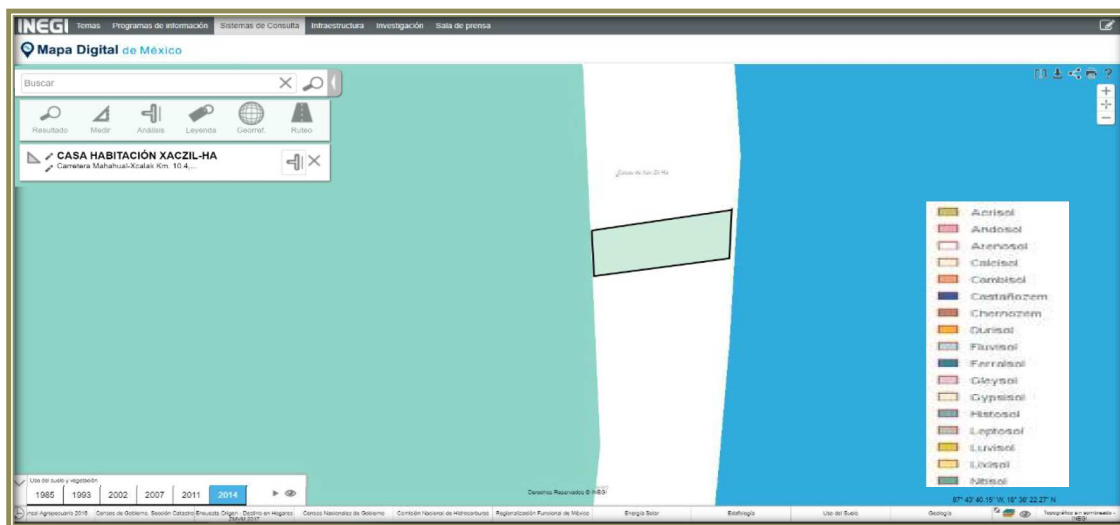
IV.4.1.5 SUELOS

De acuerdo con la Carta Edafológica 1:250,000 de la Bahía Ascensión E16-2-5 de 1984, editado por el INEGI, los suelos presentes en el área de estudio corresponden al clasificado como **ARcaso+SCmoso+LPhurz/1** que son suelos compuestos por Arenosol cálcico con Solonchak molicoy leptosol húmico. Las características fisicoquímicas se describen a continuación:

Arenosol: Comprenden suelos arenosos, incluyendo tantos suelos desarrollados en arenas residuales después de la meteorización in situ de sedimentos o rocas ricos en cuarzo, y suelos desarrollados en arenas recién depositadas tales como dunas en desiertos y tierras de playas.

Solonchak: Tienen alta concentración de sales solubles en algún momento del año, están ampliamente confinados a zonas climáticas áridas y semiáridas y regiones costeras en todos los climas.

Leptosol: Son suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos. En muchos sistemas nacionales, los Leptosoles sobre roca calcárea pertenecen a las Rendzinas.



Tipo de suelo en el área del proyecto. Fuente: INEGI

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

En toda la superficie del lote 847, el suelo está compuesto por arena con un alto contenido de carbonatos, este suelo es muy permeable y con una pobre cantidad de materia orgánica, mismo que corresponde al tipo de suelo denominado “Arenosol”. Este suelo forma una franja colindante con la costa y se encuentra completamente cubierto de vegetación perteneciente a la clasificación de matorral costero.

IV.4.2 MEDIO BIÓTICO

IV.4.2.1 VEGETACIÓN DEL LOTE 847

Mahahual está conformado por zonas de manglar, dunas costeras, sabanas y zonas perturbadas, ya sea por acciones antropogénicas o naturales. El tipo de vegetación presentado en la localidad es el que se encuentra en las zonas litorales donde se interrumpe de manera natural para presentar desde playas arenosas hasta importantes afloramientos de roca calcárea o formaciones coralinas antiguas.

De acuerdo con la CONABIO, en su portal de usos de suelo y vegetación SERIE VI, publicada en 2017, Mahahual tiene una predominancia del mangle mixto.

Específicamente en el predio se ubican solamente pequeñas asociaciones de vegetación alterada, dada la afectación por actividades antropogénicas desde hace tiempo como la construcción de casas habitación en los predios vecinos, así como las actividades turísticas que realizan los residentes y visitantes del desarrollo particular donde se ubica dicho predio. Asimismo, es evidente la introducción de especies exóticas como el Coco (*Cocos nucifera*) y el almendro (*Terminalia catappa*), aditivas con la transición tierra-mar, contribuyen a la formación de mayores espacios de comunidades arbustivas y herbáceas limitadas.

Por otro lado, en el predio se encuentra vegetación pionera de duna costera con *Cakile lanceolata*, *Ipomoea pes-caprae* (riñonina), *Sporobolus virginicus* (zacate de mar) y *Sesuvium portulacastrum* (verdolaga de mar) en mínimas cantidades derivado del continuo flujo de residentes y visitantes de los predios aledaños.



Vegetación en el sitio del proyecto.

La vegetación pionera integra a aquellas especies que se distribuyen preferentemente sobre un sustrato arenoso, lo que es propio de la gran mayoría de las playas ubicadas frente al mar Caribe. Por ello se considera además que estas especies se adaptan a la continua movilidad que puede tener el sustrato, el cual inclusive puede llegar a ser erosionado por la fuerte intensidad de las corrientes marinas y su impacto en la zona de playa, sobre todo durante la presencia de intemperismos severos que se hacen manifiestos en toda la zona litoral del Estado.

En el predio, no cuenta con gran cantidad de vegetación arbórea o arbustiva ni herbáceo, solamente cuenta con vegetación característica de duna costera antes señalada. De igual manera no cuenta con vegetación de manglar en ningún sitio.

IV.4.2.2 FAUNA DEL LOTE 847

Dadas las actividades que se desarrollaban con anterioridad en el predio en las que la presencia humana es constante, la fauna presente en los alrededores del predio se reduce a algunas aves de la región. En el área de influencia se reporta la presencia de fauna asociada a la vegetación de duna costera

De las observaciones de campo realizadas en las inmediaciones del predio, y con base a la información oral proporcionada por los habitantes de los alrededores, se reconoció la presencia de poblaciones de insectos, reptiles, aves y pequeños mamíferos. La fauna que integra a los insectos está representada principalmente por avispa, chinches, hormigas, mosquitos, tábanos, mariposas y escarabajos. Por su parte, los reptiles se destacan por la presencia de Garrobo o

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULARAR CASA XACZIL-HA

iguana (*Ctenosaura similis*), tolok (*Basiliscus vittatus*), y culebra ratonera (*Elaphe triaspis*).

Avifauna: Respecto a la avifauna se observó la presencia del Pelicano café (*Pelecanus occidentalis*), Garza del manglar (*Tigrisoma mexicanum*), cormorán (*Phalacrocorax olivaceus*), águila pescadora (*Pandion haliaetus*), Ibis Blanco (*Eudocimus albus*) y el Zanate (*Quiscalus mexicanus*).

Mastofauna: En relación a los pequeños mamíferos, se tiene conocimiento de la presencia de individuos de Zorrillo (*Conepatus semistriatus*), Tlacuache (*Didelphis virginiana*); Tejón (*Nasua nasua*), y Ardilla gris (*Sciurus yucatanensis*), entre otras. Sin embargo, en el momento del muestreo no se observó la presencia o el rastro de algún individuo de la Mastofauna.

DESCRIPCIÓN DE LA FLORA Y FAUNA MARINA ADYACENTE AL PREDIO DONDE SE PRETENDE CONSTRUIR EL PROYECTO “CASA HABITACIÓN XACZIL-HA”.

Es importante mencionar que el proyecto no contempla la realización de ninguna obra de construcción y aprovechamiento en el área marina no lagunar y solamente se hace la descripción obligada por ocurrir en la zona de influencia.

Tipo de flora bentónica: En el área ocurren dos tipos de flora asociada y arraigada al sustrato, identificada por pastos marinos sumergidos y algas marinas que pueden ser calificadas como merobentónicas.

Descripción de la vegetación existente en el área de influencia: Los pastos marinos están representados por especies comunes a todo el litoral del Golfo y Caribe mexicanos, dominados por tres básicamente *Halodule wrightii*, *Thalassia testudium* y *Syringodium filiforme*; las dos últimas se consideran entre las plantas más productivas del mundo. Por su parte el componente protocista, está representado principalmente por una gran variedad, entre las que *Sargassum hitrix*, *Caulerpa racemosa* y *Dictyota barbayresii*, son tal vez las más conspicuas.

Formaciones coralinas: Es importante reiterar que no se considera realizar obra alguna en la zona marina y mucho menos arrecifal, pero se describe por mera ocurrencia de esta comunidad en el área de influencia. Solamente los grupos de celenterados, equinodermos y peces se atienden en el presente documento, por ser los más evidentes, a pesar de que existen importantes estudios sobre otros grupos menos conspicuos.

Celenterados: Posiblemente el grupo de los corales como el representante más notable en los sistemas arrecifales del Caribe, es el más estudiado tanto por investigadores nacionales como extranjeros. Entre las especies más importantes por biomasa sobresalen los géneros *Acropora*, *Montastrea* y *Porites*.

Equinodermos: Posiblemente unos de los grupos de invertebrados más conspicuos que ocurren en las playas, está representada por cinco clases: Asteroidea (estrellas de mar), Ophiuroidea

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULARAR CASA XACZIL-HA

(estrellas de mar frágiles), Echinoidea (erizos y galletas de mar) y Holothuroidea (pepinos de mar).

Peces: en el grupo reportado con mayor numero de especies, sin lugar a dudas por ser uno de los mas estudiados, se refiere a las especies que ocurren tanto en el arrecife hasta la zona de intermareas en la costa. El componente íctico es prácticamente el mismo desde los arrecifes de la península e incluso hasta las costas de Centroamérica y Brasil, solo con algunas notables diferencias. En las zonas de pastos son comunes algunas especies de las familias Syngnathidae y Sciaenidae, entre otras, generalmente especies de pequeña talla o en estados juveniles.

IV.5 DIAGNÓSTICO GENERAL DEL AMBIENTE

La zona de estudio se presenta un índice de calidad ambiental medio, debido a la reducción de la densidad y diversidad florística y por tanto a la migración de la fauna; los principales indicadores de la pérdida de la calidad ambiental en esta región son:

Pérdida de la diversidad florística,
Pérdida de la densidad de especies originales,
Colonización de especies de vegetación secundaria,
Pérdida de la calidad del paisaje.
Costa rocosa que reduce la proliferación de especies de duna costera.

La calidad se define como el conjunto de cualidades o propiedades que caracterizan una cosa o elemento, y por ende su valoración depende del conjunto de características que presenta el ambiente.

Las características del área de estudio se han descrito anteriormente, por lo que a continuación se presenta un diagnóstico a manera de tabla, donde se asigna un valor de acuerdo a caracteres universales y que no requieren de metodologías especiales para su apreciación, y se califican: el estado de conservación, de fragilidad y la capacidad de carga de los elementos.

Diagnóstico de Calidad Ambiental de la porción costera del lote 847.

ES=Edo de conservación, F=Fragilidad, CR=Capacidad de Regeneración, **Valoración:** A=Alto, M= Medio, B=Bajo.

FACTOR AMBIENTAL	ELEMENTO INDICADOR	DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL	ES	F	CR
Atmosfera	Calidad del aire	En la zona no existen emisiones por industria o actividades extractivas, se limita a los gases de combustión que emiten los vehículos sobre el camino. Por ser una zona donde corre el viento continuamente los gases se dispersan de forma inmediata. Sin embargo, este elemento se ve afectado ocasionalmente partículas y polvos provenientes de los escombros, quema de árboles muertos y uso de maquinaria en las construcciones y obras cercanas, así como el tránsito en la servidumbre de paso.	A	M	A
	Nivel de ruido	El ruido proviene del paso de los vehículos y actividades en	A	B	A

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULARARAR CASA XACZIL-HA

FACTOR AMBIENTAL	ELEMENTO INDICADOR	DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL	ES	F	CR
		predios colindantes y en la carretera Mahahual-Xcalak que se encuentra colindante al sitio del proyecto.			
	Microclima	El clima y microclima es cálido-húmedo y se ha modificado por la pérdida de la cobertura vegetal en manchones definidos, la ausencia de dosel arbóreo que aporte sombra y la exposición del suelo.	M	A	M
Hidrología	Subterránea	Actualmente en el desarrollo particular donde se encuentra el predio para la construcción de la casa habitación contara con su propia planta de tratamiento de aguas residuales, el cual operara en la etapa de operación del proyecto.	M	A	M
	Escurrentía Superficial	Por tratarse de rocas y arena, no existe escurrentía horizontal y en el predio es solo vertical y no hay zonas de inundación permanentes en la porción definida para aprovechamiento.	A	A	M
Suelo	Calidad del suelo	La calidad del suelo no se ha modificado, ya que de modo natural la capa vegetal es reducida y no se usa ningún tipo de químicos en el área del proyecto.	A	A	M
	Erosión	En las playas, por efectos hidrometeorológicos, se ha afectado la vegetación y morfología original por lo que la dinámica de erosión y acreción se incrementa. En el sitio la dinámica es prácticamente nula, aunado a esto se promoverá la proliferación de especies endémicas.	M	M	M
Vegetación	Vegetación del sitio	En la zona de estudio la única vegetación presente originalmente en la zona de playa corresponde a vegetación xerófila y de matorral costero la cual está en un estado de regeneración con especies pioneras. No hay presencia de manglar en el predio.	B	A	M
Fauna	Anfibios, reptiles, aves, mamíferos	La fauna es prácticamente nula a causa del deterioro y modificaciones a la vegetación tanto en el predio como en las áreas circundantes, así como el constante tránsito de vehículos en la zona, mismos que los ahuyentan.	B	A	M
Paisaje	Naturalidad, fragilidad y calidad paisajística	Los elementos que se han descrito antes, generan un paisaje de naturalidad media, que se percibe desde cualquier punto del predio, por lo que la calidad paisajística ha sido modificada debido a los desarrollos inmobiliarios cercanos, la fragilidad del paisaje es alta ya que de modificarse cualquiera de los componentes naturales se afecta irremediamente esta percepción de naturalidad.	M	A	M

El diagnóstico de la calidad ambiental actual del polígono de interés donde se pretende desarrollar el proyecto “Casa habitación Xaczil-Ha”, determina que este elemento se encuentra en un estado medio de conservación, debido a que los severos intemperismos que han impactado en la zona han provocado la erosión costera en la zona, a la pérdida del sustrato arenoso y como consecuencia el deterioro y disminución de la vegetación original del sitio. Sobre decir, que en la zona de playa la dinámica costera retrae y amplía la playa con mucha periodicidad, en función de las estaciones y los fenómenos hidrometeorológicos; un huracán es una fuerza natural y, por ende, la naturaleza tiene los elementos necesarios naturalmente para revertir los impactos negativos y regenerarse a sí misma; sin embargo, este impacto es sinérgico y, dado el aprovechamiento extensivo de esta franja costera, es muy difícil que por sí sola la naturaleza pueda regenerar los elementos dañados puesto que los habitantes aprovecharán la falta de cobertura vegetal y la fragmentación de los ecosistemas para expandir e incrementar el desarrollo de la zona, mismo que se encuentra proyectado dentro de los instrumentos de planeación aplicables vigentes.

Por ello, se debe implementar y apoyar programas que limiten el uso de las zonas de vegetación afectadas y fomentar actividades de reforestación, para, de esta forma, poder recuperar parte de

los atributos naturales de esta región.

Aunado a los eventos hidrometeorológicos está el deterioro ocasionado por la presión poblacional, que con una gran variedad de actividades contribuyen al deterioro de las comunidades florísticas e inhiben su recuperación, siendo el caso que nos ocupa que la mayor presión que afecta esa pequeña franja costera proviene del tránsito de los vehículos, siendo ese camino costero el único acceso y que genera un estrés a las comunidades y que por ende no pueden recuperarse de forma natural.

También es importante señalar que la fauna silvestre se ve afectada directamente por los asentamientos humanos, que conllevan la presencia de fauna doméstica y fauna feral, en su mayoría perros, gatos; los cuales juegan un papel muy importante en el desplazamiento de la fauna silvestre a lugares más seguros y alejados.

IV.5.1 PAISAJE

El paisaje en la zona de interés ha sufrido importantes modificaciones recientes y ha perdido en gran medida su valor escénico, esto generado por el paso al desarrollo de la zona atribuible a los instrumentos de planeación que proyectan que la localidad de Mahahual despunte como un importante destino turístico, pero se estima que de seguir esta tendencia a futuro la zona podría perder sus atributos de naturalidad y calidad paisajística. En áreas colindantes hay una abundante comunidad de manglar de borde con claros signos de afectación antrópica además de por el azote de intemperismos severos que periódicamente transitan sobre la zona.

En el caso del predio, podemos decir que ha perdido las características naturales, dado que el predio ha sido impactado por la actividad antropogénica y los fenómenos naturales que han azotado la zona. Sin embargo, se estima que el Proyecto “Casa habitación Xaczil-Ha” ayudará a recuperar el valor escénico del área del lote 847 y zona federal marítimo terrestre ya que, por su naturaleza de construcción y distribución de las obras, este fomentará el crecimiento de la vegetación típica del matorral y selva baja costera de la zona y la erradicación de las invasoras y secundarias sin valor ecológico como es el caso de un almendro presente.

Visibilidad: Las condiciones geomorfológicas de la zona han sido alteradas por la presencia humana debido a las actividades pesqueras que se practican desde hace varias décadas. La visibilidad en el predio es totalmente abierta, debido a que carece de vegetación.

La fragilidad del sitio es inherente, es por ese motivo las obras y actividades que comprenden el proyecto “Casa habitación Xaczil-Ha” van acordes con la conservación con el fin de evitar la modificación visual del paisaje; el principal objetivo del proyecto es mejorar las condiciones actuales del sitio para dar una mayor naturalidad paisajística, fomentando elementos como la vegetación natural de la zona y aprovechando los recursos naturales de una manera sostenible.

IV.5.2 MEDIO SOCIOECONÓMICO

En el aspecto socioeconómico, la población de la región Costa Maya es relativamente baja, concentrada en dos poblaciones formales, en donde la principal actividad económica es la pesca, y en segundo lugar el Turismo. Aun cuando el ingreso por la actividad pesquera aparentemente es suficiente, existen dos factores que indican que ésta ya no es económicamente muy redituable. El primero es el bajo nivel de vida, actualmente en incremento y asociado con la actividad turística. El segundo, es la disminución gradual pero firme del volumen de captura de las diferentes especies. Este hecho propicio, generalmente la transferencia de actividad económica, de la pesca hacia el Turismo, tal y como ocurre en la localidad de Mahahual. Existe una alta deficiencia de servicios, como son, luz, agua potable y drenaje, en la región se cuenta con los servicios elementales de educación, salud y comunicación.

IV.5.2.1 POBLACION

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020, la localidad de Mahahual contaba con 2636 habitantes, del total del municipio de Othón P. Blanco cuya cifra fue 233,648 habitantes. Del total de la población de Mahahual 52% son hombres y el restante 48% son mujeres.

Se debe considerar que en esta región se da un importante movimiento poblacional con la entrada y salida de población flotante, la cual esta representada por los pescadores libres, permisionarios y albañiles que hoy en día se dedican a la construcción tanto de carreteras, como otras construcciones como hoteles, cabañas y casas.

Los indicadores sociodemográficos muestran diferencias pronunciadas de procesos migratorios dentro de Quintana Roo. La población es en su mayoría jóvenes entre 20 y 40 años de edad que tienen una educación y formación profesional relativamente buena.

IV.5.2.2 SERVICIOS

a) MEDIOS DE COMUNICACIÓN

- **VÍAS TERRESTRES.**

Para tener acceso a la región donde se edificará el proyecto, se sigue la carretera federal 370 Reforma Agraria-Puerto Juárez. En esta, sobre el km. 64.2, se ubica una desviación a la derecha, en el entronque denominado Cafetal-Mahahual. Se sigue la carretera asfaltada hasta topar con la localidad costera de Mahahual. A partir del faro, se toma hacia el sur el camino costero Mahahual- Xcalak y en el Km 10.4 aproximadamente se llega a la entrada del desarrollo particular donde se encuentra inmerso el lote 847 y sitio del proyecto.

- **TELÉFONO, TELÉGRAFO Y CORREOS.**

No se cuenta con estos servicios en la zona del Proyecto.

b) MEDIOS DE TRANSPORTE.

- **TRANSPORTE AÉREO.**

Hay una heliopista en Mahahual y una aeropista en Pulticub, la primera perteneciente a la SEMAR y la segunda al Ejército.

- **TRANSPORTE MARÍTIMO.**

A Costa Maya se puede llegar por crucero, que arriba al muelle "Costa Maya" en la comunidad de Mahahual y de ahí llegar por tierra al Proyecto. También se prestan servicios en embarcaciones, lanchas tipo balleneras, privadas, para recorridos turísticos principalmente. El transporte marítimo no es el principal medio en la zona, salvo para actividades de pesca y recreo.

- **TRANSPORTE TERRESTRE.**

Se cuenta con vías de comunicación adecuadas hasta la entrada de la localidad de Mahahual, siendo la carretera Cafetal-Mahahual una vía de jurisdicción estatal y que lleva directo a esta localidad, donde se encuentra inserto el sitio del proyecto.

c) SERVICIOS PÚBLICOS.

- **VIVIENDA**

El aprovechamiento del suelo y las construcciones se encuentran dispersas dentro de los límites del fundo legal por lo mismo, encontramos muchos vacíos urbanos que dificultan los servicios. Asimismo, no existe una traza regular de las calles y avenidas, pero sobre todo la fragmentación de Mahahual por sectores desconectados, propician indefiniciones en el alineamiento de los predios en zonas del poblado original.

En el área definida a lo largo de la zona costera, podemos encontrar edificaciones de viviendas que son usadas en las temporadas vacacionales o de fin de semana, creándose una variedad de usos que por un lado enriquecen el contexto urbano y que atraen una diversidad de usuarios, pero por otro se crean tipos de invasiones a la zona federal generando anarquía e impactando la imagen turística.

- **EDUCACIÓN.**

En su caso, Mahahual ofrece servicio educativo desde preescolar hasta bachillerato, sin embargo, se puede ver una desatención en las escuelas en cuanto al equipamiento y servicios con los que éstas cuentan. Existe el Jardín de niños Benito Juárez, para educación preescolar y la Escuela primaria Vicente Kau Chan, para la impartición de educación primaria, contando desde el primero al sexto grado. La secundaria "Jorge Luis Cortés Mugartegui" está ubicada en el centro de Mahahual, y el el Colegio de Bachilleres EMSAD Mahahual, como peculiaridad, tiene una ubicación física destacable, ya que se sitúa en el Malecón Mahahual, con frente a las playas de esta localidad.

- **CENTROS DE SALUD.**

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULARAR CASA XACZIL-HA

En el sector salud, Mahahual cuenta con dos unidades médicas, una de carácter privado y otra pública, ambas con personal tanto local como foráneo. La Clínica Privada de primer grado “Costamed Maya”, la cual presta servicios todos los días. En ella se cuenta con el servicio profesional de un médico de planta, 1 enfermera y un paramédico. Así mismo se cuenta con diversos consultorios privados de atención médica.

- **SISTEMAS DE MANEJO DE AGUAS RESIDUALES.**

Para el Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales se utilizará un cárcamo de bombeo que trasladará las aguas residuales hacia una fosa séptica para almacenamiento y dosificación hacia la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de lodos activados, misma que es prefabricada e instalada in situ y que se encontrará en el sótano del proyecto.

- **TIRADERO MUNICIPAL. Y RELLENO SANITARIO.**

En la comunidad de Mahahual se cuenta con su propio “vertedero” y es a ese lugar a donde se enviarán los residuos de todas las etapas del Proyecto, siendo que 3 veces a la semana pasa el servicio de recoja municipal.

- **AGUA POTABLE.**

Tal como reporta la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA), la infraestructura de Mahahual está compuesta por un cárcamo de agua potable ubicado en el km 50, carretera Cafetal-Mahahual, un cárcamo y planta de tratamiento de aguas residuales ubicada en la Av. Caribe con Calle Cacao del Fraccionamiento Nuevo Mahahual (“Casitas”), una planta de drenaje por vacío ubicada en la calle Atún con Sardina.

La zona del predio no cuenta aún con dotación de agua potable y alcantarillado, para esto el proyecto contará con dos cisternas de almacenamiento, una de agua dura con capacidad de 76.30 m³, misma de la que el agua pasará a través de un proceso de suavización para posteriormente ser almacenada en una cisterna (de agua suavizada) con una capacidad de 89.76 m³, mismos receptáculos que serán abastecidos periódicamente con pipas de agua y por captación pluvial.

d) ZONAS DE RECREO.

- **PARQUES.**

No hay zonas de recreo cercanas al sitio del proyecto. En Mahahual hay un área verde y un parque infantil.

- **CENTROS DEPORTIVOS.**

Existe un centro deportivo en el poblado de Mahahual, que es el más cercano al sitio del proyecto.

- **CENTROS CULTURALES (CINE, TEATRO, MUSEOS, MONUMENTOS NACIONALES).**

No existen para la región.

e) ENERGÉTICOS

- **COMBUSTIBLES**

En el entronque del tramo Mahahual-Punta Herrero se cuenta con una estación de servicios de combustible de Pemex. El principal uso de este combustible es para el abasto de los motores fuera de borda de los pescadores, para los automóviles y camionetas de la localidad, así como para los vehículos que se dedican al transporte de turistas.

- **ELECTRICIDAD.**

La cobertura eléctrica en la localidad es brindada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), pero cabe mencionar que el porcentaje obtenido respecto al servicio de luz se debe a que recientemente se está instalando la red de alumbrado público, por lo que sólo hace falta cubrir el 9% del Km 55, mientras que el Fraccionamiento “Casitas”, cuenta con casi todos estos servicios. En el área del proyecto no se cuenta con servicio de electricidad proporcionado por la Comisión Federal de Electricidad, por lo que el proyecto se contara con celdas fotovoltaicas.

IV.6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

El diagnóstico de la calidad ambiental actual del sitio del proyecto es que, este elemento se encuentra en un estado medio de conservación, esto como consecuencia de los intemperismos que la zona ha sufrido, y falta de regeneración de la vegetación original existente en el polígono de interés. Ante esta expectativa, cobra gran interés que las actividades preponderantes de la región deseen cimentarse en el turismo. Por lo que se espera que una gran proporción de los desarrollos turísticos, se habrán de concentrar en el aprovechamiento de la zona costera. De cualquier manera, toda esta zona actualmente se considera el paisaje.

A pesar del fuerte impulso que se está dando a las actividades turísticas en la región, una de las grandes bondades de los ecosistemas es que éstos aún no muestran que se les esté sobreexplotando, por lo que aún es posible la distribución de especies de fauna silvestre, misma que se extiende hacia los predios aledaños al sitio de interés. Por otra parte, los recursos abióticos como el agua, aire y los bióticos como la flora y la fauna que se distribuyen a lo largo del corredor continúan siendo una invitación a su aprovechamiento. El cual, desde luego, debe ser normado para que se pueda dar el manejo sustentable de los recursos. En el caso de aquellos proyectos donde exista afectación de los recursos no renovables, se deberán tomar las medidas apropiadas para poder compensar los efectos que se produzcan en el ecosistema.

Las necesidades de diversificar las actividades económicas, respetando el entorno como parte de la conservación y preservación del paisaje y los recursos es una tarea difícil, pero es parte fundamental del desarrollo sustentable. El proyecto casa habitación Xaczil-Ha se considera que las actividades que se realizaran evitaban la contaminación del acuífero y la degradación del ecosistema. Se proponen las acciones de manejo de residuos sólidos, de ahorro de agua entre

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULARARAR
CASA XACZIL-HA**

otros, además de las medidas de mitigación, compensación y control de la contaminación. Sintetizando, se calcula la no existencia de cambios relevantes en el medio físico, dado que el predio ya no cuenta con los elementos bióticos y abióticos de origen.

CAPITULO V

IDENTIFICACIÓN DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

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

V.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales

En este capítulo se habrán de identificar y evaluar los impactos ambientales que se presentarán durante las diferentes etapas de construcción del proyecto “*Casa habitación Xaczil-Ha*”. Para tal efecto, se interrelacionan las acciones y/o actividades del proyecto con los componentes ambientales predominantes, con un criterio de causa-efecto, evaluando el carácter del impacto sea este adverso o favorable.

La aplicación metodológica sugiere, la evaluación de la interacción de los sistemas ecológicos naturales y sociales con las acciones del proyecto, de tal manera que se puedan evaluar las modificaciones que se producen, a fin de tener una idea real del comportamiento de todo el sistema. Para la aplicación de la metodología, las acciones derivadas del proyecto responden a los criterios siguientes: todos los procesos a realizar son significativos, independientes y son cuantificables. De esta manera, para la identificación de las acciones a desarrollar, se inició mediante una revisión bibliográfica de documentos existentes para el área donde incide el proyecto, tales como fotos satelitales, cartas temáticas, situación legal, entre otros.

Una vez identificado y ubicado el sitio, se realizaron visitas al lugar para obtener información acerca de la flora, fauna, paisaje y calidad ambiental del sitio, para después complementar con información proporcionada por la promovente.

La importancia de la correcta evaluación y medida de los impactos radica en que, a partir de los resultados obtenidos, se habrá de determinar si el proyecto cumple o no con la legislación y normas ambientales vigentes. Asimismo, en la evaluación de este proyecto se ha empleado una metodología sencilla, pero que abarca los principales aspectos ambientales de la evaluación. Esta metodología cuantifica los impactos ambientales del proyecto por medio de cálculos, simulaciones, medidas y estimaciones, propiciando la identificación de las actividades que se llevarán a cabo durante distintas etapas de ejecución de este y que pudieran provocar impactos negativos, específicamente, se identifican aquellos impactos ocasionados en cada uno de los componentes ambientales.

V.1.1. Indicadores de impacto.

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

Un efecto ambiental es cualquier alteración del entorno resultante de la acción del hombre, mientras que un impacto es la alteración significativa del ambiente. El primero se puede definir

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**



convencionalmente como el cambio parcial en la salud del hombre, en su bienestar o en su entorno; debido a la interacción de las actividades humanas con los sistemas naturales. Según esta definición, un impacto puede ser positivo o negativo. Además, los impactos se consideran severos o hasta críticos cuando superan los estándares de calidad ambiental, criterios técnicos, hipótesis científicas, comprobaciones empíricas, juicio profesional, valoración económica, ecológica o social, entre otros criterios.

Para los fines de este estudio se tomaron como indicadores de impacto a los componentes del sistema ambiental o social que resulten afectados por el proyecto. Los efectos pueden ser positivos o negativos y varían según las etapas del proyecto, por lo que, al momento de realizar una evaluación de impacto ambiental, se dividirá el proyecto en varias etapas o fases para poder realizar un análisis más preciso. Así, para evaluar los efectos producidos por el proyecto en sus diversas etapas sobre los componentes ya sean físicos, químicos, bióticos, ambientales o socioeconómicos, han sido seleccionados los indicadores ambientales mostrados en la tabla 5.1

Tabla 5.1 Componentes del medio seleccionados como indicadores de impacto.	
COMPONENTE	INDICADOR
Abióticos (Físicos y Químicos).	Calidad del aire
	Emisiones de ruido.
	Microclima
	Calidad del Suelo.
	Estabilidad del Suelo.
	Calidad del Agua subterránea.
	Disponibilidad del agua.
Bióticos (Flora y fauna).	Vegetación terrestre.
	Estructura del Paisaje.
	Distribución de la fauna terrestre.
	Hábitat terrestre.
	Especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Socioeconómicos.	Oportunidades de empleo.
	Requerimiento de servicios.
	Calidad sanitaria del ambiente.
	Calidad de vida.

Asimismo, las distintas actividades que pueden generar algún tipo de impacto se presentan en la **Tabla 5.2**.

Tabla 5.2 Lista de actividades generales del proyecto.	
ETAPA	ACTIVIDAD
Preparación del sitio	Despalme del sitio.
	Relleno y Nivelación del terreno.
Construcción	Cimentación
	Edificación

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

Tabla 5.2 Lista de actividades generales del proyecto.

ETAPA	ACTIVIDAD
	Acabados
Operación y Mantenimiento	Uso y aprovechamiento de las instalaciones

V.1.2. Relación descriptiva de los indicadores de impacto.

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

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

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

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

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

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

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

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 (vegetación secundaria, selva baja, matorrales, pastizales etc.).

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

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

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.

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.

Especies protegidas: Daños que pudieran sufrir las especies vegetales y animales incluidas en NOM-059-SEMARNAT-2010 que estuvieran presentes en el área del proyecto.

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

Requerimiento de Servicios: Hace referencia a servicios adicionales que se requiera contratar tales como renta de sanitarios, recolección de basura, renta de máquinas.

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

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.).

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.

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 el proceso de edificación de proyecto, a través de las matrices creadas en el presente trabajo se podrá obtener una valoración cualitativa de los impactos ambientales generados.

Se procederá a evaluar los impactos identificados, por medio de matrices, de acuerdo con los criterios de evaluación carácter, magnitud, significado, grado de certidumbre, plazo en que aparece, duración, extensión, reversibilidad, tipo, etc. De esta forma, se emplean los siguientes criterios para la evaluación de los impactos:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Reversibilidad (RV): hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.

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

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

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

Tabla 5.3 Valor de los criterios para la evaluación de los impactos.

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.	
	(2)	Media.	
	(4)	Alta.	
	(8)	Muy alta.	
	(12)	Total	
(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.
(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.	(1)	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.
	(2)	Directo o primario.	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.
(MO) Momento del impacto. Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el	(1)	Largo plazo.	El efecto demora más de 5 años en manifestarse.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

Tabla 5.3 Valor de los criterios para la evaluación de los impactos.

DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO	VALOR	CLASIFICACIÓN	IMPACTO
comienzo del efecto sobre el factor ambiental.	(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.
(RC) Recuperabilidad. Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana.	(1)	Recuperable de inmediato.	El efecto puede recuperarse parcialmente.
	(2)	Recuperable a mediano plazo.	
	(4)	Mitigable.	
	(8)	Irrecuperable.	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. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales.	(1)	Corto plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año.
	(2)	Mediano plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en entre 1 y 10 años.
	(4)	Irreversible.	Imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años.
(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]		
(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

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

Tabla 5.3 Valor de los criterios para la evaluación de los impactos.

DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO	VALOR	CLASIFICACIÓN	IMPACTO
			75
	(C)	CRITICO	Si el valor es mayor que 75

V.2. Descripción de impactos identificados.

Los impactos ambientales sobre los componentes del medio ambiente, son el resultado de las acumulaciones de acciones modificadoras de diversa magnitud y alcance. Además, el medio donde se llevarán a cabo dichas actividades podría variar de un proyecto a otro. Por lo que entonces cada medio receptor tendrá una mayor o menor capacidad para responder ante los efectos producidos por las actividades derivadas del proyecto.

De esta manera, se puede decir que los impactos varían en cuanto a número e intensidad debido a los siguientes factores:

- Las características propias del proyecto: tales como magnitud y duración de las actividades entre otras.
- Las características propias del medio donde se llevará a cabo el proyecto.

Partiendo de lo anterior es importante identificar los impactos mientras se examina detalladamente la compleja interacción entre las acciones del proyecto y los componentes del medio, esto con la ayuda de los valores asignados por la metodología empleada para poder cuantificar los impactos que no siempre resultan medibles, así como la tecnología usada en la ejecución del proyecto, los materiales de construcción necesarios, servicios de transporte de carga requerido, soluciones para reducir las emisiones de polvo, las soluciones ingenieriles para minimizar la erosión y el acarreo de sedimentos por las aguas de escorrentía, entre otros aspectos.

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.

V.3. Evaluación de los impactos.

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

De acuerdo a los valores proporcionados en la **Tabla 5.3** para la descripción y calificación de los

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

impactos, se les proporcionará un valor a los impactos identificados en el proyecto representando al impacto mediante un número mencionado en la tabla de identificación de impactos, posteriormente se adicionan los valores para cada impacto siguiendo los criterios aquí mencionados: si el valor es menor o igual que 25 se clasifica como COMPATIBLE (CO), si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 se clasifica como MODERADO (M), cuando el valor obtenido sea mayor que 50 pero menor o igual que 75 entonces la clasificación del impacto es SEVERO (S), y por último cuando se obtenga un valor mayor que 75 la clasificación que se asigna es de CRITICO (C). Por lo anterior, en la **Tabla 5.3** se encuentra la valoración realizada a los impactos identificados.

CAPITULO V.2

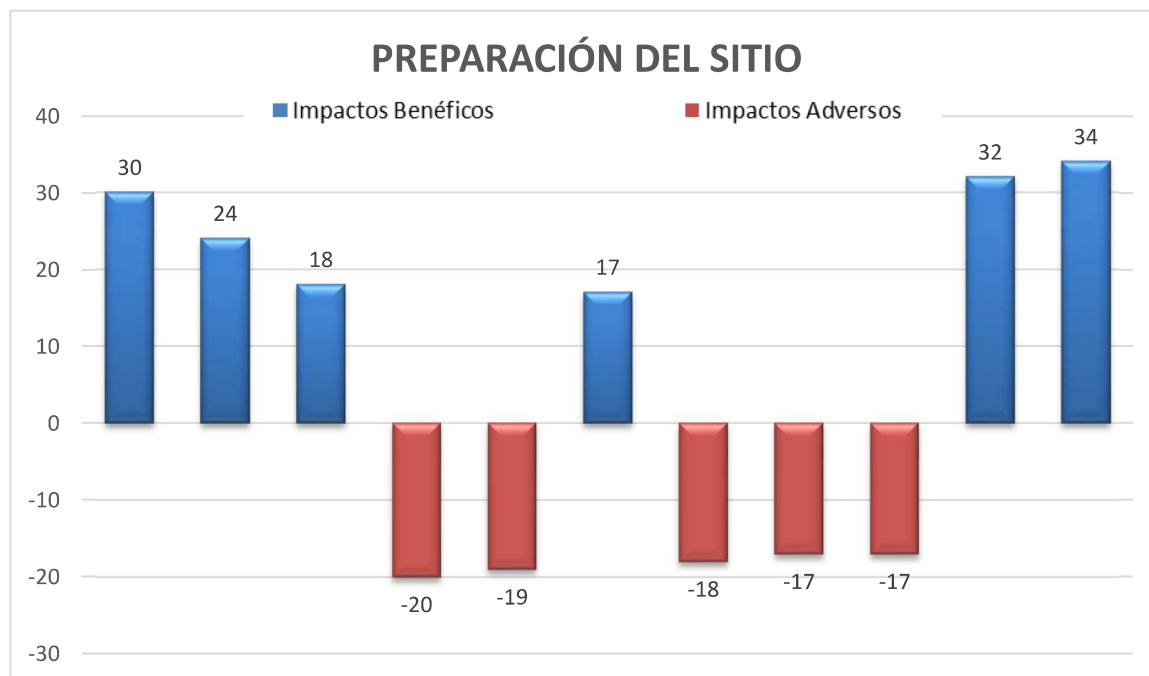
ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS.

V.2.1. Análisis de los impactos generados en las distintas etapas del proyecto.

Como fue referido en la metodología se habrían de presentar cuatro escenarios:

Tabla V. Valor de los puntos para la evaluación de los impactos ambientales	
IMPACTOS	PUNTOS
Impactos Compatibles	0-25
Moderados	26-50
Impactos Severos	51-75
Impactos Críticos	75 en adelante

De esta manera y de acuerdo con los resultados de la **Tabla 5.4**, durante la etapa de Preparación del sitio habrán de ocurrir 11 impactos sobre los atributos más relevantes del ambiente, mismos que han sido representados en la **gráfica 5.1**



Gráfica 5.1 Valoración de los impactos generados durante la preparación del sitio.

De la figura anterior, se deben resaltar 6 impactos de carácter Benéfico, los cuales que están representados por el aprovechamiento del Uso del suelo con fines habitacionales, calidad del aire, suelo así y el mejoramiento del paisaje mediante acciones de limpieza a realizar en el predio, así como por la inversión que se habrá de realizar para la edificación de la obra como socioeconomía local y acopio de materiales. Estos últimos dos impactos se refieren principalmente al impulso de las actividades comerciales que están representadas por medio de establecimientos y centros

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

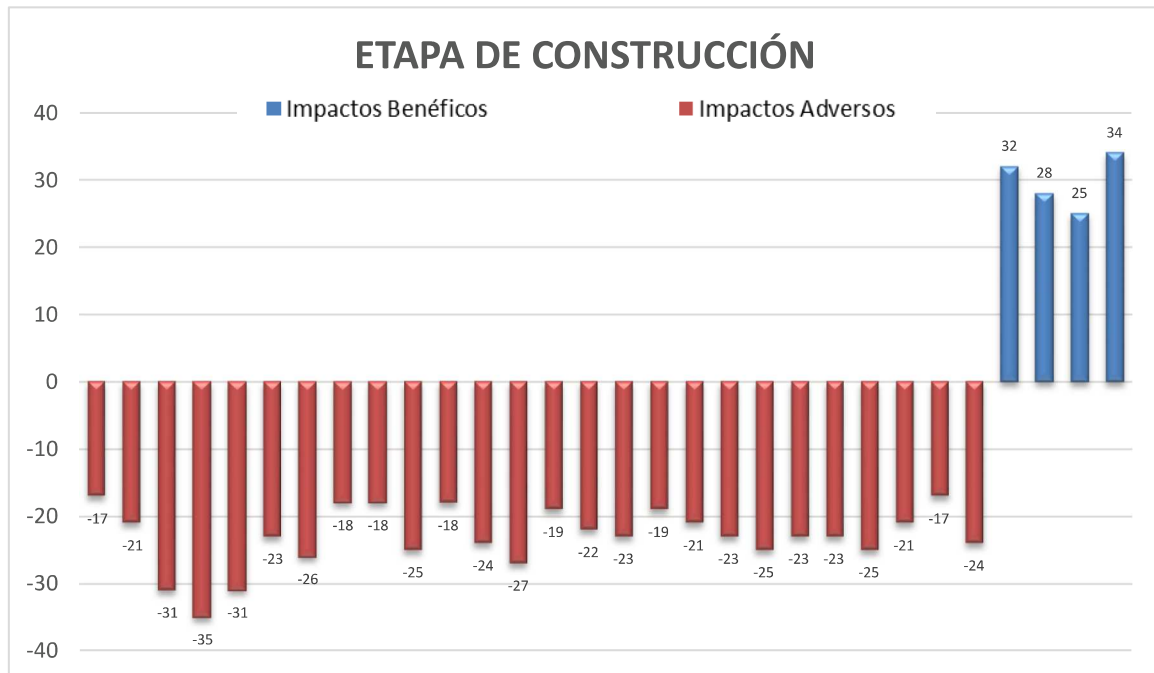


proveedores de suministros, algunos de los cuales se encuentran ubicados en sitios muy distantes al del desarrollo del proyecto. Finalmente, la mano de obra que se requiere para las actividades del proyecto.

También, se han encontrado 5 impactos considerados bajo el rubro de adversos compatibles, y que están relacionados con modificaciones poco significativas en los atributos ambientales como la contaminación del agua, afectación a fauna al momento del transporte de desechos producto de la limpieza del predio. De igual manera hace referencia a la calidad del aire por emisiones de polvo y el ruido, lo cual se compensan grandemente por la inversión económica que se pretende realizar. Por otra parte, se ha de confirmar que no se ha considerado ningún tipo impacto moderado o adverso bajo los rubros más altos (Severo y/o Críticos), lo cual es consecuencia de que el predio del proyecto se encuentre dentro de desarrollo particular rodeado de construcciones de casas habitación. En este sentido, se debe referir que las afectaciones adversas que han sido mencionadas pueden ser mitigables aplicando las medidas de prevención propuestas en el Capítulo VI del presente estudio.

Por otra parte, es importante señalar que el proyecto se justifica debido a que los distintos programas de planeación ubican a la zona como apta para el desarrollo de actividades habitacionales, situación que se cumple cabalmente mediante la adecuación del proyecto a los lineamientos del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Costa Maya, mismo que regula el desarrollo a la largo de la zona de interés.

Durante la etapa de construcción se generarán 30 posibles impactos sobre los atributos del ambiente (grafica 5.2). De éstos, 4 son considerados como benéficos y que están referidos a la recuperación de espacios para su uso escénico como áreas verdes y por la derrama económica que dejará el proyecto en la región, que estará representada por el flujo de materiales de construcción y la contratación de personal calificado para dicha etapa.



Gráfica 5.2 Valoración de los impactos generados durante la construcción del proyecto

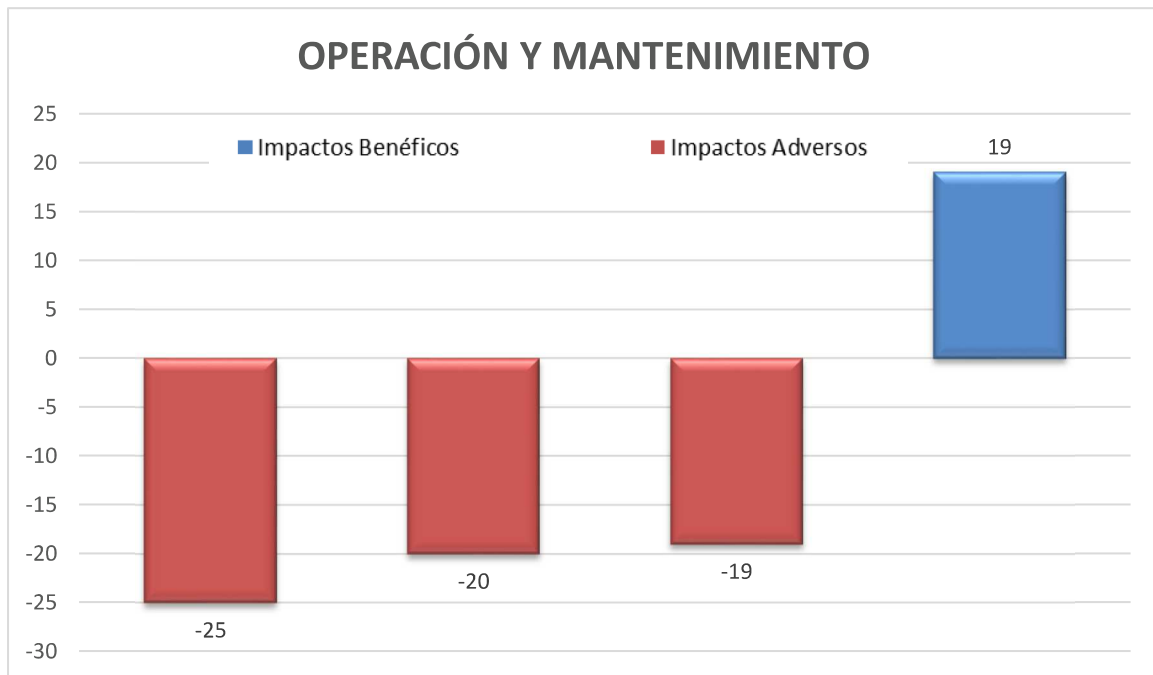
En referencia a los impactos Adversos compatibles se han encontrado la manifestación de 21 impactos, por lo que los más relevantes refieren: al momento de excavación y construcción de los elementos del proyecto. De igual manera al momento del transporte de materiales de construcción y desplazamiento de maquinaria ligera, lo que generará cambios en los niveles de ruido superiores a lo natural. Finalmente, la generación y disposición final de residuos sólidos. No obstante, estas modificaciones se ubican en la categoría de adverso compatible y pueden ser minimizadas mediante la aplicación de medidas correctivas y de mitigación.

Dentro de esta valoración se ubicaron 5 impactos bajo el rubro de “Adversos Moderados”, que refieren efectos sobre los cambios puntuales en la topoforma dominante, la hidrología y paisaje. No obstante, esos pueden ser minimizados mediante la aplicación de las medidas de mitigación pertinentes. Además, en ambos casos, se cuenta como justificante el hecho de que los cambios serán en sitios puntuales del predio de interés.

Durante la etapa de Operación y Mantenimiento del sitio, los impactos son menores y otros disminuyen su grado de afectación, tales como partículas suspendidas y gases provenientes al momento de actividades de mantenimiento a largo plazo. En el caso de los residuos sólidos

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

generados se consideran como daños latentes, pero que se habrán de minimizar debido se llevará a cabo un almacenamiento y disposición correcto de estos.



Gráfica 5.3 Valoración de los impactos generados durante la operación del proyecto.

Durante la etapa de operación del proyecto, los impactos que pueden ser evaluados son aquellos que se perciben de manera inmediata, sin embargo, existe una serie de afectaciones que sólo son perceptibles y cuantificables a largo plazo, por lo que se recomienda llevar a cabo una serie de monitoreos de aquellos factores que puedan provocar afectaciones al paso del tiempo.

Muchas de las acciones del proyecto se justifican por el hecho de procurar impactos positivos y que están referidos a las oportunidades de trabajo y adecuaciones al medio natural por medio de medidas acorde a la conservación de este, cuyo impacto a largo plazo se verá como un mitigado. Además de que es relevante la validación de los instrumentos de planeación ecológica existentes para la región lo cual se toaran en cuenta en todo momento de la obra.

V.3.2. Impactos residuales ocasionados por el desarrollo del proyecto.

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación, por la naturaleza misma del proyecto, se considera que en este caso los impactos residuales se restringen al área que desplante de la obra y por tanto a la ocupación permanente de los 365.03 m² que abarcará la obra. Estos impactos estarán orientados

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**



principalmente a la modificación del microclima, el incremento en la capacidad de carga del medio y la generación de residuos; todos ellos previsibles y con adecuadas medidas de prevención y control.

Tabla 5.5 Impactos Adversos Residuales por el proyecto “Casa Habitación Xaczil-Ha”.	
IMPACTO	ACCIONES
Pérdida de cobertura vegetal.	La condición actual del predio donde se realizará el proyecto se encuentra con vegetación inducida que dista de ser la vegetación original de matorral costero, debido a que la zona ya existe casas habitación pertenecientes al desarrollo particular, así como las actividades de sus habitantes o residentes. El predio cuenta con una superficie total de 1,044.17 m ² . Por lo que se llevará a cabo la recuperación de áreas verdes y jardinería en el 65% del predio.
Modificación de las topoformas (relieves y pendientes)	Se ha contemplado la regeneración de suelos en áreas verdes y recolección de agua con el fin de evitar que se provoque erosión. Así mismo, se desarrollará sobre una plataforma elevada del terreno natural, sobre un sistema de pilotes hincados al sustrato resistente, dejando la planta libre, elevada, y permitiendo la permeabilidad del ecosistema y sus especies.
Alteración de las características físicoquímicas del suelo, exposición a la intemperie.	El proyecto contempla como área de conservación el 65% del predio, lo cual evitará la alteración en su totalidad las características físicoquímicas del suelo o exposición a la intemperie.
Cambios en procesos infiltración y escorrentías	El proyecto contempla el 65 % del predio como área de conservación, así mismo se crearán áreas verdes que favorezcan la infiltración y captación de agua.
Modificación en la composición vegetal (Abundancia y Diversidad)	La condición actual del predio donde se realizará el proyecto se encuentra con vegetación inducida que dista de ser la vegetación original de matorral costero, debido a que la zona ya existe casas habitación pertenecientes al desarrollo particular, así como las actividades de sus habitantes o residentes. El predio cuenta con una superficie total de 1,044.17 m ² . Por lo que se llevará a cabo la recuperación de áreas verdes y jardinería en el 65% del predio.
Alteración y disminución de la Calidad Visual	El proyecto aplicará una Arquitectura del paisaje. De esta manera, la reforestación de los espacios afectados con especies nativas contribuirá a la mejora de la calidad del paisaje y preservación del entorno natural.

Se concluye que el proyecto es acorde a los instrumentos vigentes al momento de elaboración del presente estudio y, por tanto, viable toda vez que los impactos al ambiente

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

que pudiera generar serán debidamente compensados o mitigados desde la fase de preparación del sitio, así como durante la construcción y la operación del mismo; de tal suerte que hoy se carece diversidad y densidad de la vegetación original pero al término del Proyecto la zona tendrá una calidad ambiental y paisajística con la que no se cuenta actualmente, lo que será benéfico para el entorno. De lo que se concluye que no tendrá efectos negativos relevantes, permanentes y de alcances más allá que los estrictamente locales.

V.3.3. Fase de abandono.

Se estima que el proyecto pueda tener una vida útil de más de 50 años, en tanto que con un programa funcional de mantenimiento este periodo es difícil de precisar, razón por la cual se considera poco relevante exponer aquí información sobre este particular.

CAPITULO VI

MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN LAS DIFERENTES ETAPAS DE LA OBRA.

VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN PARA CADA UNO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN CADA UNA DE LAS DIFERENTES ETAPAS.

En el presente capítulo, se describen las acciones que se deberán llevar a cabo con el objeto de poder minimizar o reducir los efectos e impactos sobre los elementos del ambiente en las distintas fases del proyecto “*Casa habitación Xaczil-Ha*”, el cual se pretende realizar en el predio ubicado en la carretera Xcalac-Mahahual Km 10.4 Lote 847, Fracción 4, Mahahual, municipio de Othón P. Blanco, estado de Quintana Roo.

Por ello, las medidas a aplicar han sido ordenadas de acuerdo con el posible factor a modificar y a la etapa del proyecto en que tendrá su aplicación, sean éstas: Preparación del sitio (P), Construcción (C) u Operación y mantenimiento (O). Asimismo, se reconoce que algunas de ellas aplican a todas las etapas, entendiendo que en algunos casos corresponden a toda la vida media del proyecto.

Tabla 6.1. Medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.

Tabla 6.1. Medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.			
ETAPA DEL PROYECTO			MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
P	C	O	
1. USO DE SUELO. DESLINDE DEL TERRENO Y LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.			
¥			Se deberán respetar los linderos de las colindancias con los predios colindantes y de la zona federal marítimo terrestre. De esta manera, se evitarán afectaciones a las propiedades aledañas y a la ZOFEMAT. En este sentido, se debe garantizar que las actividades a realizar se circunscribirán exclusivamente a la superficie de 1,044.17 m² que corresponden con la poligonal que ampara el título de propiedad a nombre de la promovente.
¥			De ser necesario se deberán colocar balizas, estacas, así como, un tapial en todo el derredor de los sitios donde se llevarán a cabo las edificaciones del proyecto, para que sirvan de guía a los trabajadores que realizarán las distintas actividades.
	¥		Se deberá llevar a cabo la edificación de la obra acorde a los planos autorizados por la Dirección General de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, del H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco y se evitará la modificación del proyecto utilizando materiales no adecuados al diseño arquitectónico.
2. EMISIÓN DE GASES Y LEVANTAMIENTO DE POLVOS.			
¥	¥		Estará prohibida la quema de basura y material orgánico resultante de la limpieza del terreno. Así como el uso de leña en la preparación de los alimentos de los trabajadores. En caso de requerir preparar alimentos en el sitio de la obra se deberá proveer una estufa que usará gas butano, siendo los gases resultantes dióxido de carbono (CO₂), Dióxido de Nitrógeno (NO₂) y Agua (H₂O), los cuales no representan ningún peligro ya que el área es abierta existiendo ventilación que se ve favorecida por los vientos dominantes.
	¥		Los equipos, maquinaria y camiones en los que se trasladarán los materiales de construcción, etc., deberán estar en buenas condiciones mecánicas y de afinación para lograr que trabajen de forma eficiente, esto con la finalidad de que la emisión de humo, polvo y partículas suspendidas sea en la menor cantidad posible.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

Tabla 6.1. Medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.

ETAPA DEL PROYECTO			MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
P	C	O	
	¥		Los materiales pétreos como grava, arena y polvo de piedra, durante su transporte al sitio deberán estar cubiertos con una lona y en su caso, deberán ser transportados en húmedo para evitar la dispersión de partículas.
	¥		El almacenamiento de cemento, cal, polvo de piedra, etc., deberá ser en lugares cubiertos y de ser necesario construir una tarquina para evitar que puedan ser dispersados por el viento.
	¥		Para reducir al máximo la emisión de gases, será necesario que los vehículos de carga que surten al proyecto cierren sus escapes, que no efectúen acelerones o calentamiento innecesarios y solo mantengan en funcionamiento el vehículo cuando se encuentran en tránsito dentro del predio e instalaciones.
	¥		Durante la apertura de zanjados y excavaciones, los materiales resultantes deben ser cubiertos con lonas a fin de evitar su dispersión por la fuerza del viento (en especial durante la temporada de dominancia de vientos de este y sureste) o por la lluvia.
¥	¥	¥	Los niveles máximos permisibles en fuentes móviles como automóviles, camiones y similares, deberán ajustarse a la NOM-080-SEMARNAT-1994.
		¥	Se evitará generar energía eléctrica mediante el uso de combustibles fósiles, por ello la energía del proyecto provendrá de celtas fotovoltaicas y una vez que se cuente con energía eléctrica de la CFE, éste se deberá conectar al mismo. Igualmente, los equipos eléctricos utilizarán tecnologías de alta eficiencia para disminuir el consumo eléctrico (LED, Tecnología Inverter, etc.).
3. MEDIDAS APLICABLES A LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.			
¥	¥	¥	Los residuos orgánicos resultantes de la limpieza del terreno y residuos de jardinería deberán ser picados y triturados para generar composta útil en las labores de jardinería y reforestación, los sobrantes pueden ser trasladados al lugar que indiquen las autoridades competentes y por ningún motivo deberán de ser quemados en el sitio.
¥	¥		Se tendrá cuidado al cargar los camiones encargados del transporte del material obtenido en la limpieza del terreno, para evitar que sean dispersados.
	¥		Los residuos propios de la construcción como son cascajo, sobrantes de cemento, etc., deberán ser retirados de la zona de construcciones para ser depositados posteriormente en el lugar que la autoridad competente indique o sean trasladados al sitio de disposición final de Mahahual, ubicado a aproximadamente 10 km lineales en la carretera Mahahual-Xcalak. Además de que se deberán separar y reciclar aquellos que puedan ser utilizados como relleno en la zona de construcciones.
¥	¥	¥	Los residuos sólidos se dispondrán en contenedores en su área específica y se enviarán al sitio de disposición final o al sitio donde la autoridad competente indique. Para evitar que los diversos residuos sólidos generados por los obreros y empleados contaminen el lugar, deberán existir depósitos para basura en todas las áreas de trabajo. Estos recipientes deberán contar con tapas de balancín y capacidad mínima de 40 Kg, Además de que cada recipiente deberá estar provisto de asas que permitan su transporte, vaciado y estar contruidos de material resistente y de fácil aseo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

Tabla 6.1. Medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.

ETAPA DEL PROYECTO			MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
P	C	O	
¥	¥	¥	Se recomienda el reciclaje de materiales como son: latas de aluminio, cartón, papel, etc. Esto puede llevarse a cabo mediante la disposición de contenedores específicos para el almacenamiento temporal de cada uno de estos materiales, los cuales después pueden ser llevados a centros de acopio.
		¥	Durante la operación del proyecto, se recomienda la colocación de depósitos metálicos para la disposición temporal de los residuos en un sitio donde estos no mojen en caso de lluvia.
4. MEDIDAS APLICABLES A LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SANITARIOS.			
¥	¥		Se deberán instalar sanitarios portátiles tipo “Sanirent” a razón de 1 por cada 20 obreros de la construcción. Además se hará del conocimiento de los empleados de la obra para evitar prácticas inadecuadas de micción y defecación al aire libre.
¥	¥		Se recomienda promover y supervisar al personal de construcción a hacer uso de los sanitarios portátiles por medio de la colocación de señalamientos en sitios adecuados.
¥	¥	¥	Cada sanitario portátil deberá contar con un recipiente de plástico para que sean depositados los papeles y desechos sanitarios y bajo ninguna circunstancia se permitirá que su capacidad sea rebasada. Así mismo, las fugas proveniente de los inodoros, mingitorios o lavabos deberá ser reparada de inmediato.
¥	¥		Se deberá concientizar a la plantilla laboral del correcto uso de los sanitarios portátiles y las necesidades de mantener el terreno libre de desechos sanitarios, puesto que estos pueden ser focos de infección y transmisión de enfermedades.
		¥	En la etapa de operación, las aguas residuales serán tratadas en el sistema de tratamiento de aguas residuales que será instalado en el predio. El agua residual tratada será utilizada para el riego de áreas verdes.
5. MEDIDAS APLICABLES A LA AFECTACIÓN A LA FAUNA SILVESTRE.			
¥	¥		Previo al inicio de los trabajos del proyecto, se deberá realizar acciones que incentiven el alejamiento de la fauna que pudiera encontrarse en el sitio, estas acciones consistirán en estímulos sonoros.
¥	¥		Se deberán llevar a cabo pláticas de educación ambiental con los trabajadores de la obra, en donde se planteen los señalamientos de evitar molestar a las especies de fauna silvestre que puedan deambular por la zona.
	¥		Al término de la obra se deberán dismantelar todas las instalaciones provisionales y efectuar la limpieza del sitio, evitando almacenar materiales que pudieran generar la presencia de fauna nociva.
¥	¥	¥	Durante el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto no se permitirá alterar, molestar o atrapar los ejemplares de fauna silvestre que se encuentren en el sitio.
¥	¥	¥	Las labores de limpieza y remoción de desechos se deberán realizar por etapas, de tal forma que la fauna silvestre que pudiera encontrarse en el predio no se vea afectada drásticamente y se permita su desplazamiento a los predios aledaños.
¥	¥	¥	Por ningún motivo se permitirá dañar a la fauna durante cualquiera de las etapas del proyecto, lo que deberá ser advertido al personal de trabajo contratado.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

Tabla 6.1. Medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.

ETAPA DEL PROYECTO			MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
P	C	O	
		¥	Se invitará a la promovente y los ocupantes de la vivienda a no molestar ni dañar a las especies de fauna que pudieran encontrar en el predio.
6. MEDIDAS APLICABLES A LA RUIDO POR EL USO DE MAQUINARIA PESADA, TRÁFICO DE VEHÍCULOS, ETC.			
¥	¥		Se deberá verificar que los vehículos y camiones tengan su mantenimiento preventivo, lo cuales estarán operando en la construcción del proyecto.
¥	¥		La maquinaria ligera y camiones de volteo deberán contar con sistemas de reducción de ruido (mofles y/o silenciadores) para no rebasar los límites máximos permitidos.
	¥		Solo se laborará en horarios diurnos, a fin de minimizar los ruidos generados por la revolvedora, vibrocompactadora, compresora, martilleo, taladros, etc. En cuanto a los vehículos automotores de carga sólo descargarán lo permitido por el reglamento de Tránsito Municipal, por lo tanto, el ruido deberá ubicarse por debajo de los niveles permisibles los cuales marcan 79 decibeles.
		¥	Se evitará llevar a cabo actividades que rebasen los decibeles permitidos durante la etapa de operación, tales como la reproducción de música con altavoces de gran capacidad.
7. MEDIDAS APLICABLES A LA AFECTACIONES A LA VEGETACIÓN Y FLORA SILVESTRE.			
	¥		Durante la fase de construcción la superficie despalmada deberá permanecer expuesta el menor tiempo posible, para evitar el transporte de polvos por el viento y la erosión.
		¥	Para las áreas verdes incluidas en el proyecto, las cuales representarán el 65 % del total del predio, que requieran ser ajardinadas después de la etapa de construcción, deberá hacerse con las especies que sean permitidas por la autoridad competente, evitando siempre la introducción especies exóticas invasivas.
		¥	En la actividad de jardinería se deberá evitar el sembrado de las siguientes especies: <i>Casuarina equisetifolia</i> , <i>Schinus terebinthifolius</i> , <i>Melaleuca quinquenervia</i> , <i>Colubrina asiatica</i> , <i>Eucalyptus</i> spp., <i>Gmelina</i> sp., <i>Ficus</i> sp., <i>Delonix regia</i> y <i>Terminalia cattapa</i> , las cuales están catalogadas como especies introducidas o exóticas y que podrían generar alteraciones al ecosistema. Por ello sólo se reforestará con flora nativa, con estatus o la permitida por la autoridad competente.
		¥	En las áreas libres verdes del proyecto se deberá sembrar solo elementos de la flora nativa o con estatus de conservación.
		¥	Las acciones de ajardinamiento se realizarán de manera preferente durante el período de lluvias, para aumentar el porcentaje de sobrevivencia y ahorro de agua. Asimismo, se deben atender las disposiciones para la siembra y cuidado de los árboles, emitidas por la autoridad ambiental competente.
¥			Únicamente serán retirados aquellos ejemplares arbóreos que por su ubicación, se requiera su eliminación. Aquellos ejemplares cuyas características permitan su trasplante, serán reubicados a las áreas verdes del proyecto.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

Tabla 6.1. Medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.

ETAPA DEL PROYECTO			MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
P	C	O	
¥	¥	¥	Se promoverá entre los usuarios de la vivienda y los trabajadores, la conservación de las especies de flora de los espacios designados como áreas verdes y de la ZOFEMAT mediante la instalación de carteles, letreros y señalamientos que fomenten su cuidado.
8. MEDIDAS APLICABLES A LA AFECTACIONES AL PAISAJE.			
¥	¥		Se deberán respetar los límites establecidos del predio de interés. Además de que la zona de construcciones deberá estar cubierta con un tapial, lo cual funcionará a manera de barrera que permita minimizar la emisión de ruidos, polvos y cambios visuales en las formas escénicas.
	¥		La construcción del proyecto se deberá llevar a cabo dentro del plazo mencionado en el Programa de Obra, para recuperar el paisaje modificado con un componente residencial y limitar el transporte de polvos por el viento y escorrentía.
	¥	¥	Se deberá llevar a cabo un programa de restauración de las áreas que se hayan afectado por el proceso constructivo. Además de promover la restauración de la vegetación del predio en su conjunto.
	¥	¥	La reforestación e implementación de áreas ajardinadas se realizará preferentemente con especies de flora de la región, de tal manera que no se vea un cambio significativo con la flora natural del ecosistema.
9. MEDIDAS APLICABLES A LA AFECTACIONES AL FACTOR DEL SUELO.			
	¥		Solo se excavará hasta la profundidad que marcan los planos autorizados del proyecto, con el fin de evitar la remoción innecesaria de este material y de manera tal que se asegure la estabilidad de la zona de construcción y no se deberá afectar las zonas más profundas o el mismo manto freático.
	¥		Cualquier material que se emplee para el relleno y compactación de la zona de construcción, deberá ser descargado directamente sobre las áreas proyectadas y por ningún motivo se acumulará sobre los suelos o vegetación adyacente.
¥	¥		Para prevenir la contaminación del suelo por hidrocarburos, se establecerán sitios de control de derrames de combustibles y lubricantes principalmente de equipos durante las etapas de preparación del sitio y construcción, así como en el almacén dispondrá de un piso con lona que permita hacer impermeable el suelo.
	¥		El almacenamiento de agregados deberá realizarse en lugares específicos. Además, para evitar su dispersión en caso de viento o lluvia fuerte, deberán estar cubiertos con lonas o construir tarquinas.
		¥	En ningún momento se descargarán aguas residuales crudas al suelo para evitar su contaminación.
¥	¥	¥	Los vehículos solamente deberán transitar por las vías y caminos establecidos, así como por las áreas del predio destinadas al aprovechamiento, con la finalidad de evitar la erosión y compactación del suelo en las áreas ajardinadas y de conservación.
10. MEDIDAS APLICABLES A LA HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA.			
	¥		El material con el que será sustituido el suelo deberá tener la capacidad de permitir el paso del agua a través de sí mismo, de manera similar o igual al suelo extraído.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

Tabla 6.1. Medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.

ETAPA DEL PROYECTO			MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
P	C	O	
¥	¥		Será necesaria la instalación de sanitarios portátiles con la finalidad de evitar contaminación del manto freático, así como evitar el fecalismo al aire libre, para lo cual se colocará 1 sanitario por cada 20 trabajadores según lo indicado por la Dirección de Ecología Municipal.
	¥		Para la colocación de drenajes, se excavará exactamente a la profundidad requerida por el proyecto para no dañar zonas más profundas o el mismo manto freático.
		¥	El material de relleno no podrá ser abandonado en las orillas de vialidades y acceso, ya que alterará el patrón de escurrimiento en la zona.
¥	¥	¥	En ningún momento se descargarán aguas residuales estén tratadas al mar.
		¥	Deberán realizarse los análisis de calidad correspondiente a las aguas residuales tratadas, de acuerdo a los parámetros y periodicidad establecidos en la normatividad vigente aplicable.
11. MEDIDAS APLICABLES A LA APROVECHAMIENTO HIDRÁULICO.			
	¥		La herramienta de perforación de pozos deberá estar libre de residuos de grasas, aceites u otras sustancias adheridas.
	¥		Al finalizar la perforación, retirar los residuos de lodo y materiales de construcción del área de trabajo.
¥	¥		Contratar letrinas móviles durante toda la duración de estas etapas para el control de residuos sanitarios.
¥	¥		Resguardar combustibles o aceites en el área de almacén temporal, impermeabilizar el sitio en que se encuentren los contenedores o recipientes, los cuales contarán con tapa de seguridad.
¥	¥	¥	Se promoverá entre los usuarios y trabajadores el uso racional del agua, con el fin de evitar desperdicios. Esto se realizará mediante carteles y letreros que fomenten el cuidado de este vital recurso.
		¥	Para la perforación y habilitación del pozo, el promovente deberá tramitar y obtener el permiso de concesión de captación del agua subterránea en los pozos de nueva apertura ante la CONAGUA, y deberá atenerse a las disposiciones que esta instancia señale.
		¥	Todos los equipos que utilicen agua serán preferente ahorradores (escusados, regaderas, lavamanos).
		¥	Se deberá verificar de forma periódica el estado de toda la tubería y muebles de baño del proyecto, y en caso de detectarse alguna fuga, esta deberá ser reparada de forma inmediata.
		¥	Las aguas residuales tratadas y las aguas pluviales colectadas de la azotea, deberán ser utilizadas para el riego de áreas verdes, de tal manera de disminuir la demanda de agua.
12. MEDIDAS APLICABLES A LA SALUD PÚBLICA.			
¥	¥		A los trabajadores se les proporcionará agua purificada o potable para evitar enfermedades gastrointestinales.
¥	¥		Se deberá contratar personal que reside en la región para evitar migraciones de gente de otros lugares.
¥	¥		Los residuos generados durante esta actividad permanecerán en el sitio el menor tiempo posible, para evitar accidentes y contaminación por dejarlos de manera permanente.
¥	¥		Proporcionar a los trabajadores el equipo de seguridad necesario, dependiendo de su actividad, por ejemplo cascos, guantes de carnaza e impermeables, entre otros.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

Tabla 6.1. Medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.

ETAPA DEL PROYECTO			MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
P	C	O	
¥	¥		Los residuos sólidos se colocarán en un sitio específico dentro de la obra. Los residuos de productos perecederos se colocarán en tambos con tapa y serán trasladados periódicamente al relleno sanitario. Asimismo, el Desarrollo deberá contar con área para almacenamiento temporal de basura y después la disposición adecuada de los residuos.
¥	¥		Los desperdicios tanto orgánicos (vegetación) como inorgánicos que se generen, serán acumulados en un lugar determinado para su posterior traslado al sitio que designe la autoridad competente.
¥	¥		Al término de la preparación del sitio y construcción se retirarán todos los residuos producidos durante esta etapa para evitar la propagación de plagas e incendios.
¥	¥		Colocar botiquines de primeros auxilios con los medicamentos e instrumentos mínimos necesarios de primeros auxilios en lugares estratégicos dentro de la obra.
	¥		El área de comedor de empleados se mantendrá limpia y cumplirá las normas de salud e higiene que marca la Secretaría de Salud, para disminuir la proliferación de piojos, chinches, garrapatas, moscas, cucarachas, mosquitos y enfermedades gastrointestinales o epidémicas.
	¥	¥	Para evitar la aparición de fauna nociva como son: cucarachas, moscas y ratas, Se requerirá que diariamente sean limpiados los depósitos y las bolsas de plástico con la basura.
		¥	No usar fertilizantes químicos, por lo que se abonarán las áreas ajardinadas con humus o composta natural.
		¥	Existen en el mercado algunas pinturas anticorrosivas formuladas principalmente con plomo como el minium o los barnices, con los cuales se da brillo a la loza o a los recipientes de barro, mismos que con el uso constante y el paso del tiempo, causan intoxicación al ser humano por lo cual no se deberá adquirir loza o pintura sin el certificado de libre de plomo o sin su hoja de seguridad.
		¥	Se deberá asignar un área estratégica para la ubicación de contenedores de residuos sólidos que faciliten la disposición temporal en tanto son trasladados al relleno sanitario municipal. Esta medida evitará su disposición inadecuada por los vecinos en los alrededores del Desarrollo.
¥	¥	¥	En la etapa de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento, cualquier incidente será atendido por las instituciones públicas de emergencia, tales como la Cruz Roja, bomberos, seguridad pública o protección civil o en cualquiera de las clínicas del IMSS de esta ciudad, por lo cual todos los obreros de la construcción o empleados deberán estar afiliados al IMSS.
13. MEDIDAS DE MITIGACIÓN A LAS ACTIVIDADES EN EL MAR.			
		¥	No se deberá permitir la extracción de especies de flora y fauna.
		¥	El uso de vehículos acuáticos motorizados se deberá tener especial cuidado en no afectar o molestar a las especies que ahí habiten.
		¥	Se deberá recolectar de manera constante los residuos sólidos que pudieran ser depositados fuera de los sitios establecidos para ello.
		¥	Se promoverá que los usuarios utilicen solamente bloqueadores solares y bronceadores que sean biodegradables.
		¥	Se promoverá la no aplicación de bronceadores, jabones, ni cualquier otro tipo de producto que pueda afectar el equilibrio ecológico, con al menos tres horas de anticipación a su inmersión o entrada en la laguna, con excepción de productos orgánicos biodegradables.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

Tabla 6.1. Medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.

ETAPA DEL PROYECTO			MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
P	C	O	
		¥	Se invitará a los usuarios a abstenerse de liberar excretas o desperdicios fisiológicos en el interior del mar.
		¥	Para el caso de las embarcaciones que utilicen remos, se deberá prever que no ocasionen con estos el levantamiento de sedimentos ni afectaciones a la vegetación acuática.
14. MEDIDAS APLICABLES A LA MANEJO DE PLAGUICIDAS Y SOLVENTES.			
	¥		Para el suministro del combustible a utilizar en la etapa de construcción del proyecto, se recomienda realizarlo diariamente utilizando bidones de 50 litros de capacidad. El llenado de los tanques del equipo de construcción deberá realizarse con la ayuda de un sifón con manivela de seguridad, para evitar posibles derrames del combustible en el medio terrestre. No se deberá almacenar combustible en el área del proyecto durante la etapa de construcción y si por necesidad se requiere de ello se debe disponer de un área específica, perfectamente impermeabilizada con cemento fino o con lona impermeable, con un borde de 15 a 20 cm de altura.
	¥		Como en el caso anterior, el aceite quemado que se usa para la cimbra deberá almacenarse en tambores que cuenten con tapa de sellado hermético y colocados en sitios donde se minimicen los derrames.
		¥	Para mitigar la posible contaminación en el subsuelo y manto freático por la utilización de alguna sustancia en las áreas verdes, se recomienda que estos sean elaborados con base en piretroides sintéticos o piretrinas orgánicas, ya que tienen un bajo rango de toxicidad y son biodegradables.
		¥	El control de plagas deberá estar a cargo de empresas que cuenten con permisos por parte de las autoridades sanitarias estatales y/o federales.
		¥	El personal que lleve a cabo la aplicación de pesticidas deberá lavarse a chorro de agua, cambiar su ropa y transportar el equipo de aplicación perfectamente embolsado y dispuesto en donde las autoridades así lo destinan.
		¥	Se deberá evitar el vertimiento de residuos de plaguicidas y solventes a través del drenaje.
15. MEDIDAS APLICABLES A LA MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES.			
		¥	Los solventes y plaguicidas no deben ser almacenados en envases de refrescos, cerveza, y en general de uso común, puesto que pueden ser confundidos por terceros y afectar su salud y bienestar.
¥	¥		Los materiales pétreos que se utilicen durante las etapas de preparación del sitio y construcción, deberán provenir de bancos de material que cuenten con las autorizaciones correspondientes en materia de impacto ambiental.
		¥	Queda prohibida la remodelación de la obra con materiales frágiles y no acordes al concepto arquitectónico; como son: láminas de cartón, madera rolliza, etc.
		¥	Todos los residuos de materiales destinados al mantenimiento deberán ser confinados en depósitos rotulados lo que contribuirá a evitar posibles derrames accidentales de combustibles, pinturas, grasas y aceites.
		¥	Asimismo, aquellos que sean desechados por caducidad o los productos que sean resultado de la limpieza de los equipos, no deberán ser dispuestos en las zonas naturales del desarrollo y mucho menos vertidos a la red de drenaje sanitario.
		¥	Se deberá dar el mantenimiento a la vialidad de acceso al predio para que éste no se llene de residuos o de vegetación ruderal oportunista.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

Tabla 6.1. Medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.

ETAPA DEL PROYECTO			MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN
P	C	O	
		¥	Estará prohibida la remodelación o ampliación de las obras sin antes haber tramitado la exención o manifestación de impacto ambiental correspondiente ante esta secretaría.

CAPITULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario.

El proyecto “*Casa habitación Xaczil-Ha*” se realizará de acuerdo a lo estipulado por la normatividad en materia ecológica y ambiental. Por lo que es importante mencionar que lo que se pretende realizar es una obra que envuelve la aplicación y utilización de técnicas que mitiguen los impactos sobre los recursos naturales de la región. Es por ello que el proyecto se ha apegado a criterios que repercutan en realizar el menor impacto posible sobre los ecosistemas. Con el fin de evitar modificaciones irreversibles de los ecosistemas de la zona, el proyecto se habrá de adecuar al medio natural tanto en el modelo paisajístico, así como arquitectónico y, sobre todo, buscando realizar una infraestructura propia del área. Bajo este contexto, se tomó en consideración durante el diseño del proyecto, la armonía con el ambiente y el paisaje de la región y, desde luego, la existencia de infraestructura urbana y desarrollos turísticos veraniegos de gran calidad que existen a lo largo de todo el contorno lagunar de Bacalar y comunidades vecinas.

Por otra parte, se consideró necesario ubicar espacialmente la zona de construcción del proyecto, de tal manera que se manifieste su compatibilidad con el medio natural; esto es, con los factores ambientales tales como: aire, agua, suelo, flora acuática y terrestre, fauna acuática y terrestre. En este sentido, se decidió que el proyecto se debería ubicar en las zonas donde se generará el menor impacto posible a la vegetación existente en el predio y lo más alejado posible de la zona federal lagunar y de la propia laguna de Bacalar, pues es ahí en donde los recursos tendrán la menor afectación posible.

Con base en la metodología que se realizó para determinar, identificar y evaluar los impactos ambientales que se pueden generar con la realización del proyecto en esta zona, mismos que fueron registrados en el capítulo V, y tomando en consideración las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en el capítulo VI, así como la situación actual del sistema ambiental descrito en el capítulo IV, se describe a continuación el posible escenario ambiental pronosticado para la zona ante el establecimiento del proyecto “*Casa habitación Xaczil-Ha*”.

VII.1.1 Atmósfera.

En la zona donde se ubicará el proyecto “*Casa habitación Xaczil-Ha*”, el factor atmósfera no ha sufrido grandes alteraciones por la presencia de emisiones de gases o humos contaminantes. De tal forma que la actividad humana que más contribuye a la emisión de estos compuestos es el transporte, específicamente referido al transporte vehicular a lo largo de la carretera federal 307 Chetumal-Cancún, así como la carretera Mahahual-Xcalk, las cuales, por sus características, es de alta velocidad y de alta seguridad. De esta manera, la emisión de humos en la región es aceptable, puesto que el aforo vehicular que transita se limita a un máximo de 15 vehículos por minuto. Además, no existen industrias en la zona que emitan grandes cantidades de gases o partículas.

Por otra parte, se puede pronosticar que la construcción y operación del proyecto “Casa habitación Xaczil-Ha” no ocasionará un incremento sustancial de la emisión de contaminantes a la atmósfera, puesto que el proyecto consiste en la construcción de una casa habitación, garaje, cuarto de servicios y almacenes, piscina y una PTAR, en una zona parcialmente urbanizada, en el cual, sus únicas fuentes de emisión atmosféricas son la preparación de alimentos, que generará pequeñas cantidades de vapor de agua y dióxido de carbono principalmente, y los vehículos particulares de las viviendas que se encuentra en el mismo desarrollo particular y de los visitantes del destino turístico. Así mismo, se acatará la norma que prohíbe la quema o incineración de todo tipo de residuos sólidos que se pudieran generar en el sitio, ya que todos los desechos de tipo doméstico que se generen en la operación del proyecto serán transportados periódicamente al sitio de disposición final ubicado aproximadamente en el km10 de la carretera Mahahual-Xcalk. También, como se ha mencionado, en el sitio no se generará de manera continua energía eléctrica con el uso de combustibles, toda vez, que la dotación de energía eléctrica provendrá de celdas fotovoltaicas.

Además, la poca contaminación atmosférica derivada de las actividades del proyecto, será rápidamente dispersada por la acción del viento, el cual tiene una velocidad promedio en la región de entre 6.3 y 6.9 m/s y alcanza velocidades máximas promedio de 16.3 m/s. Por lo anterior, se estima que las condiciones atmosféricas después del establecimiento del proyecto serán prácticamente idénticas a las que se encuentran en la actualidad.

VII.1.2 Agua.

En el sitio donde se ubicará el proyecto “*Casa habitación Xaczil-Ha*” el uso del acuífero no tiene complicaciones, toda vez, que aún no se encuentra sobre explotado.

Hasta la fecha no se cuenta con registros que indiquen que exista algún proceso de contaminación por parte de las actividades económico-productivas o urbanas que se realizan en la región.

Se estima que la construcción del proyecto “*Casa habitación Xaczil-Ha*” no será una fuente potencial de contaminación o modificadora importante de la calidad del agua en la región a largo plazo. Lo cual está fundamentado en lo siguiente:

- El área de construcción corresponde al 35 % total del predio, quedando un 65 % de áreas permeables para la infiltración del agua de lluvia.
- No se realizarán modificaciones considerables a la topografía, toda vez, que el diseño arquitectónico se ajustó a las pendientes naturales del terreno, y las obras se construirán sobre pilotes aislados como estructura de cimentación. Esto ayudará a mantener el escurrimiento superficial que se da de forma natural hacia el mar y permitira la infiltración del agua de lluvia.
- Se contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales correspondiente a una Micro PTAR, que consiste en un método de tratamiento anaerobio por Bio-reactores

Anaerobios de Manto de Lodos (UASB) y Filtros Biofísicos (FB) complementado con un sistema de tratamiento terciario con Filtros Multimedia, Carbón Activado y Zeolita.

Así, se pronostica que el proyecto no producirá cambios significativos en la calidad del agua en la zona del predio de interés. No obstante, se sugiere que la promovente del proyecto lleve a cabo el monitoreo periódico de la calidad del agua de las aguas residuales que se utilicen para el riego de áreas verdes.

VII.1.3 Suelo.

De acuerdo con la Carta Edafológica 1:250,000 de la Bahía Ascensión E16-2-5 de 1984, editado por el INEGI, los suelos presentes en el área de estudio corresponden al clasificado como ARcaso+SCmoso+LPhurz/1 que son suelos compuestos por Arenosol cálcico con Solonchak molico y leptosol húmico. En este caso, se ha referido que de manera específica en la zona de construcción del proyecto, este recurso solamente será modificado en sitios puntuales donde se llevarán a cabo las obras que propone el proyecto. Por ello se tiene planeado que el proyecto solamente haga uso de una superficie de 365.03 m² de la propiedad privada, lo que corresponde con un 35% del total del predio. En este aspecto, se debe señalar que en el terreno no se llevarán a cabo actividades de relleno adicional, ya que no se cuenta con planes de crecimiento de la infraestructura en mediano y largo plazo. Así mismo, se evitará el vertimiento de gasolinas, lubricantes y otros solventes directamente en el suelo y se utilizarán solamente plaguicidas y fertilizantes biodegradables.

Por estos motivos, el suelo solamente será modificado en una parte minoritaria del predio, la cual corresponde a sitios específicos del proyecto. No se afectará al suelo de zonas fuera del predio propiedad de la promovente en ninguna etapa del proyecto.

VII.1.4 Flora terrestre.

El predio donde se pretende construir el proyecto “Casa habitación Xaczil-Ha” ya no cuenta con vegetación, toda vez, que el predio se ubica dentro de un desarrollo particular donde se tienen la presencias de viviendas unifamiliares principalmente para descanso de los propietarios, por lo que el predio cuenta con algunos ejemplares como palma de coco, palma guano, noni, bugambilia, entre otros, los cuales fueron integrados como parte del proyecto. Por lo tanto no se afectarán áreas con características originales y se dejará un 65 % del área del predio ajardinada con plantas de la región. Además, una vez que se cuente con la edificación del proyecto, se habrán de promover acciones de ornamentación y jardinería con plantas nativas de la región que permitan la restauración de una cubierta vegetal en la mayor superficie de terreno posible.

Por otra parte, el proyecto no representará un factor para la fragmentación del ecosistema, pues éste ya se encuentra fragmentado ya que el predio se ubica dentro de un desarrollo particular donde existente mas viviendas unifamiliares, así mismo, al exterior de dicho desarrollo se cuenta

con diversos desarrollos turísticos, así como la carretera Mahahual-Xkalak; por lo que es importante recordar que el proyecto se encuentra inmerso en una zona semiurbana.

VII.1.5 Fauna terrestre.

La construcción del proyecto se realizará en una zona en donde no se cuenta con vegetación natural, toda vez, que éste se encuentra dentro de un desarrollo particular con la presencia de más viviendas unifamiliares, sin embargo, así mismo es importante precisar que el ecosistema se encuentra fraccionado por la semi-urbanización (Vías de transporte terrestre y demás infraestructura presente en la zona como casas habitación, hoteles, restaurantes, etc.), por lo que en la zona ha tenido baja posibilidad de presencia de fauna, ya que estos buscan refugio fuera de la presencia humana, por lo tanto se estima que no habría cambios sustanciales en el comportamiento y distribución de las especies de fauna.

VII.2. Programa de vigilancia ambiental.

VII.2.1. Generalidades.

El programa de monitoreo ambiental, se integrará en primera instancia a través del nombramiento de un responsable ambiental, cuyas actividades incluyen precisamente la vigilancia en el cumplimiento de las condicionantes ambientales y que deberá funcionar desde al menos 1 mes antes del inicio de los trabajos y hasta el inicio de la operación del proyecto.

Dentro de sus funciones estará elaborar el Programa Calendarizado de Cumplimiento de Condicionantes y Medidas de mitigación propuestas en el presente estudio y lo dará a conocer a los responsables de cada una de las áreas en los que se divida el trabajo constructivo.

VII.2.2. Objetivo.

El Programa de Monitoreo Ambiental habrá de establecer un sistema que garantice el seguimiento de variables físicas, químicas, biológicas, sociales y económicas, que indiquen cambios negativos en el comportamiento del sistema ambiental, como resultado de la ejecución de las diversas etapas del proyecto "*Casa habitación Xaczil-Ha*".

VII.2.3. Lineamientos a considerar dentro del Programa de Vigilancia Ambiental.

Los lineamientos generales sobre los que trabajará el equipo de protección ambiental, son los siguientes:

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

- a) Se establecerá un amplio contacto con los responsables de área, estableciendo reuniones de trabajo cada mes en los cuales se considerará como punto de partida, el avance de las actividades con respecto al Programa Calendarizado.
- b) Se elaborarán cursos de capacitación en donde los contenidos tengan relación con la importancia ecológica de la zona, así como las actividades que se deben desarrollar para reducir los impactos ambientales inherentes al proyecto.
- c) Se generará un procedimiento ambiental para la vigilancia que incluya la elaboración de memorandos, circulares y oficios que permitan dar a conocer los resultados de la supervisión efectuada.
- d) Se presentarán informes a las autoridades ambientales de acuerdo a lo que sea solicitado en los respectivos oficios de cumplimiento.

VII.2.4. Selección de variables y unidades de medición.

Los parámetros que permitan garantizar la viabilidad del proyecto deberán ser seleccionados de acuerdo al grado de susceptibilidad que poseen, con base en la significancia de los impactos generados en las diferentes etapas del proyecto y en función de la magnitud del impacto y la importancia del componente ambiental afectado. Por ello, las unidades de medición a monitorear se muestran de manera resumida en la **Tabla 7.1**.

Tabla 7.1 Variables a medir por componente ambiental para garantizar la viabilidad ambiental del proyecto.	
COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE A MEDIR
Atmósfera	Partículas sólidas en la atmósfera y ruido (en caso de ser requerido por la autoridad correspondiente)
Agua	Calidad (Parámetros fisicoquímicos normados)
Suelo	Perfil, drenaje vertical, erosión.
Flora	Ajardinamiento (ejemplares sembrados y supervivencia)
Fauna	Ahuyentamiento de fauna
Paisaje	Homogeneidad e impacto visual.

VII.2.5. Calendario de actividades en el que se indique la duración del programa.

Este programa estará sujeto a modificación, de acuerdo al resolutivo ambiental que se genere por concepto de su autorización del proyecto. Por ello, de manera general, las actividades se han

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

referido a un periodo de trabajo de 10 meses (**Tabla 7.2**). Este mismo patrón, será repetido durante toda la duración de la construcción.

Tabla 7.2 Calendario de actividades del programa de vigilancia ambiental										
ACTIVIDADES	Meses									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Monitoreo de la calidad del aire y ruido.	En caso de la manifestación de alguna contingencia.									
Monitoreo de la calidad del suelo.	En caso de identificación de derrames accidentales.									
Monitoreo de la calidad del agua.	En caso de identificación de derrames accidentales y de acuerdo la periodicidad indicada en la normatividad ambiental.									
Limpieza de sanitarios portátiles	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥	¥
Manejo y Traslado de residuos sólidos.		¥		¥		¥		¥		¥
Contribución de áreas verdes (ajardinamiento con plantas de la región).	Se realizará conforme avance la obra									
Monitoreo ambiental de las medidas de mitigación propuestas.	De manera permanente.									

VII.2.6. Descripción de actividades.

VII.2.6.1. Aire.

El adecuado seguimiento de la calidad del aire requiere un enfoque integral que incluya el conocimiento de los factores que pueden modificar precisamente su calidad, así como determinar la ubicación del proyecto con respecto a las áreas urbanas que pueden enviar productos contaminantes, mismos que pudieran impedir el cumplimiento de las normas establecidas. Por ello, de ser necesario se deberá monitorear la calidad de aire en apego a las Normas Oficiales Mexicanas:

- NOM-041-SEMARNAT-2015, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
- NOM-047-SEMARNAT-2014, Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.

- NOM-050-SEMARNAT-1993, que establecen los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gas licuado de petróleo o gas natural u otros combustibles alternos como combustible.
- NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición; y
- NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

VII.2.6.2. Agua.

Será necesario monitorear la calidad del agua residual tratada con base en la normatividad ambiental vigente (NOM-003-SEMARNAT-1997), toda vez que el agua residual tratada en el sistema de tratamiento de aguas residuales que será instalado, se reusará para el riego de las áreas verdes del proyecto.

Además, se deberá implementar un programa de ahorro de agua con la finalidad de preservar ese importante recurso. A continuación se describe dicho programa:

VII.2.6.2.1. Programa de ahorro de agua.

El presente *Programa de ahorro de agua* se ha diseñado con el fin de establecer recomendaciones, acciones y medidas para lograr obtener una disminución en el consumo y demanda de agua. Esto a través de un objetivo y metas que permitan darle dirección y cumplimiento, así como la participación de los usuarios.

Es de importancia el uso racional-comunitario del agua y de la necesidad de identificar soluciones que ofrezcan beneficios en términos de costo-efectividad y, quizá más importante aún, la necesidad de asegurar el compromiso y la activa participación en esta materia.

Los cambios físicos y los comportamientos que afectan las actividades de abastecimiento de agua y saneamiento ambiental llevan consigo la necesidad de que los individuos y las comunidades establezcan prácticas diarias sostenibles durante toda su vida.

Con el fin de mantener estas prácticas, no solamente resulta necesario proporcionar conocimientos y capacitación a los individuos, así como, reforzar y verificar estos comportamientos en el plano local.

VII.2.6.2.1.1. Objetivo.

Disminuir el consumo de agua, a través de recomendaciones, medidas y acciones

VII.2.6.2.1.2. Metas.

- Generar ahorro de agua a través del mantenimiento preventivo de la infraestructura hidráulica (sanitarios, llaves, tuberías, etc.).
- Disminuir los costos de consumo agua.
- Crear una conciencia en el cuidado del agua.

VII.2.6.2.1.3. Recomendaciones.

VII.2.6.2.1.3.1. Higiene personal.

Lavabo.

- Mientras te lavas las manos no dejes correr el agua, mejor coloca un tapón en el lavabo y llénalo.
- Usa un cepillo, estropajo o tu mano, para remover partículas de mugre al lavar, en lugar de un chorro de agua. No esperes que sólo la fuerza del agua haga el trabajo.
- Cierra la llave del agua mientras te cepillas los dientes; de esta manera, una familia de 5 personas puede ahorrar hasta 40 lts. de agua al día.
- Enjuaga y limpia tu navaja de afeitar en un recipiente. No lo hagas con agua corriente.

Escusado.

- Actualmente existen escusados de bajo consumo que emplean 6 litros. por descarga. Anteriormente empleaban 16 litros (se ahorran 10 lts. en cada descarga).
- Vigila periódicamente el estado de los herrajes, flotadores, válvula de admisión y la válvula de sellado. Para que no haya derrame por el rebosadero o por las válvulas ajústalas.
- No descargues el escusado sólo para arrastrar papel higiénico que no produzca mal olor. Déjalo en el agua hasta que verdaderamente amerite una descarga. Nunca utilices el escusado como “basurero líquido” para desechar cigarros, toallas femeninas, algodón, hisopos u otros objetos. Mejor deposítalos en un cesto para la basura.
- Utiliza algún desodorante sólido o líquido para el escusado. Esto te ayudará a acumular algunas descargas de orina, eliminando malos olores, antes de dejar correr el agua.

Regadera.

- Toma duchas más breves y cierra las llaves mientras te enjabonas o aplicas champú.

- No te rasures ni cepilles los dientes en la regadera; para eso, no es necesario remojar todo tu cuerpo.
- Si el agua tarda mucho en salir caliente, es mejor cambiar la colocación del calentador o aislar térmicamente la tubería.
- Instala algunos de los dispositivos ahorradores de agua que existen en el mercado. Los hay de diferentes tipos: reductores o economizadores de flujo para regaderas, llaves diseñadas para bajar el consumo, mezcladoras para cocina, herrajes para escusados, aireadores, aditamentos para tuberías, etc.

VII.2.6.2.1.3.2. Exterior.

Jardines.

- Riega sólo cuando sea necesario. Hazlo muy temprano o después de que se ponga el sol, para evitar la evaporación. Riega justo de manera que el agua alcance a infiltrarse hasta las raíces de las plantas. Por un lado, los riegos demasiado ligeros se pierden rápidamente por evaporación, y por otro lado, riegos exagerados producen encharcamientos inútiles.
- Aprovecha el agua de lluvia diseñando captaciones adecuadas. Esta es la mejor agua para las plantas.
- Planea y selecciona bien las plantas o pastos y su arreglo previendo la economía del agua. Existe gran variedad de plantas nativas de cada lugar, incluso cactáceas, que requieren poca agua.
- Reduce la evaporación del riego cubriendo el suelo del jardín con tierra de hojas.
- Reutiliza el agua de la tina y del lavado de tinacos, en el riego del jardín, limpieza de pisos, etc.
- Al regar con aspersores, ubícalos y ajusta los grados de giro para no regar partes pavimentadas o que no lo necesiten.
- Emplea mangueras con boquilla ajustable y si las dejas solas usa un sistema de control por tiempo.
- No fertilices el pasto en exceso, mientras más crece, más agua demanda.
- No cortes el pasto muy al ras. La altura conveniente es entre 5 y 8 cm. para contribuir a que las raíces se mantengan sanas, permitir que el suelo tenga sombra natural y retener la humedad.
- En época de sequías no desperdicias agua en el pasto que se puso amarillo, está inactivo y revivirá cuando haya lluvia normal.

Tinacos y cisternas.

- Desinféctalos y límpialos periódicamente. Normalmente no hay necesidad de vaciarlos para estas operaciones, tal como sucede con las albercas.

VII.2.6.2.1.4. Implementación.

Debido a que el presente programa se elabora para el proyecto “*Casa habitación Xaczil-Ha*”, la implementación se llevará a cabo a través de pláticas con los trabajadores y usuarios de la habitación, donde se informe cada una de las acciones descritas anteriormente, así como la concientización para adoptar el compromiso de llevarlas a cabo y al mismo tiempo dar cumplimiento a lo requerido por la Secretaría.

Así mismo, se hará una revisión general de las instalaciones como llaves de agua, inodoros, regaderas, tinacos, etc., para verificar que no cuenten con goteras o averías, sin embargo, es necesario señalar que las instalaciones serán nuevas, por lo que no debieran presentar fugas.

Se llevará el control del mantenimiento de las instalaciones a través de bitácoras, que servirán como evidencia y seguimiento del presente programa.

VII.2.6.3. Suelo.

La eliminación de la primera capa de suelo (arena) puede ir acompañada por el mal uso de las superficies recién abiertas, por lo que se puede promover la degradación del suelo, lo que impide el desarrollo de las estructuras de los horizontes superficiales del mismo y los hace más susceptibles a la erosión y degradación.

Debido a los riesgos existentes de que en el suelo se presente la acumulación de sustancias nocivas y restos de combustibles, producto de derrames accidentales derivados de la infraestructura a implementar, debe monitorearse periódicamente el recurso y prevenir su contaminación.

El procedimiento de muestreo, selección de muestras, manejo y análisis deberá realizarse conforme a los establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. La promovente del proyecto deberá contratar a una empresa certificada para la toma de muestras y el análisis de las mismas en caso de requerirse.

Otro sitio de riesgo de contaminación del suelo es el área de almacenamiento de los residuos sólidos, mismos que tendrán su destino final en el sitio de disposición final ubicado en el Km 10 de la carretera Mahahual-Xcalak. En este caso, se deberá establecer un programa de traslado de desechos para su disposición adecuada, que a la vez permita mantener limpia las áreas de maniobra y en los alrededores.

VII.2.6.3.1. Programa de manejo de residuos sólidos, líquidos y de manejo especial.

El proyecto “*Casa habitación Xaczil-Ha*” contempla el presente programa a fin de llevar a cabo el manejo adecuado, separación y disposición final de los residuos sólidos, líquidos y de manejo especial, por lo que el objetivo es el siguiente:

VII.2.6.3.1.1 Objetivos.

- Evitar la generación de impactos ambientales relacionados con la producción de residuos sólidos, líquidos, de manejo especial y peligroso durante el proceso constructivo operación del proyecto.
- Prevenir y disminuir la generación de residuos sólidos, líquidos, de manejo especial y peligroso, adoptando medidas de separación, reutilización, reciclaje y fomentando la recolección selectiva y otras formas de aprovechamiento.

VII.2.6.3.1.2. Justificación.

El presente programa se constituye como una medida preventiva para los impactos ambientales que generará el proyecto, cuya fuente sean los residuos sólidos, líquidos, de manejo especial y peligrosos que se produzcan durante la construcción u operación del proyecto; ya que establece métodos y procesos que permitirán prevenir que dichos impactos se manifiesten, reforzando la viabilidad ambiental del proyecto.

VII.2.6.3.1.3. Descripción de los tipos de residuos.

Residuos orgánicos: Todo residuo sólido biodegradable, proveniente de la preparación y consumo de alimentos, así como otros residuos sólidos susceptibles de ser utilizados como insumo en la producción de composta.

Residuos inorgánicos: Todo residuo que no tenga características de ser orgánico y que pueda ser susceptible de reutilización y reciclaje, tales como vidrio, papel, cartón plástico, metales no peligrosos y demás, no considerados como de manejo especial.

Residuos sanitarios: Son aquellos materiales que se desechan al ser utilizados en la higiene personal, así como los que por sus características limiten su aprovechamiento.

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

Residuos peligrosos: materiales o productos cuyo propietario o poseedor desecha y se encuentran en estado sólido o semisólido, líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y es susceptible de ser valorizado o requerir sujetarse a tratamiento o disposición final, y además contiene al menos una de las características CRETIB (Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Biológico-infeccioso).

En la siguiente tabla se presenta un listado de los posibles residuos que se generarán durante la construcción y operación del proyecto:

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

Tabla 7.3 Residuos que posiblemente se generen durante el desarrollo del proyecto

Residuos orgánicos	Residuos inorgánicos	Residuos sanitarios	Residuos de manejo especial	Residuos peligrosos
Restos de comida	Papel	Papel sanitario	Resto de material de construcción	Baterías
Cáscaras de frutas y verduras	Periódico	Toallas femeninas y tampones	Aceite vegetal	Lámparas fluorescentes
Servilletas con alimentos	Cartón	Pañales	Aparatos electrónicos	Envases de fertilizantes y plaguicidas
Sedimentos	Plástico		Lodos del sistema de tratamiento	
Polvo	Vidrio			
Huesos y productos cárnicos	Metales			
Residuos de jardinería	Textiles			
	Madera			
	Envase de tetrapack			
	Latas de aluminio			
	Unicel			
	Envolturas de celofán			

VII.2.6.3.1.4. Cantidad de Residuos sólidos que serán generados.

La cantidad estimada de residuos a generarse en la etapa de operación se indican en la siguiente tabla:

Tabla 7.4 Cantidad estimada de residuos sólidos generados en la etapa de operación.

Tipo de residuo	Consumo	Cantidad estimada
Papel y cartón	Alimentos, actividades recreativas, trabajo de mantenimiento, etc.	4 kg mes
Vidrio (botellas, envases, etc)	Trabajos de mantenimiento, consumos de alimentos, etc.	6 kg mes
Plástico (botellas, envases, bolsas, PET)	Trabajos de mantenimiento, consumos de alimentos, trabajos de limpieza, etc.	9 kg al mes
Aluminio (latas, recipientes, envases, etc.)	Consumo de alimentos	6 kg al mes
Residuos orgánicos (restos de comida, desechos, productos	Consumo de alimentos, limpieza de áreas jardinadas.	15 kg al mes

Tabla 7.4 Cantidad estimada de residuos sólidos generados en la etapa de operación.

Tipo de residuo	Consumo	Cantidad estimada
Papel y cartón	Alimentos, actividades recreativas, trabajo de mantenimiento, etc.	4 kg mes
de poda y limpieza de áreas jardinadas)		
Residuos sanitarios (Papel sanitario, toallas femeninas, etc.)	Higiene personal	10 kg al mes

VII.2.6.3.1.5. Aguas residuales.

Son un tipo de agua contaminada con sustancias fecales, orina o aguas grises procedentes de desechos orgánicos humanos o animales. Su importancia es tal que requiere sistemas de canalización, tratamiento y desalojo. Su tratamiento nulo o indebido genera graves problemas de contaminación.

A las aguas residuales también se les llama aguas servidas, fecales o cloacales. Son residuales, porque habiendo sido usada el agua constituyen un residuo, puesto que se trata de una sustancia que no sirve para el usuario directo.

Las aguas residuales que se espera generar en las etapas preparación del sitio y construcción serán aquellas provenientes del uso de los sanitarios móviles que se deberán colocar en el sitio del proyecto, ya que estarán al servicio de los trabajadores de la obra, en el caso de la etapa de operación, se generarán aguas residuales por el uso de los sanitarios, lavabos y regaderas.

VII.2.6.3.1.6. Proceso de recolección y traslado de residuos sólidos.

Todo aquel residuo de tipo sólido que se genere durante la operación del proyecto, será recolectado de acuerdo con las siguientes especificaciones técnicas:

Identificar y separar los residuos sólidos de acuerdo con su naturaleza, antes de ser retirados del sitio donde fueron originados, de acuerdo con las siguientes categorías:

- Residuos orgánicos.
- Residuos inorgánicos.
- Residuos sanitarios.
- Residuos de manejo especial.
- Residuos peligrosos.

Retirar del sitio los residuos sólidos previamente clasificados, con el uso de recipientes con cierre hermético, para evitar que estos sean dispersados por el viento y otros factores durante su traslado.

El traslado de los residuos deberá realizarse en forma manual. El tiempo de traslado deberá ser el mínimo requerido de acuerdo con las distancias que se tengan desde la fuente generadora hasta el sitio de disposición.

Los recipientes que se utilicen para el traslado de los residuos, serán llenados hasta las 3/4 partes de su capacidad, con la finalidad de evitar derrames accidentales por rebosamiento.

Los residuos orgánicos susceptibles a ser utilizados para la elaboración de composta, serán utilizados para este fin, implementando un sistema de compostaje de tipo casero, en el cual el producto obtenido será empleado en la jardinería del establecimiento.

En cuanto a los residuos producto de la construcción, estos deberán ser almacenados temporalmente en sitios donde no obstruyan el paso, para posteriormente ser utilizados para el relleno de las áreas en el proyecto o de lo contrario ser trasladados al sitio de disposición final a través de volquetes o camiones de redilas.

VII.2.6.3.1.7. Proceso de recolección y traslado de residuos líquidos.

Todo aquel residuo de tipo líquido que se genere durante el desarrollo del proyecto (a excepción de las aguas residuales), independientemente de la etapa en la que se encuentre la obra, será recolectado de acuerdo con las siguientes especificaciones técnicas:

Identificar el tipo de residuos líquido en cuestión (gasolina, aceite combustible, aceite vegetal, etc.).

Identificar la fuente generadora del derrame; y en su caso, proceder a su reparación para contener la fuga y remediar el problema.

Determinar el radio de afectación ocurrido por el derrame.

Aislar el derrame con el uso de Floating Boom, formando una barrera perimetral para contenerlo y evitar que sea dispersado por las corrientes.

Aplicar Loose Fiber o una capa de arena (o polvo de piedra) en la zona del derrame previamente aislado, hasta que el hidrocarburo sea absorbido en su totalidad.

Con el uso de herramientas manuales (palas, cucharas, etc.), retirar el Floating Boom, el Loose Fiber, o cualquier otro material absorbente que se haya utilizado para la contención del derrame.

Inmediatamente después de retirar el material absorbente de la zona donde haya ocurrido el derrame, estos deberán ser colocados en recipientes herméticos y completamente cerrados para evitar que el material absorbido se filtre y afecte nuevamente el medio.

Como paso final se transportará el recipiente que contenga el material absorbente hasta el sitio de disposición temporal, en el menor tiempo posible de acuerdo con las distancias que se tengan desde la zona del derrame hasta el contenedor temporal.

Para agilizar esta acción, y en caso de que el derrame sea de dimensiones considerables, se utilizarán herramientas manuales como carretillas o “diablitos”.

VII.2.6.3.1.8. Almacenamiento temporal de residuos sólidos.

Todos los días se realizarán labores de limpieza dentro de la zona de aprovechamiento con la finalidad de mantenerla en óptimas condiciones de higiene; se consumirán alimentos y bebidas; y se realizarán trabajos de mantenimiento en determinados períodos o cuando así se requiera; aunque de manera general, en las distintas etapas constructivas y de operación del proyecto, se producirán residuos sólidos urbanos. De esta manera, para tener un adecuado manejo de dichos residuos, se instalarán contenedores de basura para cada tipo de residuos que se generen (latas, papel, vidrio, residuos orgánicos, etc.), los cuales estarán ubicados estratégicamente con la finalidad de que los trabajadores de la obra (durante la construcción) y los usuarios de la habitación (operación) puedan usar dichos contenedores, promoviendo así la separación de la basura para un posible reciclaje de la misma.

Todos los contenedores de residuos se encontrarán debidamente segregados y rotulados.

La basura quedará contenida en bolsas colocadas al interior de cada contenedor para facilitar su manejo. En la siguiente imagen se muestran ejemplos de estos contenedores que se pretenden utilizar, los cuales tendrán la característica de ser herméticos al cerrarse para evitar la proliferación de fauna nociva y la filtración del agua de lluvia.



Figura 7.1 Contenedores herméticos para residuos

VII.2.6.3.1.9. Disposición final de residuos sólidos.

El personal de limpieza se hará cargo del retiro de los residuos sólidos que se generen durante la operación del proyecto, y en caso que la instancia municipal correspondiente no se haga cargo de los residuos sólidos, estos serán llevados al sitio de disposición final.

Los residuos peligrosos serán almacenados en recipientes herméticos sellados, debidamente clasificados y rotulados, y se contratarán los servicios de una empresa especializada y autorizada para transportar y dar tratamiento y/o disposición final de dichos residuos.

Solamente serán destinados al sitio de disposición final aquellos residuos que por cuyo valor remanente o poder calorífico no puedan ser reutilizados, y en caso que la instancia municipal correspondiente no se haga cargo de los residuos sólidos, estos serán llevados al relleno sanitario correspondiente.

Los residuos reciclables, serán enviados a centros de acopio autorizados, y para los residuos peligrosos se contratarán los servicios de una empresa autorizada para dar tratamiento o disposición final a este tipo de residuos. Cabe resaltar, que la documentación que acredite la disposición final de los residuos peligrosos, así como la entrega de residuos reciclables, será conservada para su presentación en los informes anuales.

VII.2.6.3.1.10. Disposición final de residuos líquidos.

Los residuos generados en los baños portátiles, serán recolectados por la empresa autorizada contratada, la cual le dará el mantenimiento adecuado a los mismos. Esta empresa deberá contar con el permiso para el transporte de aguas residuales y aguas residuales tratadas expedido por la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo.

En el caso de las aguas residuales, serán tratadas en el sitio, y finalmente será utilizada para el riego de áreas verdes.

VII.2.6.3.1.11. Minimización de residuos.

En los siguientes numerales se indican las acciones que se tomarán para minimizar la generación de residuos sólidos y líquidos, durante el desarrollo del proyecto:

1. Los alimentos serán consumidos sólo en el área de comedor que se instalará durante el proceso constructivo de la obra.
2. Al finalizar el horario de comida, todos los residuos generados serán separados y clasificados para su almacenamiento temporal en contenedores específicos.
3. Se evitará la compra de bebidas embotelladas cuyo contenido sea menor a 2 litros.
4. Se evitará el consumo de comida “chatarra” como frituras, botanas, galletas, etc.

5. Se promoverá el uso de envases o recipientes que sean susceptibles de reutilizarse, para evitar la compra de recipientes desechables
6. Los alimentos serán trasladados al área de comida a través de bolsas reutilizables, evitando en todo momento el uso de bolsas desechables.
7. Se evitará en todo momento el uso de vasos, platos o cubiertos desechables.
8. El agua para beber será proporcionada a través de garrafones de 20 litros, y servida con vasos de plástico o vidrio reutilizables, con la finalidad de evitar la compra de agua embotellada.

VII.2.6.3.1.12. Cronograma de actividades del programa de manejo de residuos.

A continuación se presenta una propuesta del programa que abarca un período de una semana, el cual será replicado durante toda la vida útil del proyecto. Para el caso de la operación del proyecto, los días en que se le dará disposición final a los residuos dependerá de programa establecido del servicio de recolecta municipal.

Tabla 7.5 Cronograma de actividades del programa de manejo de residuos.							
Actividades	Días (semana)						
	1	2	3	4	5	6	7
Limpieza del sitio							
Recolección de residuos							
Almacenamiento temporal de residuos							
Supervisión de las áreas de trabajo							
Disposición final de residuos							
Envío a centros de acopio							

VII.2.4.4. Flora.

Se llevarán a cabo un programa de ajardinamiento de flora, para lo cual se deberá de llevar a cabo un control de las especies e individuos sembrados, monitoreando su correcta adaptación al medio y su supervivencia a través del tiempo. Este programa se podría realizar en coordinación con alguna Unidad Académica u Organismo gubernamental, o bien, por la contratación de una empresa responsable por parte del promovente. Algunos lineamientos se señalan a continuación:

VII.2.4.4.1. Subprograma de ajardinamiento con especies nativas.

La importancia de la restauración y conservación de la vegetación, radica en que puede contribuir a la estabilidad de los suelos en la región, además de que brinda muchos otros servicios ambientales, como lo son la mejora de la calidad atmosférica, la retención de agua, regulación de la temperatura, refugio para las especies de fauna, etc. Para reforestar las zonas que lo ameriten, es necesario lo siguiente:

Carretera Mahahual-Xcalak Km. 10.4, lote 847, Fracción 4, Mahahual, Mpio. OPB, estado de Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA

- La eliminación de la basura y residuos existentes en ella.
- Se deben establecer claramente las zonas que servirán de andadores peatonales, los cuales deberán delimitarse de forma tal que se evite que las personas crucen la zona por otra área.
- El ajardinamiento se debe realizar únicamente con especies nativas y comúnmente encontradas en este tipo de vegetación. En la **Tabla 7.6**, se muestra una lista de especies que podrían ser utilizadas con dicho propósito así como el tipo de crecimiento que presentan.

Tabla 7.6. Listado de especies que pueden ser utilizadas para reforestar zonas selváticas y el tipo de crecimiento que presentan.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TIPO DE CRECIMIENTO
Akitz	<i>Thevetia gaumeri</i>	Arbusto
Huano	<i>Sabal yapa</i>	Árbol
Ciricote	<i>Cordia dodecandra</i>	Árbol
Chaka roja	<i>Bursera simaruba</i>	Árbol
Maguey morado	<i>Rhoeo bicolor</i>	Herbácea
Silil	<i>Diospyros verae crucis</i>	Árbol
Pereskutz	<i>Croton reflexifolius</i>	Arbusto
Pomiche	<i>Jatropha gaumeri</i>	Arbusto
Hupich	<i>Acacia glomerosa</i>	Árbol
Subin	<i>Acacia dolichostachya</i>	Árbol
Pata de vaca	<i>Bauhinia divaricata.</i>	Arbusto
Kanasin	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	Árbol
Tzalam	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	Árbol
Habin	<i>Piscidia piscipula</i>	Árbol
Isinche	<i>Casearia corymbosa</i>	Arbusto
Laurel	<i>Nectandra coriacea</i>	Árbol

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

Tabla 7.6. Listado de especies que pueden ser utilizadas para reforestar zonas selváticas y el tipo de crecimiento que presentan.		
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TIPO DE CRECIMIENTO
Mahahua	<i>Hampea trilobata</i>	Arbusto
Tulipancillo	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Arbusto
Vainilla	<i>Vanilla planifolia</i>	Trepadora
Ch'iich' boob	<i>Coccoloba diversifolia</i>	Árbol
Boob	<i>Coccoloba spicata</i>	Árbol
Tzitzilche	<i>Gymnopodium floribundum var antigonoides</i>	Árbol
L u'um che'	<i>Karwinskia humboltiana</i>	Árbol
Chicozapote	<i>Manilkara zapota</i>	Árbol
Kaniste	<i>Pouteria campechiana</i>	Árbol
Huaxím	<i>Leucaena leucocephala</i>	Árbol
Akitz amarillo	<i>Thevetia peruviana</i>	Arbusto
Anacahuite	<i>Cordia sebestena</i>	Arbusto
Colorín	<i>Erythrina standleyana</i>	Arbusto
Xcanlol - Tronadora	<i>Tecoma stans</i>	Arbusto
Xiat	<i>Chamaedorea seifrizii</i>	Arbusto
Platanillo	<i>Canna edulis</i>	Herbácea
Teléfono	<i>Scindapsus aureus</i>	Trepadora
Galán de noche	<i>Cestrum diurnum</i>	Arbusto
Maíafa	<i>Xanthosoma roseum</i>	Herbácea
Lirio araña	<i>Hymenocallis littoralis</i>	Herbácea

VII.2.4.5. Fauna.

De manera previa al inicio de las actividades, se realizará un ahuyentamiento de la flora que pudiera existir en el predio mediante el empleo de estímulos auditivos. Esto considerando que el proyecto se encuentra inmerso en una zona con alta presencia humana.

VII.3. CONCLUSIONES.

Después del análisis del presente documento se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- El proyecto se pretende llevar a cabo en el predio ubicado en la carretera Xcalac-Mahahual Km 10.4 Lote 847, Fracción 4, Mahahual, municipio de Othón P. Blanco, estado de Quintana Roo, misma que es una zona semiurbana por lo que no cuenta con el servicio de energía eléctrica de la CFE, para el cual se instaran celdas fotovoltaicas, ni agua potable, sin embargo, se pretende la perforación de un pozo para abastecimiento.
- El proyecto es promovido por Soraya Villalobos Vázquez, quien reside en la ciudad de Puebla.
- Se acredita la superficie del predio de 1,044.17 m², como idónea para el desarrollo del proyecto "*Casa habitación Xaczil-Ha*".
- El proyecto consiste en una casa habitación, garaje, cuarto de servicios y almacenes, piscina y una PTAR. Esto se llevará a cabo en una superficie de construcción de 365 m² (35 % del total del predio). El 65% restante del predio, será destinado para áreas de conservación y ajardinamiento.
- El uso del suelo en la zona del proyecto se encuentra regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Othón P. Blanco, que lo ubica en la UGA 44-Zona Costera Costa Maya D15, con una Política Ambiental de Aprovechamiento Sustentable y uso compatible con Servicios Ambientales, Turismo Convencional y Turismo Alternativo y tiene permitida la construcción de viviendas unifamiliares, por lo que el proyecto tiene concordancia con los criterios generales y específicos que le aplican, motivo por el cual se considera viable.
- Las aguas residuales del proyecto serán tratadas en una Micro PTAR que consiste en un método de tratamiento anaerobio por Bio-reactores Anaerobios de Manto de Lodos (UASB) y Filtros Biofísicos (FB) complementado con un sistema de tratamiento terciario con Filtros Multimedia, Carbón Activado y Zeolita. Este método ha demostrado ser el más eficiente para el tratamiento de aguas residuales cuando se desean alcanzar niveles de tratamiento con calidad de reúso que pretenden cumplir con la NOM-003-SEMARNAT-1997 como en este caso, además que no liberar olores molestos cuando son operados correctamente.
- Se realizarán las acciones de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales contenidas en el capítulo VI y VII, así como los programas de reforestación y ahorro de agua, de tal manera que el proyecto genere los menores impactos posibles.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA



Derivado de los puntos anteriores se concluye que el proyecto es **compatible** y **cumple** con la normatividad aplicable en materia de impacto ambiental.

CAPITULO VIII

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

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

VIII.1 Formatos de presentación.

Para la integración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del proyecto denominado “*Casa habitación Xaczil-Ha*”, se realizaron diversos trabajos de campo y de gabinete. Así como, interacciones entre personal con diversas disciplinas.

Desde el punto de vista técnico, se realizaron estudios complementarios, revisiones bibliográficas, visitas de campo, muestreos y análisis fotográfico y cartográfico (fotografías aéreas y cartas temáticas del INEGI en escala 1:250,000 y la carta topográfica en escala 1:50,000). Asimismo, una parte fundamental del proyecto ha sido la revisión de instrumentos de planeación vigentes como es el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Othón P. Blanco (incluyendo el plano digitalizado y puesto a disposición a través de Internet por la Secretaría de Medio Ambiente (SEMA) del gobierno del estado de Quintana Roo y sobre él necesariamente se debe enfatizar, que se ubica dentro de la UGA 44-Zona Costera Costa Maya D15.

VIII.2. Productos resultantes.

El producto principal que se ha obtenido es la Manifestación propiamente dicha, un documento en extenso preparado de acuerdo a los lineamientos establecidos en la Guía para la elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental del Sector Turístico. Este documento cuenta de manera integrada textos, tablas, fotografías, figuras. Además de que al final del documento se encuentran el anexos con la documentación legal que sustenta aquellas secciones referidas a la acreditación de las propiedad o de trámites llevados a cabo ante los distintos niveles de gobierno y que regulan el uso de suelo, suministro de energía eléctrica y agua potable, etc.

VIII.2.1 Textos.

Se hace referencia a capítulos que integran la Manifestación de Impacto Ambiental y en donde se detallan paso a paso los pormenores del proyecto. Una característica que se desea resaltar es que se ha tratado de concentrar la información hacia la región donde se ubica el proyecto, evitando en la gran mayoría de los casos hacer referencia de zonas que no están reaccionadas con el sitio de obra y en todas las situaciones se ha evitado considerar al estado de Quintana Roo en su conjunto como el marco de referencia principal del proyecto.

VIII.2.2. Figuras.

Dentro del documento se integran figuras esquematizadas en donde se representan aspectos como la geología, suelos, regiones hidrológicas, etc. Éstas se han realizado con base en la cartografía vectorial preparada por el INEGI y otras instituciones que versan sobre la información básica del Estado de Quintana Roo, en algunos casos sobre los registros bibliográficos que se

encuentran en la literatura especializada. La cartografía presentada fue realizada con el software de Sistemas de Información Geográfica QGIS 2.18.9 y Google Earth Pro.

VIII.2.3. Planos.

Al final del documento se encuentran los planos de la obra en donde se incluyen todos los detalles constructivos a realizar en la zona y en lo que corresponde a profundidades, dimensiones, etc. En donde además se puede visualizar que no se realizará un impacto doloso en los ecosistemas de la zona.

VIII.2.4. Fotografías.

Las fotografías del sitio de obra se muestran de manera integrada al texto, por lo que mediante imágenes a color se muestran los principales escenarios en torno al proyecto. En especial, lo que se refiere a la características de la vegetación y, de manera general, al sitio en donde se llevará a cabo la obra.

VIII.2.5. Documentos legales.

Los documentos legales se encuentran al final de la Manifestación y en el apartado denominado ANEXOS. Dentro de estos se ha ubicado la documentación legal del predio y del promovente del proyecto que consiste entre otros en:

- Escritura Pública Número 3287, Volumen XI, Tomo 54.
- INE de la promovente número 10950145829777406128M2612317MEX/Soraya Villalobos Vázquez.
- Cedula catastral con número de folio 2074.
- Identificación del responsable técnico del estudio, referida a la credencial IFE.
- Cédula profesional del técnico responsable.
- Planos del proyecto.

VIII.2.6. CD con información.

Con la finalidad de intercambiar información con las dependencias de gobierno, ONG's, Centros de Investigación y público en general, se presenta toda la información contenida en el presente documento en formato digital.

VIII.2.7. Recibo de pago de derechos.

De manera anexa se encuentra la copia del pago de derechos por recepción y evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental.

VIII.3. Bibliografía consultada.

- Aguilera, H. N. 1958. Los Suelos. *En*. Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. II parte. Tomo 2. Ed. IMERNAR, México.
- Cabrera, E.F., M. Sousa y O. Telléz. 1982. Imágenes de la Flora Quintanarroense. CIQRO-SEDUE. 224 p.
- CNA. 1996. Parámetros climáticos de Temperatura y Precipitación. Archivo de uso interno. Comisión Nacional del Agua, Gerencia Estatal en Quintana Roo.
- Esquivel, P., *et al.* 1991. Química agrícola, Manual de prácticas. Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria. 49 p.
- Franco, J., *et al.* 1985. Manual de ecología. Editorial Trillas. pp. 130.
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía. UNAM.
- Gobierno del Estado de Quintana Roo. 1981. Atlas General. Ediciones del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Chetumal, Quintana Roo, México. 134 p.
- INEGI. 1984. Geología de la República Mexicana. Facultad de Ingeniería-Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 88 p.
- INEGI. 2010. Carta Geológica Chetumal F-16-11. Escala 1:250,000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. 2013. Carta Edafológica Chetumal F-16-11. Escala 1:250,000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- INEGI. 2010. Carta Aguas Superficiales Chetumal F-16-11. Escala 1:250,000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. 2010. Carta Aguas Subterráneas Chetumal F-16-11. Escala 1:250,000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. 1994. Cuaderno Estadístico Municipal. Othón P. Blanco, estado de Quintana Roo. Ed. Gobierno del estado de Quintana Roo. Instituto Nacional de Geografía e Informática y H. Ayuntamiento Constitucional de Othón P. Blanco. 113 p.
- INEGI. 1995. Anuario Estadístico del estado de Quintana Roo. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 244 p.
- Jauregui E., J. Vidal y F. Cruz. 1980. Los ciclones y tormentas tropicales en Quintana Roo durante el período 1871-1978. *En*: Memorias del Simposio Quintana Roo Problemática y Perspectiva, CIQRO-UNAM. pp. 47-61.
- Miranda, F. 1959. La vegetación de la Península Yucateca. *En*. Los Recursos Naturales del Sureste y su Aprovechamiento. Tomo II. IMERNAR, México, D.F. 215-271.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**



- Navarro, L., D y J.G. Robinson (editores). 1990. Diversidad Biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. CIQRO-University of Florida. 471 pp.
- Phillips, E. A. 1957. Methods of vegetation study. Holt. Dryden Book. 108 p.
- Robles-Ramos, R. 1958. Geología y geohidrología. *En*. Los Recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. Parte II, Tomo 2. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables A.C. pp. 55-92.
- S.A.H.R., 1988., Sinopsis Geohidrológica del Estado de Quintana Roo. Dirección General de Administración del Agua., Gerencia de Aguas Subterráneas. México. 50 p.
- Sánchez, A. 1980. Características generales del medio físico de Quintana Roo. *En*: Quintana Roo y Perspectiva, memorias del simposio CIQRO-UNAM. pp. 30-32.
- Sapper, K. 1977. Geología de la Península de Yucatán. *En*. Enciclopedia Yucatanense. Tomo I. Edición Oficial del Gobierno de Yucatán. pp. 19-28.
- SEMARNAT, 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial. Diario Oficial de la Federación del 4 de marzo 2002.
- Sousa, M. y E.F. Cabrera. 1983. Listados Florísticos de México. II. Flora de Quintana Roo. Instituto de Biología. UNAM. México, D.F. 100 p.
- Weidie, 1982. Lineaments of the Yucatan Peninsula and fractures of the central Quintana Roo Coast. *En*: GSA field trips No. 10. New Orleans Geological Society.

VIII.4. Glosario de términos.

Área industrial, de equipamiento urbano o de servicios: Terreno urbano o aledaño a un área urbana, donde se asientan un conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.

Área urbana: Zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria y presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Biodiversidad: Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, 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.

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- a) La condición en que se encuentran él o los elementos o componentes ambientales que serán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

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

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

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
CASA XACZIL-HA**

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

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

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

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

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

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.

Vegetación natural: Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por las obras de infraestructura eléctrica y sus asociadas.