



- 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, Bitácora número **23/MP-0104/12/19**.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC, la CURP, el correo electrónico, el número del teléfono particular y el teléfono celular, en páginas 5, 6, 179 y 180.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. 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 de clasificación y número de acta de sesión:** Resolución **011/2020/SIPOT**, en la sesión celebrada el **20 de enero de 2020**.

VI. **Firma del titular:**


Biol. Araceli Gómez Herrera.

"Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, previa designación, firma el presente la Jefa de la Unidad de Gestión Ambiental Zona Norte" *

+Oficio 01250 de fecha 28 de noviembre de 2018.

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.





CAPÍTULO I

DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE Y DEL
RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

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

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

1. Clave del proyecto (para ser llenado por la Secretaría).

I. 2. Nombre del proyecto.

“Casa Habitación Soliman”, Fracción 1, Ubicación Tankah IV, lote B, Fracción 7, Municipio de Tulum, Quintana Roo.

I. 3 Datos del sector y tipo de proyecto.

I. 3.1 Sector.

El proyecto “Casa Habitación Solimán”, que se desea implementar en la localidad de Tulum, Quintana Roo, queda inserto dentro del sector terciario, por tratarse de una Casa Habitación unifamiliar de descanso vacacional y una palapa rectangular. Por ello las actividades preponderantes estarán referidas al desarrollo de la promoción turística y ecoturística.

I. 3. 3 Tipo de proyecto.

El proyecto “Casa Habitación Solimán”, está destinado al sector privado y consiste en una casa de descanso vacacional unifamiliar y una palapa rectangular, ambas con infraestructura de carácter temporal, las cuales estarán debidamente apegadas a la normatividad aplicable para garantizar que no se afecten los recursos naturales aledaños al Mar Caribe.

I. 4 Estudio de riesgo y su modalidad.

Para el proyecto “Casa Habitación Solimán”, mismo que se ubica dentro del ramo turístico y ecoturístico, no se ha considerado necesario la realización de ningún tipo de estudio de riesgo. Por ello únicamente se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular. Al respecto, se debe mencionar que este proyecto se apega en todo momento a lo señalado en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Denominada Corredor Cancún-Tulum.

I. 5 Ubicación del proyecto.

I. 5.1. Dirección: Fracción 1, Ubicación Tankah IV, lote B, Fracción 7.

I. 5.2. Código postal: s/n

I. 5.3. Entidad federativa: Quintana Roo.

I. 5.4. Municipio: Tulum

I. 5.5. Localidad: Tulum

I. 5 Ubicación del proyecto.

I. 6. Coordenadas geográficas y/o UTM.

El predio en donde se planea la construcción del proyecto “Casa Habitación Solimán” se ubica en las coordenadas UTM que se muestran en el siguiente cuadro de construcción Tabla 1.1.

Tabla 1.1 Cuadro de construcción.

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO	±S	PV	RUMBO	DISTANCIA	COORDENADAS	
					Y	X
A	B	S 21°50'58.96" W	25.000	A	2,242,683.655	460,274.192
B	C	N 78°48'49.21" W	60.000	B	2,242,660.450	460,264.890
C	D	N 20°27'41.60" E	30.000	C	2,242,672.090	460,206.030
D	A	S 73°59'46.01" E	60.000	D	2,242,700.197	460,216.517
SUP_HIC. = 1,634.34 m²						

De manera complementaria, en las Figuras 1.1 y 1.2 se muestra la localización de la zona del proyecto.

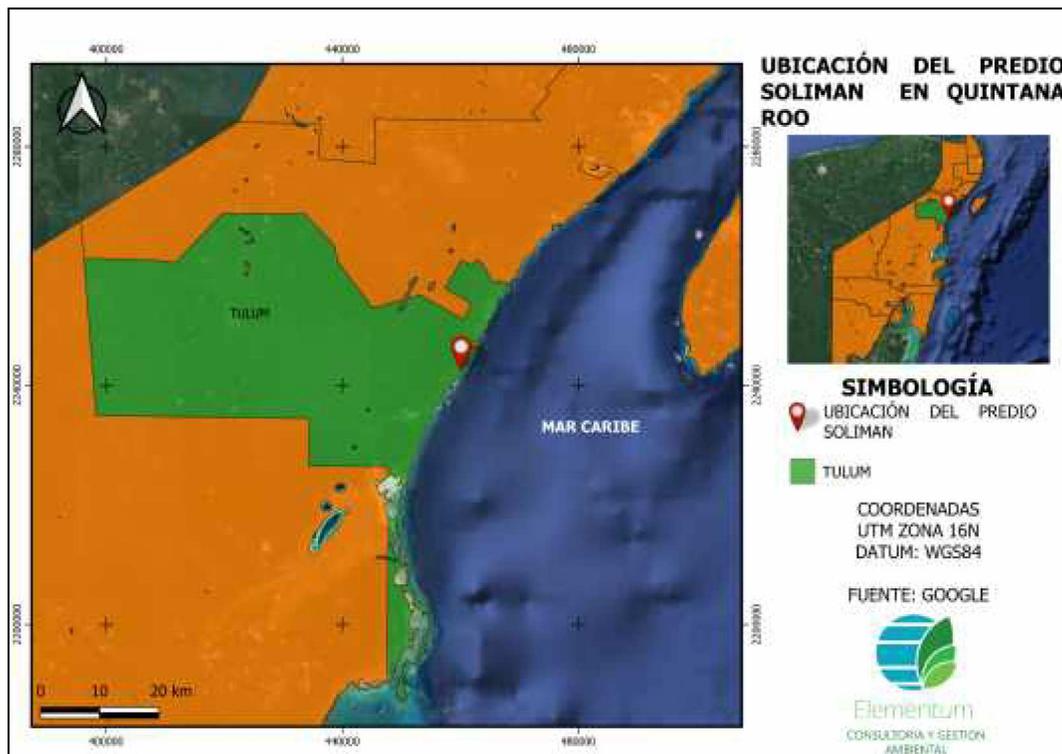


Figura 1.1 Ubicación del proyecto “Casa Habitación Soliman”.

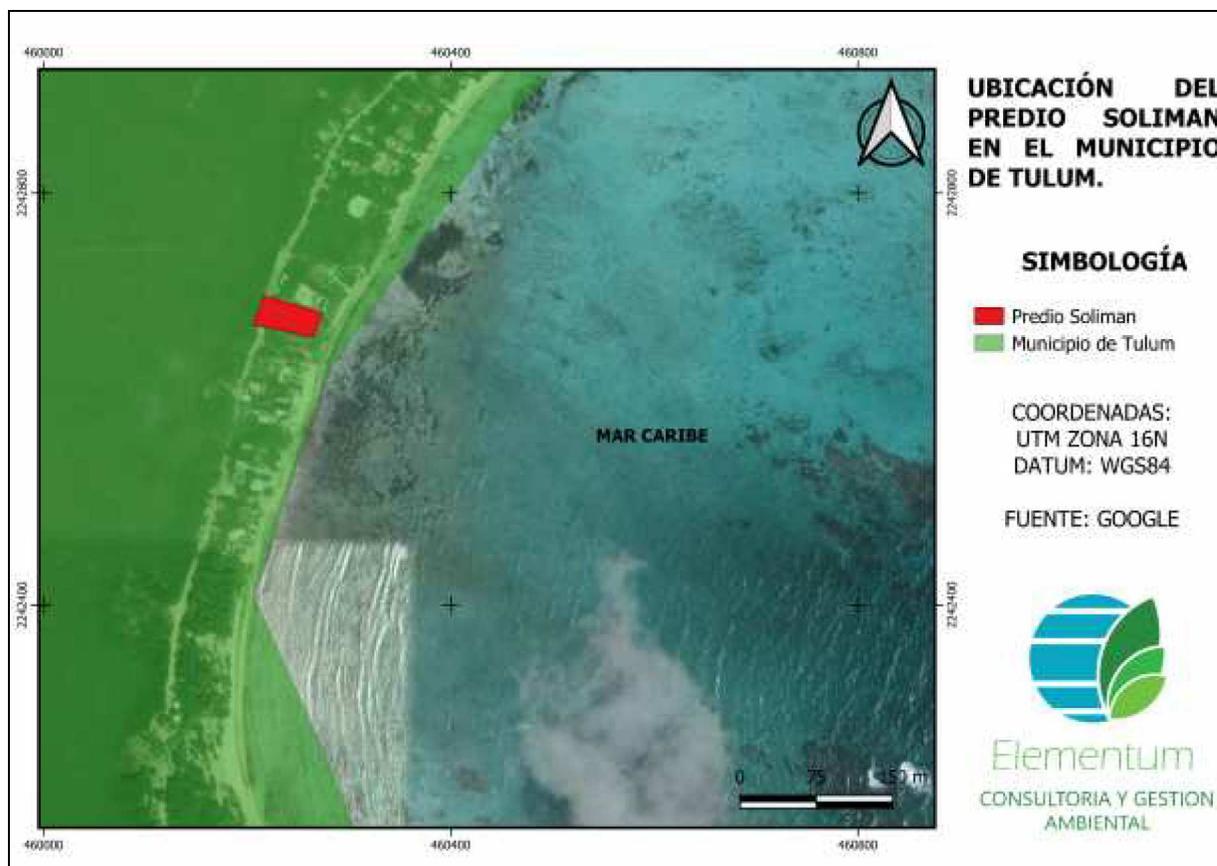


Figura 1.2 Ubicación del proyecto “Casa Habitación Solimán”.

I. 5.7. Dimensiones del proyecto.

El proyecto “Casa Habitación Solimán” presenta las dimensiones que se muestran en la Tabla 1.2.

Tabla 1.2 Dimensiones del proyecto “Casa Habitación Solimán”, Tulum, Quintana Roo.	
Características del proyecto	Superficie del terreno y proyecto:
El proyecto “Casa Habitación Soliman”, se ubicará en la Fracción 1, Ubicación Tankah IV, lote B, Fracción 7, de la ciudad de Tulum, municipio de Tulum, Quintana Roo y consiste en una Casa Habitación unifamiliar y una palapa rectangular, ambas con infraestructura de carácter temporal.	Área total del predio: 1634.341 m ²
	Área total ocupada por el proyecto con infraestructura de carácter temporal: 178.05 m ²

I. 6 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

I. 6. 1 Nombre o razón social. Persona física.

C. Eliana Patricia Vélez Marín

I. 6. 2 Registro Federal de Causantes del promovente (RFC).

Cuenta con la homoclave del Registro Federal de Causantes: [REDACTED] Ver: copia simple del RFC en el anexo final).

I. 6. 3 CURP del promovente:

El CURP es el siguiente: [REDACTED]

I. 6. 4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.

I. 6. 4. 1 Calle y número: [REDACTED] No. [REDACTED]

I. 6. 4. 2 Código postal: 77010

I. 6. 4. 3 Entidad federativa: Quintana Roo

I. 6. 4. 4 Municipio: Othón P. Blanco

I. 6. 4. 5 Población: Chetumal

I. 6. 4. 6 Correo electrónico: [REDACTED]@yahoo.com.mx

I. 6. 4. 7 Teléfono: [REDACTED]

I. 7 DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

I. 7. 1 Nombre o razón social:

Biol. Carlos López Santos.

Ing. Gabriela Alejandra García Antonio

I. 7. 2 Registro Federal de Causantes (RFC):

[REDACTED] (ver copia simple en el anexo final)

[REDACTED] (ver copia simple en el anexo final)

I. 7. 3 Nombre del responsable técnico de la elaboración de la manifestación:

Biol. Carlos López Santos.

Ing. Gabriela Alejandra García Antonio.

I. 7. 4 CURP del responsable técnico de la elaboración de la Manifestación:

[REDACTED] (ver Copia simple en el anexo final).
[REDACTED] (ver Copia simple en el anexo final).

I. 7. 5 Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración de la Manifestación:

Biol. Carlos López Santos: Cédula número 1041086, signada con fecha de febrero de 1986 (ver Copia simple en el anexo final).

Ing. Gabriela Alejandra García Antonio: Cédula número 3253424, signada con fecha de octubre de 2018 (ver Copia simple en el anexo final).

I. 7. 6 Colaboración en el estudio

M en C. Jorge Manuel Gómez Poot
Biol. Zenid Naddir Moo Che.
Biol. Ericka Mariel Hernández Montenegro
Biol. Martha Beatriz Hernández Millán.

I. 7. 7 Dirección del responsable técnico de la Manifestación.

Biol. Carlos López Santos:
Calle y número: [REDACTED]
Colonia: [REDACTED].
Código postal: 77010.
Entidad federativa: Quintana Roo.
Municipio: Othón P. Blanco.

Ing. Gabriela Alejandra García Antonio:
Calle y número: [REDACTED]
Colonia: [REDACTED]
Código postal: 77038
Entidad federativa: Quintana Roo.
Municipio: Othón P. Blanco.

I. 7. 8 Teléfono(s) y Fax:

Biol. Carlos López Santos:
Cel: [REDACTED]

Ing. Gabriela Alejandra García Antonio:
Cel: [REDACTED]

I. 7. 9 Correo electrónico:

[REDACTED]@yahoo.com.mx
[REDACTED]@gmail.com

ANEXOS CAPITULO I

1. Copia del Registro Federal de Causantes del Promovente.
2. Copia de identificación del Promovente.
3. Copia de CURP-Carta de Naturalización del promovente.
4. Copia simple del RFC y CURP del responsable técnico de la elaboración del informe, Biol. Carlos López Santos.
5. Copia simple de la Cédula Profesional del responsable técnico de la elaboración del informe, Biol. Carlos López Santos.
6. Copia simple del RFC y CURP del responsable técnico de la elaboración del informe, Ing. Gabriela Alejandra García Antonio.
7. Copia simple de la Cédula Profesional del responsable técnico de la elaboración del informe, Ing. Gabriela Alejandra García Antonio.



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. 1 Información general del proyecto.

El proyecto “**Casa Habitación Soliman**” ubicado en la Fracción 1, Ubicación Tankah IV, lote B, Fracción 7, Municipio de Tulum, Quintana Roo, se ha tipificado con base en los criterios establecidos dentro del Apéndice VII de la guía para elaborar las Manifestaciones de Impacto Ambiental del sector Turismo.

El uso que se le dará a la Casa Habitación estará principalmente dirigido a actividades de ocio, descanso y contemplación. Se deberán considerar los mecanismos que permitan mantener el balance entre el uso escénico de la región y las políticas de conservación de los recursos naturales.

II.1.2. Naturaleza del proyecto.

Desde la creación del polo turístico internacional Cancún en 1970, el turismo se ha convertido en la primera actividad económica del Estado de Quintana Roo, al obtener una situación de éxito comercial que ha permitido atraer inversiones tanto nacionales como extranjeras y, consecuentemente, la necesidad de crear y operar infraestructura, por supuesto, cumpliendo con la normatividad tanto Federal como Estatal que se requiere, producto del consecuente cambio en la aptitud y capacidad de uso del suelo.

Las principales actividades económicas se concentran en las playas de Cancún, uno de los centros turísticos más visitados del mundo, y en la Riviera Maya costera, que abarca desde Puerto Morelos hasta Tulum y la Isla de Cozumel.

Como un esfuerzo adicional en la contribución del desarrollo ordenado del Estado y el incremento de la actividad turística, el 16 de noviembre de 2001 se emite el decreto por el que se expide la actualización del **PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL (POET) DE LA REGIÓN DENOMINADA CORREDOR CANCÚN-TULUM**; dicho decreto señala expresamente que los modelos de desarrollo turístico de masas y las tendencias de los mercados de capital asentados en la región han limitado su cumplimiento por lo que es necesario encausarlos al desarrollo sustentable de modo que se propicien alternativas de turismo compatibles con el medio ambiente, acordes con la gran diversidad, fragilidad y unicidad de los ecosistemas en la zona.

En este contexto, las obras y actividades propuestas para el desarrollo del “**Casa Habitación Soliman**”, se ajustan a las restricciones estipuladas por el POET de la Región Denominada Corredor Cancún-Tulum.

Asimismo, el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Denominada Corredor Cancún-Tulum que rige en la zona, ubica al proyecto “**Casa Habitación Soliman**”, localizado en la Fracción 1, Ubicación Tankah IV, lote B, Fracción 7, Municipio de Tulum, Quintana Roo, dentro de la Unidad de Gestión Ambiental 8 - Punta Cárdenas, Yalki y Playa Aventuras Punta Yanten, con una Política Ambiental de Protección/5, siendo el Uso predominante: Corredor Natural; los Usos Compatibles: Flora y fauna; los Usos Condicionados: Infraestructura, Turismo y los Usos Incompatibles: Acuicultura, Agricultura, Asentamientos humanos, Forestal, Industria, Minería, Pecuario, Pesca.

La superficie total del predio donde se ubicará el proyecto “**Casa Habitación Soliman**” es de 1634.341 m² con un frente de playa de 24.90 metros; el proyecto consistirá en una casa unifamiliar de descanso vacacional de una planta, la cual será construida con infraestructura de madera de carácter temporal piloteada sobre una superficie de 149.71 m² y con una altura aproximada de 9.98 metros desde el nivel del piso hasta su punto más alto. Así mismo, se instalará una palapa de madera rectangular de 28.34 m².

La casa habitación elaborada con infraestructura de carácter temporal, tendrán un estilo y carácter rústico, respetando los materiales de madera, proporciones, texturas y colores para cuidar la identidad del proyecto.

Dicho proyecto estará debidamente apegado a la normatividad aplicable para garantizar que no se afecten los recursos naturales aledaños al Mar Caribe.

Por lo anterior, y debido a los criterios que regulan el desarrollo en la región, se requiere de parte de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la autorización en materia de impacto ambiental, con base en lo referido en el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en su apartado X, así como por el Artículo 5º del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en su apartado R, el cual se refiere a aquellas “Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales” inciso 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 General de Pesca y Acuicultura Sustentables 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”.

Así mismo, de acuerdo con las coordenadas UTM, el predio se encuentra ubicado fuera del Programa de Desarrollo Urbano de Tulum.

II.1.3. Planos del Proyecto.

Los planos del proyecto se presentan en los anexos del capítulo II.

II.1.4. Justificación.

Justificación técnica. Todas las estructuras serán de material de la región y de carácter temporal, por lo que se considera que las condiciones ambientales del predio se habrán de conservar de manera estable para el mantenimiento y desarrollo natural de la biodiversidad de la región. No se desplantará la cobertura vegetal del predio.

Justificación económica. Entre las principales actividades económicas del estado sobresale el turismo, el cual se concentra en las playas de Cancún, uno de los centros turísticos más visitados del mundo, y en la Riviera Maya costera, que abarca desde Puerto Morelos hasta Tulum y la isla de Cozumel. Cabe mencionar que durante el tiempo que durará el proceso de preparación del sitio y construcción del proyecto, serán requeridos de la participación directa de al menos 20 empleos, lo que significarán fuentes de empleo importantes para la región y, particularmente, para el municipio.

Asimismo, al término de la construcción, la casa habitación prevé la necesidad de contratar 5 empleados fijos para el mantenimiento de esta.

Derivado de lo anterior, se considera que el impacto económico que se generará por la construcción de la casa habitación es positivo, ya que se espera la creación de una necesidad permanente de insumos materiales, alimentos y servicios diversos, los cuales contribuirán, de manera importante, en el desarrollo económico del Municipio de Tulum y del estado de Quintana Roo, así como de la región de la Riviera Maya.

El proyecto se apega sin contravenir lo que establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún-Tulum.

En resumen, ambientalmente se considera que la construcción del “**Casa Habitación Soliman**”, no generará impactos negativos importantes y que las actividades a realizarse se mantendrán bajo cuidado intensivo para cuidar el ecosistema costero.

Por lo anterior, es importante resaltar que el establecimiento de casas habitación para descanso vacacional de bajo impacto en la Bahía Solimán deben realizarse tomando en cuenta, por una parte, los beneficios sociales y económicos que pudieran generar al propiciar la captación de divisas, el beneficio económico en la región, la creación de empleos directos e indirectos, así como una importante contribución al desarrollo estatal y del país en general, y por otra, el evitar someter a presión innecesaria los ecosistemas y recursos naturales de la región. De esta manera, para su realización y establecimiento se recomienda aplicar la política ecológica de conservación y los respectivos criterios del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún-Tulum ya mencionado, con la finalidad de que el aprovechamiento que se pretende realizar para el proyecto de interés sea armónico con los recursos escénicos y naturales, así como con la infraestructura de servicios turísticos que demandan los visitantes de la zona. Así mismo, el proyecto “**Casa Habitación Soliman**”, objeto del presente estudio, habrá de cumplir estrictamente con los lineamientos ambientales y ecológicos señalados en las Normas Oficiales Mexicanas en la materia. Por lo que el planteamiento inicial del proyecto se basa en un cuidadoso estudio de las condiciones ambientales de la zona, de tal manera que permitan cuidar al máximo el medio ambiente, respetando los ecosistemas presentes.

II.1.5. Objetivo del proyecto.

El objetivo central del proyecto es establecer una casa de descanso vacacional unifamiliar llamada **Soliman** y una palapa rectangular de madera de la región en la propiedad ubicada en la Fracción 1, Ubicación Tankah IV, lote B, Fracción 7, Municipio de Tulum, Quintana Roo, dentro del marco de la conservación de ecosistemas y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

II.1.6. Inversión requerida.

El monto total estimado que se requiere para llevar a cabo el proyecto “**Casa Habitación Soliman**”, será de aproximadamente de \$ 1,500,000.00 pesos moneda nacional. Este se distribuye de acuerdo con las siguientes partidas presupuestales: a) Costo directo de materiales \$1,005,000.00 pesos; b) Costo directo de mano de obra \$ 315,000.00 pesos; y, c) Costo de indirectos: \$ 180,000.00 pesos.

II.1.7. Duración del proyecto.

Se estima que la vida útil del proyecto sea de 30 años, por lo que no se tiene prevista ninguna acción respecto al término de esta. Además, se considera que deberán tomarse acciones con respecto a su actualización y mantenimiento, con el fin de que la infraestructura y equipo se mantenga en óptimas condiciones y poder así extender aún más allá de lo planeado la vida útil del proyecto.

II.1.8. Políticas de crecimiento a futuro.

Al momento de elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental no se prevé un crecimiento a futuro. En caso de requerirse obras adicionales posteriormente se tramitarán los permisos correspondientes.

II.2. Características particulares del proyecto.

El proyecto **Casa Habitación Soliman** el cual consistirá en una casa de descanso vacacional de una planta y una palapa de madera rectangular, se pretende llevar a cabo dentro de un predio con una superficie de 1634.341 m², ubicado en la Fracción 1, Tankah IV, lote B, Fracción 7, Municipio de Tulum, Quintana Roo. Contará con un frente de playa de 24 metros y será construida con infraestructura de madera de carácter temporal; dicha vivienda será piloteada ocupando una superficie total de 149.71 m² y con una altura de 9.98 metros desde el nivel del piso hasta su punto más alto. La palapa de madera tendrá una superficie de 28.34 m². El total de área que ocupará el proyecto es de 178.05 m²

Esta casa habitación contará con escaleras de madera para acceso a la casa, 1 recámara, 1 baño con 1 sanitario seco compostero, cocina, sala, comedor, fachada, sistema de captación de agua de lluvia, 2 cisternas tipo rotoplas de 10,000 litros (una para ser abastecida por agua de pipa y la otra por agua pluvial), calentador solar, sistema de energía mixto (paneles solares y CFE) y un humedal artificial para el manejo de aguas grises.

Tabla 2.1 Superficie de uso de infraestructura temporal.

CONCEPTO	Superficie (m ²)	%
SUPERFICIE TOTAL DEL TERRENO	1634.341	100
SUPERFICIE DE USO DE INFRAESTRUCTURA TEMPORAL	178.05	10.89
SUPERFICIE DEL PREDIO LIBRE DE INFRAESTRUCTURA TEMPORAL	1456.291	89.10

II.3. Descripción de obras y actividades principales del proyecto.

El proyecto "**Casa Habitación Soliman**" en su fase de construcción constará de la instalación de las estructuras de madera de carácter temporal, cuyas especificaciones se describen en la **Tabla 2.2, Figura 2.1 y 2.2** (Ver Planos presentados en el anexo final):

Tabla 2.2 Características de las estructuras temporales.		
Cantidad	Concepto	Descripción
1	Palapa rectangular	Palapa rectangular de madera dura de la región, con postes de madera de 0.20 m de diámetro, techo estructurado a base de madera de diferentes medidas, con tapa de zacate, sujetos con malla de hilo cáñamo. Miden 7.65 m de largo por 3.72 m de ancho, fácilmente removibles. Ocupa una superficie de 28.34 m ² .
1	Casa-habitación	<p>Cimentaciones: Fundaciones comprendidas en pilotes de madera dura de la región. Envigado de pisos de Pino impregnado al “vacío-presión” de 2 x 6”. Pisos de madera laminada.</p> <p>Estructura: Estructura de Pino Impregnado al “vacío-presión” de 50 x 76 mm. Revestimiento interior de terciado ranurado 20 x 100 mm. Techo estructurado a base de madera de diferentes medidas, con tapa de zacate, sujetos con malla de hilo cáñamo.</p> <p>Frente de fachada: placas de durock.</p> <p>Puertas: Exteriores de madera sólida, Interiores de tambor; Marcos-centros de madera Pino.</p> <p>Ventanas: de madera.</p> <p>Closet: Puertas de tambor. Repisas y divisiones de madera.</p>

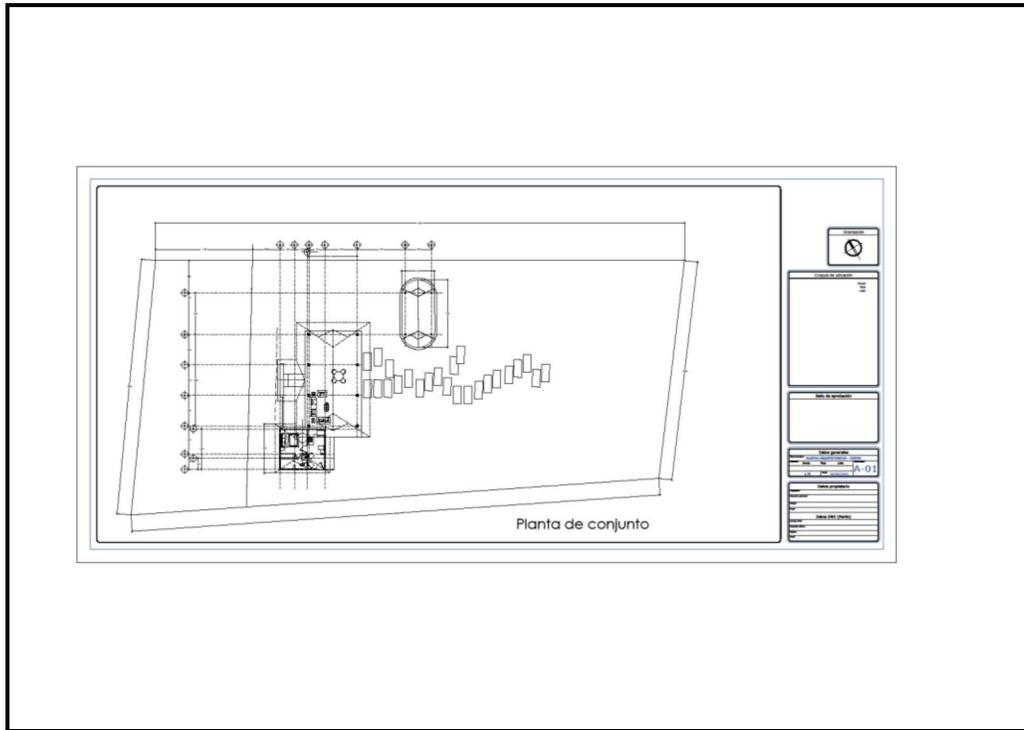


Figura 2.1. Proyecto “Casa Habitación Soliman”. Planta de Conjunto (Casa y palapa)

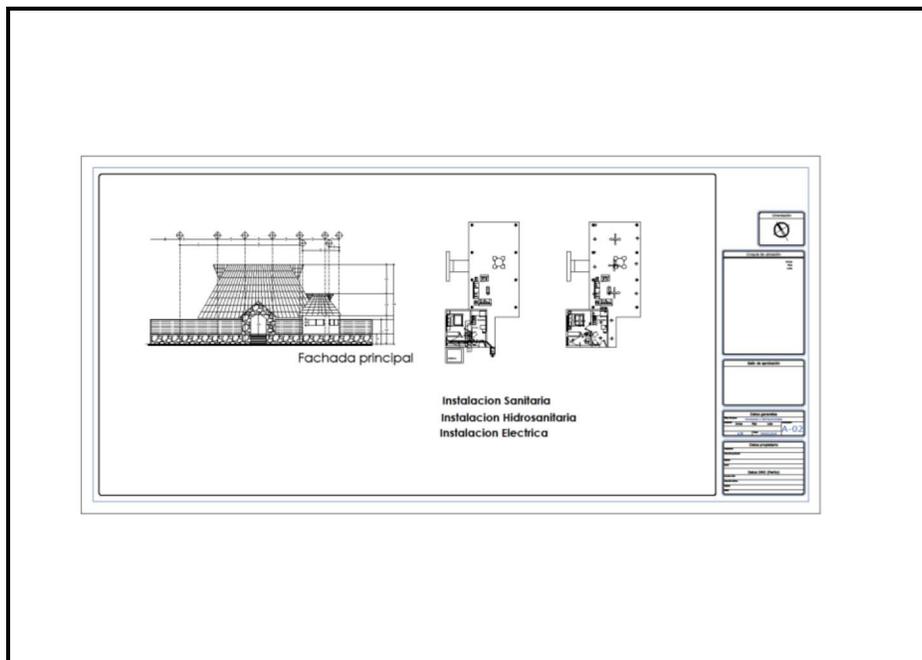


Figura 2.2 Proyecto “Casa Habitación Soliman”. Fachada principal.
Instalaciones sanitaria, hidrosanitaria y eléctrica.

II.3.1 Descripción de obras y actividades provisionales y asociadas.

Las obras y actividades provisionales que se requieren para la construcción de la “**CASA HABITACIÓN SOLIMAN**” se describen en la **Tabla 2.3**.

Tabla 2.3 Obras y actividades provisionales asociadas al proyecto “Casa Habitación Solimán”	
OBRA	CARACTERÍSTICAS
Construcción de caminos de acceso.	Por su localización sobre el camino privada Bahía Solimán, el proyecto no contempla la construcción de ningún camino de acceso al predio.
Almacenes, bodegas y talleres.	Para la edificación del proyecto, tan solo se requerirá de la construcción de una bodega provisional para almacenar herramientas de la construcción, misma que contará con una superficie de 24.00 m ² (4 X 6 m). Esta será construida con polines de madera de pino, paredes de triplay o cimbraplay y techo de lámina de cartón o zinc. La ubicación de la bodega esta hacia la parte de acceso del camino costero al predio, de modo que los vehículos que trasladen el material no ingresen profundo al lote para descargar y de este modo se mantenga un control de la superficie a impactar. Una vez terminada la instalación de casa y palapa se dismantelará la bodega y los materiales se retirarán en su totalidad del predio. Toda la estructura será temporal, sin piso ni elementos permanentes.
Campamentos temporales	No se requerirá puesto que los trabajadores se trasladarán diariamente desde el poblado de Tulum el cual se ubica a aproximadamente 15 kilómetros del predio.
Instalaciones sanitarias	Se colocarán instalaciones provisionales ubicadas de manera alemana a la Bodega. Estas operarán desde el inicio de la obra hasta que los sanitarios ecológicos definitivos y el desarrollo estén en operación. Se instalarán 1 baño portátil tipo Sanirent por cada 10 trabajadores de obra. Además, se contará con un sistema de almacenaje de agua potable en tinacos tipo Rotoplas con capacidad de 1,100 litros.



Baños tipo Sanirent

Bancos de materiales	Los materiales que se requieren para la edificación del proyecto serán adquiridos con los proveedores que operan en la localidad de Tulum, mismos que deberán contar con los permisos y concesiones proporcionadas por las autoridades correspondientes.
Sitios para la disposición de residuos	Los residuos sólidos generados por la obra serán dispuestos de manera temporal en el predio. Asimismo, se dispondrán de manera estratégica una serie de tambos en los alrededores de la construcción. Cada bote deberá tener una bolsa de polietileno de 0.5 m ³ de capacidad que permita su fácil desalojo. De manera regular todos los residuos generados serán enviados directamente en el sitio de disposición autorizado en la población de Tulum.

Es importante mencionar que estos baños temporales no representarán riesgo alguno al medio ambiente, ya que son herméticos y presentan un contenedor que almacena las aguas residuales combinándolas con un químico que elimina olores; sin embargo, se tomarán todas las medidas necesarias para que no representen algún riesgo para el medio ambiente, estas medidas consistirán en la supervisión, monitoreo y limpieza permanente. Para la limpieza del baño ecológico se le solicitará a la empresa arrendadora, que también brinde este servicio.

II.3.2. Ubicación física del proyecto.

El predio destinado a la construcción de la “**CASA HABITACIÓN SOLIMAN**” se encuentra ubicado en el camino Fracción 1, Ubicación Tankah IV, lote B, Fracción 7, Municipio de Tulum, Quintana Roo.

II.3.3 Dimensiones del Proyecto.

El proyecto “**Casa Habitación Soliman**” tendrá una superficie total de uso de 178.05 m² y se ubicará en la Fracción 07 Predio San José, ubicado en el camino Fracción 1, Ubicación Tankah IV, lote B, Fracción 7, Municipio de Tulum, Quintana Roo.

- Superficie total del predio.

De acuerdo con las escrituras, el terreno destinado a la construcción del proyecto “**Casa Habitación Soliman**”, tienen una superficie total de 1634.341 m².

- **Superficie que se verá afectada por las obras y actividades del proyecto turístico.**

La superficie que será afectada por la implementación del proyecto es de 178.05 m² (10.89 % de la superficie total del predio), sobre la cual quedará instalada toda la infraestructura temporal.

- **Señalar la superficie total que ocupan las áreas naturales y las afectaciones por el aprovechamiento.**

Las superficies consideradas como áreas naturales y de las afectaciones que ocasionará la construcción del proyecto “**Casa Habitación Soliman**” se muestran en la **Tabla 2.4**.

Tabla 2.4 Superficies de áreas naturales y áreas de aprovechamiento.		
Zonas	Superficie (m²)	%
Total, de la obra (Superficie de uso de infraestructura temporal)	178.05	10.89
Áreas naturales (Superficie del predio libre de infraestructura temporal)	1456.291	89.10
Total de predio	1634.341	100

- **Superficies que ocuparán con infraestructura para la operación del proyecto tanto la parte terrestre como marina:**

La superficie que ocupará el proyecto será de 178.05 m² exclusivamente de área terrestre (10.89%) de la propiedad privada. En el caso de la zona marina, no se tiene contemplada ninguna actividad a corto y mediano plazo.

- **Superficie requerida para caminos de acceso y otras obras asociadas.**

Como se ha referido, la propiedad privada se ubica sobre el camino Privada Bahía Soliman, mismo que corresponde con el camino costero de forma paralela, por lo que no requiere de la construcción de caminos de acceso.

II.3.4. Vías de acceso al área donde se desarrollará la obra o actividad.

- **Vía terrestre.**

Se tiene acceso vía terrestre al sitio en donde se desea establecer el proyecto “**Casa Habitación Soliman**” desde la Carretera Federal 307 Reforma Agraria-Puerto Juárez, se entronca a la altura del kilómetro 240 con un camino de terracería de aproximadamente 1 kilómetro, el cual conduce al camino costero en dirección Este denominado Privada Bahía Solimán. Una vez tomado dicho camino costero, el predio de interés se ubica a 800 metros en línea recta.

II.4. Descripción de las obras y actividades a realizar en cada una de las etapas del proyecto.

II.4.1. Programa general de trabajo.

El programa general de trabajo para realizar los diferentes componentes del proyecto “**Casa Habitación Soliman**”, se muestra en las **Tablas 2.5. y 2.6.**

Tabla 2.5 Programa General de Trabajo												
ACTIVIDAD	MES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PREPARACIÓN DEL SITIO												
Obras provisionales asociadas al proyecto												
Marcaje de área de trabajo												
Limpieza del sitio												
Adquisición de materiales e insumos para la instalación de estructuras de carácter temporal												
INSTALACIÓN DE INFRAESTRUCTURA												
Instalación de estructuras de carácter temporal												
Instalación hidráulica												
Instalaciones sanitarias y de aguas grises (humedal)												
Instalación de Paneles solares												
Limpieza del sitio												

Tabla 2.6 Programa General de trabajo

Etapa de operación
(dichas actividades se realizarán anualmente durante la vida útil del proyecto -30 años-)

	MES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mantenimiento de paneles solares (periodicidad cada 3 meses)												
Traslado de residuos sólidos al sitio de disposición final (periodicidad semanal)												
Aseo de los recipientes para la separación de Res Sol.												
Mantenimiento de compostero (Aireación, riego para humedad óptima)												
Retiro de composta madura para empleo como fertilizante (cada 4 meses)												
Limpieza de sanitario seco y retiro de las heces compostadas inocuas.												
Mantenimiento del humedal artificial												
Mantenimiento al sistema de captación de agua de lluvia												

II.4.2. Selección del sitio.

II.4.2.1. Sitios alternativos.

El área destinada al proyecto fue seleccionada por sus características paisajísticas y calidad escénica, lo cual representa un beneficio para el promovente debido a la lejanía de las actividades y características propias de los asentamientos humanos en las zonas urbanas; por otra parte, una de las características principales en la elección del sitio es que el área propuesta es propiedad del promovente. Por lo tanto, no existe un sitio alternativo para el desarrollo del proyecto puesto que el promovente no cuenta con otro predio que sea de su propiedad en la zona.

II.4.2.2. Situación legal del área del proyecto.

El predio donde se pretende llevar a cabo la construcción del proyecto “**Casa Habitación Soliman**”, corresponde a la ubicación en la Fracción 1, Ubicación Tankah IV, lote B, Fracción 7, de la ciudad de Tulum, municipio de Tulum, Quintana Roo. Este es propiedad legal de la C. Eliana Patricia Velez Marin, según se hace constar en las escrituras (Ver copia simple en los anexos del capítulo II).

II.4.2.3. Uso actual del suelo y cuerpos de agua.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Denominada Corredor Cancún-Tulum, la zona donde se ubica el predio tiene una política ambiental de Protección/5. El predio donde se realizará el proyecto “**Casa Habitación Soliman**” se encuentra dentro de la Unidad de Gestión Ambiental 8 - Punta Cárdenas, Yalki y Playa Aventuras Punta Yanten.

En la actualidad en el predio no se encuentra edificada construcción alguna de carácter permanente; sin embargo, se pudieron observar 2 casas de campaña y un camper móvil donde los propietarios habían llegado a pasar el fin de semana.

En la zona circundante al sitio del proyecto, el principal tipo de actividades que se desarrolla son las viviendas unifamiliares y desarrollos turísticos.

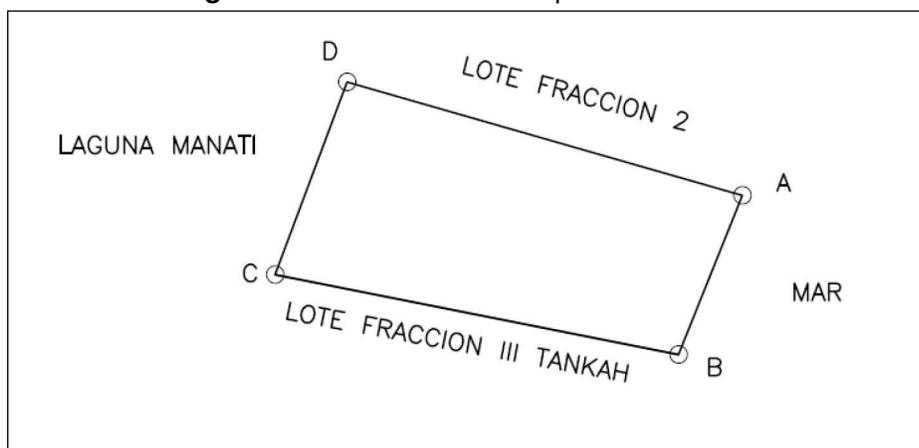
En el interior del predio no se localizan cenotes, aguadas, lagunas, entre otros; sin embargo, es colindante al Este con el Mar Caribe y con la Bahía Soliman. Así mismo, después del mar caribe como cuerpo principal de agua, en la zona existe un cenote a cielo abierto a una distancia de aproximadamente 2 kilómetros al sur del predio.

II.4.2.4. Colindancias del área del proyecto.

El lugar de interés en donde se establecerá el proyecto “**Casa Habitación Soliman**” se encuentra ubicado en la Fracción 1, Ubicación Tankah IV, lote B, Fracción 7, Municipio de Tulum, Quintana Roo y presenta las siguientes colindancias que se señalan en la **Tabla 2.7** y **Figura 2.3**.

Tabla 2.7 Colindancias del proyecto.	
DIRECCIÓN	COLINDANCIAS
Al Oeste	30 m con laguna el Manatí
Al Este	25 m con Zona Federal Marítimo Terrestre del Mar Caribe
Al Norte	60 m con Fracción II
Al Sur	60 m con Fracción III Tankah IV Lote B Fracción 6

Figura 2.3. Colindancias del predio Soliman



II.4.2.5. Urbanización del área.

El proyecto se ubica fuera del Programa de Desarrollo Urbano de Tulum y se localiza en una zona no urbanizada.

La localidad más cercana al sitio del proyecto es la localidad de Tulum que se encuentra aproximadamente a 15 kilómetros en línea recta al sur del predio, la cual cuenta con los servicios básicos de comunicaciones, servicios públicos como agua potable, drenaje, electricidad, centros educativos (preescolar, primaria y secundaria), centros de salud, y por ser una zona turística, servicios de hotelería y restaurantes.

El área donde se desarrollará el proyecto cuenta con los siguientes servicios:

Vía de acceso: acceso hacia la zona costera.

Servicio de Limpia Municipal: Este servicio lo brinda el H. Ayuntamiento de Tulum, la cual se encarga de la recoja de los residuos sólidos mediante sus camiones colectores que tienen un horario y rutas establecidos, para posteriormente llevarlos al relleno sanitario municipal.

Es importante mencionar que el promovente implementará el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos el cual tiene como objetivo separar, reciclar y reutilizar los residuos y realizar contratos con empresas recicladoras y se realizará un sistema de composteo para aprovechar los residuos orgánicos. Con estas medidas se reduce la cantidad y tipo de residuos sólidos que sean enviados al relleno sanitario.

Energía Eléctrica: la Comisión Federal de Electricidad está presente en la zona costera donde se encuentra el predio y por ende este servicio será contratado por el promovente. Adicionalmente, se colocarán dos paneles solares auxiliares para obtener energía alterna renovable.

Agua Potable: No existe la red de agua potable en la zona del proyecto, por lo que el promovente instalará 2 cisternas rotoplas 10,000 litros, abastecidas mediante la contratación de servicio de pipas de agua potable y la otra almacenará agua pluvial en época de lluvia. En el diseño de la casa se colocarán estructuras que capten el agua de lluvia. El agua de pluvial servirá para dar limpieza a las áreas comunes y riego de áreas verdes; con esta medida se reduce el consumo de agua potable para tareas de limpieza y riego.

La captación se inicia por el techo de la casa que tendrá la superficie y pendiente adecuadas para que facilite el escurrimiento del agua de lluvia hacia el sistema de recolección. Este componente es una parte esencial ya que conducirá el agua recolectada por el techo directamente hasta el tanque de almacenamiento. Está conformado por las canaletas que van adosadas en los bordes del techo de la casa, en donde el agua tiende a acumularse antes de caer al suelo. El material de las canaletas debe ser liviano, resistente al agua y fácil de unir entre sí, a fin de reducir las fugas de agua.

Durante la construcción se contará con un sistema de almacenaje de agua potable en tinacos tipo Rotoplas con capacidad de 1,100 litros.

Sistema de Drenaje (Aguas residuales): No existe el sistema de red de drenaje de aguas residuales en la zona.

Durante la etapa de construcción se usarán baños portátiles de tipo sanirent.

Durante la operación del proyecto:

Para el manejo de los residuos sanitarios se utilizarán el sanitario seco compostero.

Para el manejo de aguas grises se utilizará un sistema de tratamiento con humedales artificiales.

Alumbrado Público: Se cuenta con suministro de energía eléctrica por parte de la Comisión Federal de Energía.

Seguridad Pública: este servicio es proporcionado por la Dirección de Seguridad Pública Municipal, la cual garantiza la seguridad de la zona y sus residentes. También existe una caseta de vigilancia en el acceso sur de la zona la cual garantiza el control y vigilancia de las personas que ingresan.

Teléfono: No existe este servicio en la zona por el sistema convencional de cables, sin embargo, por los adelantos tecnológicos (Teléfonos celulares) no se requiere. El colocar líneas para este servicio se generaría un impacto visual negativo por la colocación de los postes y tendido de cables.

II.4.2.6. Área Natural protegida.

La zona donde se ubica el proyecto no se encuentra incluida dentro de ningún Área Natural Protegida decretada por la SEMARNAT o por el Gobierno del Estado de Quintana Roo; sin embargo, a 150 m al Este en línea recta del predio donde se va a desarrollar el proyecto se localiza la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano; así mismo, en la **Tabla 2.8** se registran las distancias que existen del predio a las Áreas Naturales Protegidas cercanas, **Figura 2.3**.

Tabla 2.8 Distancias del proyecto a las Áreas Naturales Protegidas cercanas.	
Área Natural Protegida	Distancia
R.B Caribe Mexicano	150 m
P.N Tulum	19.5 km

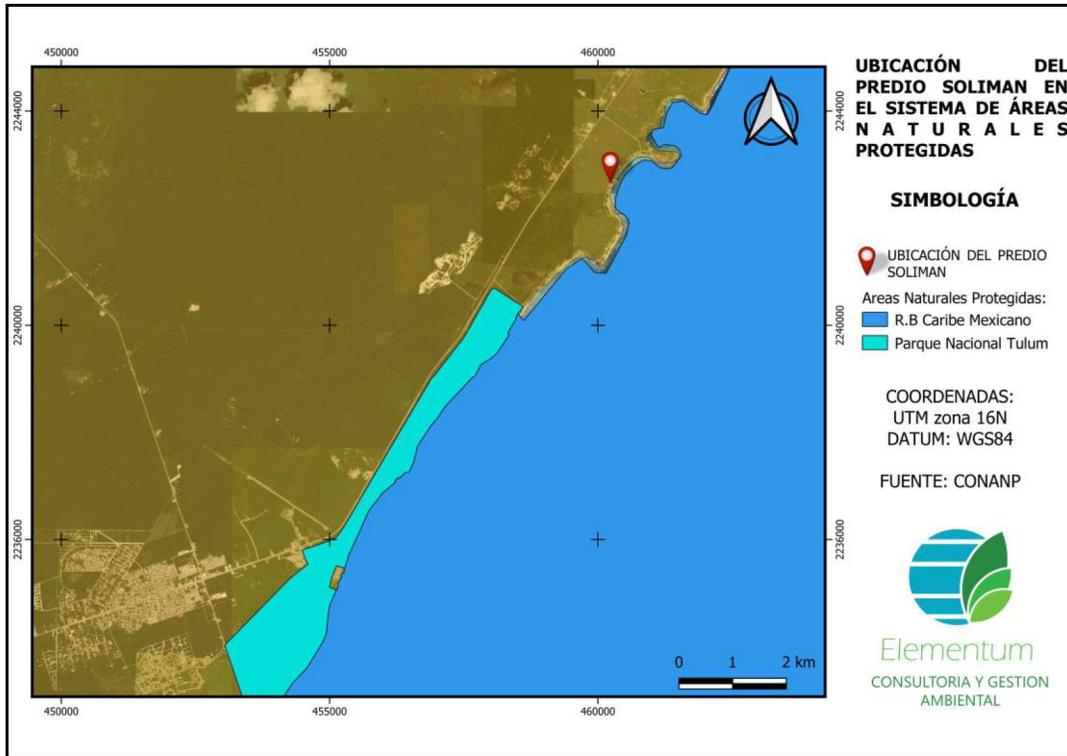


Fig. 2.3 Ubicación del predio Solimán en el Sistema de Áreas Naturales Protegidas

II.5. Preparación del sitio y construcción.

II.5.1. Preparación del sitio.

El diseño del proyecto Casa Habitación Solimán se integra al modelo de viabilidad ambiental mediante el uso sostenible de los recursos del terreno y acorde con la conservación. Para lograr lo previamente citado, previo al diseño del proyecto se efectuó un reconocimiento de campo en el cual se ubicó el proyecto en los sitios más adecuados dentro del predio de acuerdo a la presencia de vegetación y su importancia.

Este análisis permitió establecer la ubicación de los 178.05 m² de infraestructura temporal a ser piloteados en los sitios ausentes de vegetación dentro del predio.

La etapa de preparación del sitio consiste básicamente en adecuar la zona de trabajo para que reúna todas las condiciones necesarias para poder realizar la construcción del proyecto, logrando que exista un espacio delimitado, ordenado y seguro, para que el personal pueda realizar sus actividades sin factores de riesgo de accidentes laborales y sin generar impactos ambientales no identificados.

No se requerirá realizar ningún tipo de desmonte ni remoción de vegetación para la construcción de la casa habitación puesto que el predio fue adquirido con escasa vegetación rastrera y arbustiva presente (30% aproximadamente). Se aprovecharán los espacios ausentes de vegetación para la instalación de la vivienda y la palapa con infraestructura de carácter temporal, ocupando una superficie total de 178.05 m².

Todo el trabajo de limpieza de residuos sólidos presentes en la preparación del sitio se llevará a cabo sin el empleo de maquinaria pesada.

Delimitación del área de trabajo.

El personal responsable de obra y el promovente, realizarán el recorrido en el predio y en el área de influencia directa, para establecer los límites físicos del área de trabajo de acuerdo a los planos del proyecto. Sin embargo, es importante mencionar que el predio se encuentra delimitado por bardas de las construcciones presentes en los predios colindantes en dirección norte y sur respecto al predio Soliman. En dirección este y oeste el predio está delimitado por la presencia de malla ciclónica. Esto permite que todo el personal obrero y proveedores de material, tengan conocimiento que es el área destinada únicamente para los trabajos de preparación del sitio y construcción.

Colocación de contenedores temporales.

Se colocarán cuatro contenedores de plástico (tambos) de capacidad de 200 litros. (Ver imagen ejemplo). Los contenedores serán colocados en los linderos del área de trabajo. Cada contenedor llevará en su interior una bolsa de plástico (bolsas negras para basura) de la misma capacidad para un mejor manejo de la basura al momento de realizar la limpieza de los contenedores **Fig 2.4.**



Fig 2.4 Colocación de contenedores temporales.

Los contenedores serán rotulados para su fácil identificación y manejo. Los grupos a manejar serán el vidrio, el plástico, materia orgánica y papel.

II.5.2. Construcción.

De forma posterior a la limpieza del sitio se procederá a iniciar las excavaciones para el piloteado de la infraestructura el cual estará a 1 m de profundidad. El producto de las excavaciones será valorado, para determinar su posible uso en otras actividades dentro de la obra. Si no es posible su reutilización, será dispuesto donde lo determinen las autoridades municipales.

Una vez concluidas las excavaciones se iniciará con la colocación de los postes. El proceso constructivo continuará con el levantamiento de paredes de madera, techos de palma y colocación de pisos madera.

Los trabajos de carpintería e instalación de infraestructura de palapa se traslaparán con los de instalaciones eléctricas, sanitarias e hidráulicas. Posteriormente seguirá la fase de acabados en donde se incluyen las siguientes actividades: aplicación de barniz y tratamiento de madera, colocación de puertas y ventanas de madera y carpintería fina.

Instalaciones:

Instalación eléctrica: Los conductos serán de tipo TW, de alambre de cobre con aislamiento plástico. Los interruptores de seguridad serán de palanca con fusibles de cartucho. Se utilizarán soquets de baquelita en todas las salidas del centro y los apagadores, de baquelita intercambiable, tendrán placas de dos o tres unidades.

Instalación hidráulica: La instalación hidráulica estará constituida por tubería de PVC rígido con codos en las uniones.

Instalación sanitaria: Tanto las tuberías como las conexiones serán de PVC rígido y conducirán las aguas grises al humedal artificial.

Instalación de baños secos composteros.

Para cumplir con el criterio EI-9 del POET Cancún-Tulum, se instalarán 1 sanitario seco compostero, cuyas características principales son las siguientes:

- No utilizan agua
- Permite transformar excrementos en abono natural
- No huele mal: añadiendo una mezcla de ceniza, aserrín y tierra de hoja a la orina y materia fecales, el olor desagradable desaparece completamente.

Añadiendo celulosa vegetal (rica en carbono) a los desechos humanos bloqueamos las reacciones enzimáticas, preservando así el nitrógeno orgánico e impidiendo al mismo tiempo el desprendimiento de olores.

El sanitario seco propuesto es de tipo preconstruido, denominado Oruga - por la forma de su construcción - tiene 2 orificios, el primero donde se ubica el asiento para el usuario y el segundo donde se colocará el colector solar y tapa para su descarga eventual. En este tipo de baño, tanto la orina como el excremento se depositan en el mismo lugar, y el usuario deberá de cubrirlos con una mezcla de ceniza, aserrín y tierra de hoja. El sol captado por el colector se hará cargo de deshidratar esos desechos y la bacteria que se deposita en el momento de la puesta en operación de La Oruga, se encarga de descomponer los desechos orgánicos dejándolos libres de contaminantes y bacterias dañinas para el hombre. Las temperaturas a las que llega La Oruga ayudan al proceso de esterilización y después de cuatro a seis meses, el compuesto que se encuentra dentro del sistema es un abono orgánico.



Figura 2.5. Sanitario seco tipo Oruga

El aspecto exterior (caseta) varía en función de los gustos de cada uno. Se puede instalar una caseta de madera o de algún otro material temporal.

Modo de uso:

1. Antes de la utilización, poner una capa de algunos centímetros de celulosa al fondo del depósito de la letrina. La celulosa vegetal utilizada puede ser de diferentes formas: aserrín de madera, hojas muertas, ceniza o una mezcla de estos.
2. Durante la utilización, todos los papeles higiénicos son tirados en el depósito.
3. Después de cada utilización, tapar las deposiciones con un poco de celulosa (1 a 3 tazas). Si es necesario, humidificar ligeramente la celulosa que tapa los desechos, por ejemplo, con un atomizador para plantas de interior.
4. Vaciar el depósito cuando está lleno (aproximadamente cada 6 meses) y llevar el producto al sitio donde se esparcirá el abono (se colocará en la pila de composta donde se compostearán los residuos de cocina).

Instalación del sistema de manejo de aguas grises.

El sistema de conducción de aguas grises de la casa llevará el agua hacia un humedal artificial en donde éstas desembocarán, La depuración de las aguas grises tiene lugar al hacerlas circular a través de humedal artificial, en las que tienen lugar procesos físicos, químicos y biológicos, que van reduciendo los contaminantes presentes. Como medida adicional se instalará una trampa de grasa en la cocina para que las aguas grises generadas se encuentren libres de grasas cuando sean canalizadas al humedal. Con esta medida se coadyuva con la eficacia del humedal al no depositar al sistema aguas

residuales con grasas de cocina, lo cual provocaría una deficiencia en el sistema de tratamiento y obstruiría la red sanitaria (tuberías).

Tipo de humedal artificial: Sistema de flujo sub-superficial

Este sistema es similar a los filtros horizontales por goteo en plantas de tratamiento convencionales. Se caracteriza por el crecimiento de plantas emergentes tule (*Typhia sp*) o flotantes enraizadas lirio acuático (*Eichhornia crassipes*) usando el suelo, grava o piedra como sustrato de crecimiento en el lecho del canal. Dentro del lecho los microbios facultativos atacan al medio y las raíces de las plantas, contactando de este modo el agua residual que fluye a través del lecho. (Figura 2.6).

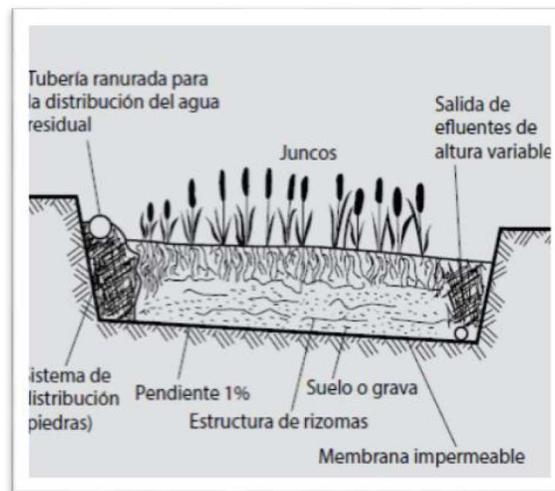


Figura 2.6. Sistema de flujo sub-superficial.

Construcción del Sistema de flujo sub-superficial

1. Primero se realiza la excavación dejando una pendiente de entrada a salida de 1cm por cada metro como mínimo, luego se coloca el material impermeable film de polietileno de 200 micrones este que ser resistente para no ser atravesado por las raíces de la vegetación a implantar. (Figura 2.7)

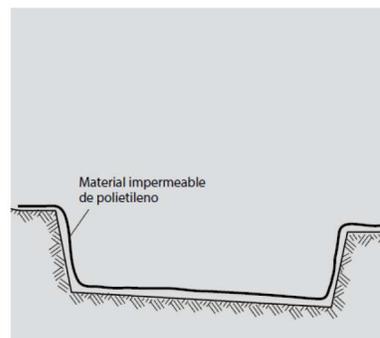


Figura 2.7. Excavación para el sistema de flujo sub-superficial

2. Se coloca los caños ranura dos en la entrada y la salida del humedal, la entrada se coloca en la parte superior y salida en la parte inferior con un sifón en una cámara contigua para regular el nivel de agua.
3. Elegir las piedras partidas a utilizar, éstas tienen que ser como mínimo de dos tamaños piedra fina y media.
4. Colocar la piedra media en la entrada y la salida cubriendo las cañerías ranuradas, luego la piedra fina en el resto de la superficie, colocar las plantas acuáticas e inundar el lecho.

Podemos colocar lajas en todo el contorno para sostener el nylon y para darle una mejor terminación. El sistema de flujo libre en procedimiento es similar, con la diferencia que reemplazamos la piedra fina, por una mezcla de arena y piedra asentadas en el fondo con un espesor aproximado de 10 a 20 cm, en este caso el agua fluye libre en la superficie pasando entre las plantas.

Instalación del sistema de captación de agua pluvial.

Los componentes del sistema de captación de agua de lluvia lo conforman: el módulo de recolección, el de conducción, el sistema de filtración, de almacenamiento y de distribución, todos ellos actúan de forma integral, de tal manera que su instalación asegure la disponibilidad de agua de manera continua.

1. Módulo de recolección.

El sistema de captación de agua de lluvia inicia a través del módulo de recolección, éste se encarga de recaudar el agua que se precipita, por medio de unas canaletas que se encuentran colocadas alrededor de la construcción en donde el agua de lluvia cae y se escurre a través de estos canales.

Las canaletas por las que escurre el agua deben mantenerse lo más limpias posible, para que el agua no se contamine y para que se filtre de manera más sencilla. Es común que en estas canaletas haya residuos de agua y se formen insectos por encontrarse en el exterior, por lo que es recomendable darle mantenimiento constante.

2. Módulo de conducción.

Consta de una tubería que ayuda a que el agua se pueda trasladar de donde escurre al lugar en el que se va a almacenar.

El módulo de conducción tiene una pendiente que ayuda a que pueda escurrir de una manera más sencilla puesto que sin ésta habría derrame de agua, también es recomendable revisar la tubería para que así el agua que caiga se mantenga lo más limpia posible.

3. Sistema de filtración.

Una vez que ha pasado por este proceso de purificación estará lista para consumo humano y doméstico.

4. Almacenamiento.

En una temporada de lluvia en la que hay precipitaciones constantes, es posible que se pueda llegar a un proceso de captación de agua de lluvia de altos volúmenes, por lo cual, debe de mantenerse almacenada para asegurar el abastecimiento por una temporada. Es por eso que el Sistema de Captación Pluvial que se instalará contará con una cisterna con capacidad de almacenamiento de 10,000 litros.

5. Distribución.

Esto, en el proceso de captación de agua de lluvia, significa que el agua estará lista para ser utilizada, solo con abrir la llave o a donde se vaya a depositar para la actividad que se desee realizar.

II.5.3. Operación y Mantenimiento.

No se presenta un programa de operación formal dado que el proyecto no contempla la realización de actividades industriales, productivas, de servicios, extractivas o de explotación y, por tanto, no es posible hacer una descripción general de las actividades principales de operación e incluir un diagrama de flujo para cada actividad.

Las actividades de mantenimiento serán exclusivamente las relativas al mantenimiento de la vivienda en buen estado, mantenimiento de la madera, limpieza en general, mantenimiento de celdas fotovoltaicas y del calentador solar o bien su sustitución al término de su vida útil; limpieza del sanitario seco y humedal, de las cisternas, mantenimiento preventivo sistema de la composta, del sistema de captación de agua de lluvia, entre otras actividades, propias de una vivienda.

II.5.4 Etapa de abandono del sitio.

Por el carácter de casa habitación de la obra no se prevé el abandono del sitio. Se estima que con un adecuado mantenimiento la vivienda tendrá una vida útil de al menos 30 años, al término de los cuales si la vivienda continúa en la familia podrá remodelarse o remozarse en caso de ser necesario y prolongar su vida útil.

II.6. Requerimiento de personal e insumos.

II.6.1 Personal.

II.6.1.1. Generación de empleos directos durante la construcción.

Durante la ejecución del proceso constructivo de la vivienda se requerirá de mano de obra especializada en palapas, peones, carpinteros, electricistas, entre otros; estas personas serán contratadas en localidades cercanas.

2.8 Tabla de personal requerido en la obra.	
Personal	Cantidad
Encargado de proyecto en campo	1
Maestro Palapero	1
Ayudante General	4
Carpinteros	5
Electricista	1
Peón	4
Plomero	2
Vigilante (velador)	2
Total	20

Como se aprecia en la **Tabla 2.8** para la realización del proyecto se requerirán de 20 personas. Es importante mencionar que no todo el personal se encontrará en el sitio de manera permanente durante toda la obra, salvo por el encargado de proyecto en campo, su presencia será acorde al avance gradual de la misma. Se estima que en el sitio se encontrarán 10 personas simultáneamente realizando cada uno de sus trabajos en los cuales están especializados.

El personal que será empleado para la construcción del proyecto de “**Casa Habitación Soliman**” provendrá de la localidad de Tulum. Debido al bajo 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 se considera que el proyecto pueda llegar a modificar los patrones de migración y/o la creación de nuevos núcleos poblacionales.

Durante la construcción se utilizará madera de la región, así como materiales básicos como malla de hilo de cáñamo, zacate, etc, por lo que serán adquiridos en el comercio local especializado y no causarán desabasto, debido a la baja magnitud del proyecto. Los materiales serán adquiridos conforme a su utilización, por lo que no es necesario su almacenamiento por largos periodos de tiempo.

II.6.1.2 Generación de empleos en el periodo de operación.

Se generarán empleos durante la operación del proyecto, principalmente para el servicio de limpieza del domicilio, para la vigilancia de la “**CASA HABITACIÓN SOLIMAN**” y para el mantenimiento exterior y jardinería de esta, generando por lo menos 5 empleos directos por este concepto.

II.6.2.1 Insumos.

El origen de las herramientas, accesorios, materiales será de establecimiento de materiales de Tulum, que cuenten con los permisos y pruebas fiscales de la legal procedencia de los materiales, en ningún momento se extraerá del medio circundante materiales como postes de madera, entre otros.

II.6.2.2. Equipo para la construcción.

Para la ejecución del proyecto que nos ocupa no se requiere *in situ* del uso de maquinaria pesada. Los únicos vehículos que se emplearán son camionetas que transporten el material hasta el sitio del proyecto.

II.6.2.3. Consumo de agua.

El suministro de agua potable durante la construcción (**Tabla 2.9**) provendrá de 1 cisterna provisional, con capacidad de 1100 litros, las cuales serán abastecidas por camiones cisterna contratados para este fin. El agua purificada para el consumo de los trabajadores será dotada por la empresa constructora en botellones de 20 litros, los cuales serán adquiridos en comercios establecidos en cantidad suficiente para que los trabajadores no sufran desabasto de este vital líquido.

En la etapa de operación del proyecto, se contará con un sistema de captación de agua pluvial el cual cuenta con una cisterna con capacidad de almacenamiento de 10,000 litros. Asimismo, se cuenta con una cisterna con capacidad de 10,000 litros la cual será abastecida a través de pipas.

Tabla 2.9 Consumo de agua del proyecto.

ETAPA	AGUA	Consumo ordinario	
		Volumen	Origen
**Preparación del sitio	Cruda	-	
	Tratada	-	
	Potable	40 litros	Comercios
**Construcción	Cruda	100 litros	Cisternas
	Tratada		
	Potable	40 litros	Comercios
Operación	Cruda	200 lt/semana	Cisterna
	Tratada	150 lt/hab/día	Cisterna
	Potable	2 lt/hab/día	Comercios
Mantenimiento	Cruda	200 lts/semana	Cisterna
	Tratada	200 lts/semana	Biodigestor
	Potable		
Abandono	Cruda	-	-
	Tratada	-	-
	Potable	-	-

** Cifras calculadas con una base de 10 trabajadores/día, considerando de 3 a 4 litros diarios a causa del alto grado de calor en la zona y el esfuerzo físico que requiere suficiente hidratación.

Utilización de las aguas grises y de lluvia.

Es importante mencionar que la vivienda contará con instalaciones que favorecerán el ahorro de agua como son inodoros, regaderas y grifos de tipo ahorrador. Asimismo, gran parte de los servicios que demandan agua de nuestras viviendas son los electrodomésticos, en especial las

lavadoras. Se adquirirán equipos de mayor eficiencia que pueden alcanzar ahorros de agua y de energía para reducir su consumo en la vivienda.

Otra de las opciones para el ahorro de agua sería la utilización de las aguas grises y de lluvia. Las aguas tratadas y de lluvia podrán emplearse para riego de las áreas verdes

II.6.2.5. Explosivos.

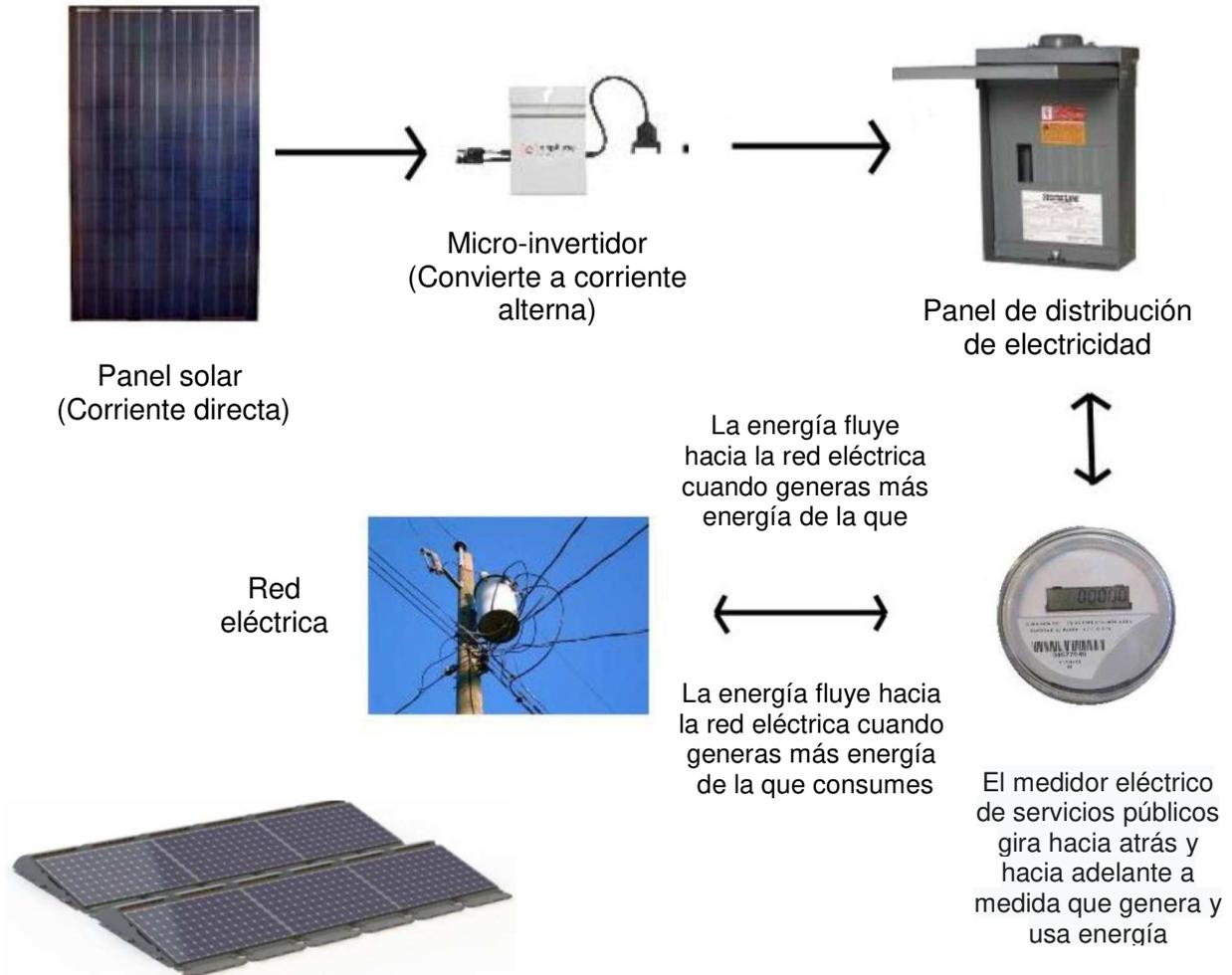
No se prevé el uso de explosivos en ninguna de las etapas de preparación, construcción y operación del proyecto.

II.6.2.6. Energía y Combustible.

Durante la etapa de construcción se utilizarán herramientas que requieran de energía eléctrica, para lo cual se contará con una planta generadora de energía de 5000 watts. Por su parte, habrá equipo que funcione a base de gasolina y/o diésel; el combustible que se utilizará se calcula en 400 litros de gasolina semanalmente; no se requiere almacenarlo en grandes cantidades ya que se abastecerá una vez por semana en la estación de servicio de gasolina en el poblado de Tulum, a media hora de camino aproximadamente. Será adquirida y transportada al sitio del proyecto en tambos de 200 litros, los cuales se colocarán sobre lonas aislantes en la bodega de materiales.

Una vez finalizada la construcción, la energía eléctrica de la vivienda funcionará a través de un sistema mixto conformado por celdas fotovoltaicas y energía de la Comisión Federal de Energía (CFE) (Figura 2.20). Para casos de emergencia se cuenta con una planta de generación de energía que opera a base de diésel.

Figura 2.8 Sistema mixto de energía eléctrica.



Paneles solares diseñados para cubierta plana. Sistema de 6kW u 11 Kw

II.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

11.7.1. Fase de construcción.

II.7.1.1. Residuos sólidos y líquidos.

- **Residuos sólidos (no peligrosos)**

Durante la preparación y construcción del proyecto la empresa que construirá la vivienda estará a cargo de limpiar, almacenar y trasladar adecuadamente todos los residuos procedentes de las obras; estos serán transportados en camionetas particulares al sitio de disposición final con que cuenta el H. Ayuntamiento de Tulum.

En esta etapa se generará una serie de residuos sólidos y de manejo especial, producto del desarrollo y ejecución de las actividades y obras inherentes a estas etapas. Entre ellos destacan por sus volúmenes y dimensiones los siguientes:

- a) **Materia vegetal:** Como producto de la limpieza del terreno de interés se producirá un volumen poco significativo de residuos vegetales, integrados principalmente por troncos y hojarasca presentes.
- b) **Domésticos:** Durante la estancia laboral del personal contratado, existe la posibilidad de que se generen residuos de tipo doméstico constituidos principalmente por restos de alimentos procesados, envolturas de celofán, plástico y carbón, recipientes o envases de cartón, cristal, aluminio o lata.

A grandes rasgos se calcula que por cada jornal que se requerirá para la construcción de la obra se generará 0.8 kg/hab/día de residuos sólidos con una composición de 48 % de residuos orgánicos y 52 % de inorgánicos, lo anterior se fundamenta en que este tipo de trabajadores por la forma propia del trabajo consume muchos productos envasados que incrementan el volumen de residuos inorgánicos.

- **Residuos Sólidos Industriales.**

Se generan por el mantenimiento del equipo de construcción principalmente en el taller y por los desechos de la construcción y consisten en filtros usados, baterías, llantas, envases de sustancias tóxicas, estopas impregnadas con aceites, piezas metálicas, cajas de cartón, flejes, bolsas, madera, vidrio etc.

- **Residuos Líquidos Peligrosos.**

Corresponden principalmente a los aceites de motor e hidráulicos usados que se generan por el mantenimiento del equipo de carpintería se estima un factor de 0.03 en promedio de aceite para el equipo menor por cada 100 horas de operación.

II.7.1.2 Aguas residuales.

Durante la fase de construcción se espera la participación de alrededor de 20 trabajadores, cuya presencia en el sitio estará distribuida a lo largo de un periodo de 12 meses de trabajo; el uso del servicio sanitario por parte de los trabajadores se efectuará a través de sanitarios portátiles de tipo Sanirent (1 sanitario por cada 10 trabajadores) que serán rentados durante el tiempo de

construcción del proyecto. Se colocarán de manera aledaña a la bodega. Estas operarán desde el inicio de la obra hasta que el sanitario ecológico definitivo, y el desarrollo, estén en operación. Además, se contará con un sistema de almacenaje de agua potable en tinacos tipo Rotoplas con capacidad de 1,100 litros.

II.7.1.3. Emisiones a la atmósfera.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, se estima la mínima producción de emisiones al aire, para lo cual se tendrá el especial cuidado de dar cumplimiento a lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas, ya que las emisiones al aire serán producto del ruido producido por la planta generadora de energía eléctrica de 5000 watts, y en mínima cantidad de gases producto del uso de estas herramientas, así como emisiones de partículas transportadas de manera natural por la acción del viento y producto de la remoción de los residuos sólidos y construcción del proyecto.

II.7.2. Fase de operación.

II.7.2.1. Residuos sólidos (No peligrosos).

En la zona donde se desarrollará el proyecto “**CASA HABITACIÓN SOLIMAN**”, se cuenta con un servicio de recolección de basura por parte de las autoridades municipales, quienes trasladan los residuos a la localidad de Tulum y posteriormente al sitio de disposición final.

Durante la operación, se dispondrán recipientes con tapas con capacidad de 200 litros en el interior de la vivienda y en el predio; estos serán resguardados y, una vez a la semana sean colocados en el sitio designado en el predio para que el servicio de recolección de basura traslade los residuos al sitio de disposición final en Tulum. Los residuos que sean susceptibles de reuso, como cartón, latas y plásticos, serán donados a las compañías que se dedican a ello en Tulum.

Para el caso de los residuos sólidos orgánicos, se prevé una instalación para la colecta, concentración, separación y reciclaje de estos desperdicios mediante el método de "composta". La materia orgánica así tratada se empleará como fertilizante en las áreas verdes de la casa habitación.

II.7.2.2. Emisiones a la atmósfera.

En la etapa de operación, es posible la generación de gases por parte de los motores de los vehículos propiedad de los promoventes. Sin embargo, estos gases serán en mínima cantidad puesto que se establecerá un programa de mantenimiento para disminuir las emisiones de los motores de los vehículos destinados al transporte de los propietarios.

Por tratarse de un proyecto que se construirá en el campo donde los vientos son prácticamente permanentes y la generación de emisiones por la operación del equipo es de carácter poco significativo, se considera que no se causara ninguna afectación a la atmósfera que rebase los parámetros establecidos por las normas aplicables para emisiones de contaminantes y por ruido.

II.7.2.3. Aguas residuales.

Durante la operación del proyecto, los usuarios de la “**CASA HABITACIÓN SOLIMAN**” harán uso de un sanitario seco compostero así como de un sistema de humedales artificiales para el manejo de aguas grises.

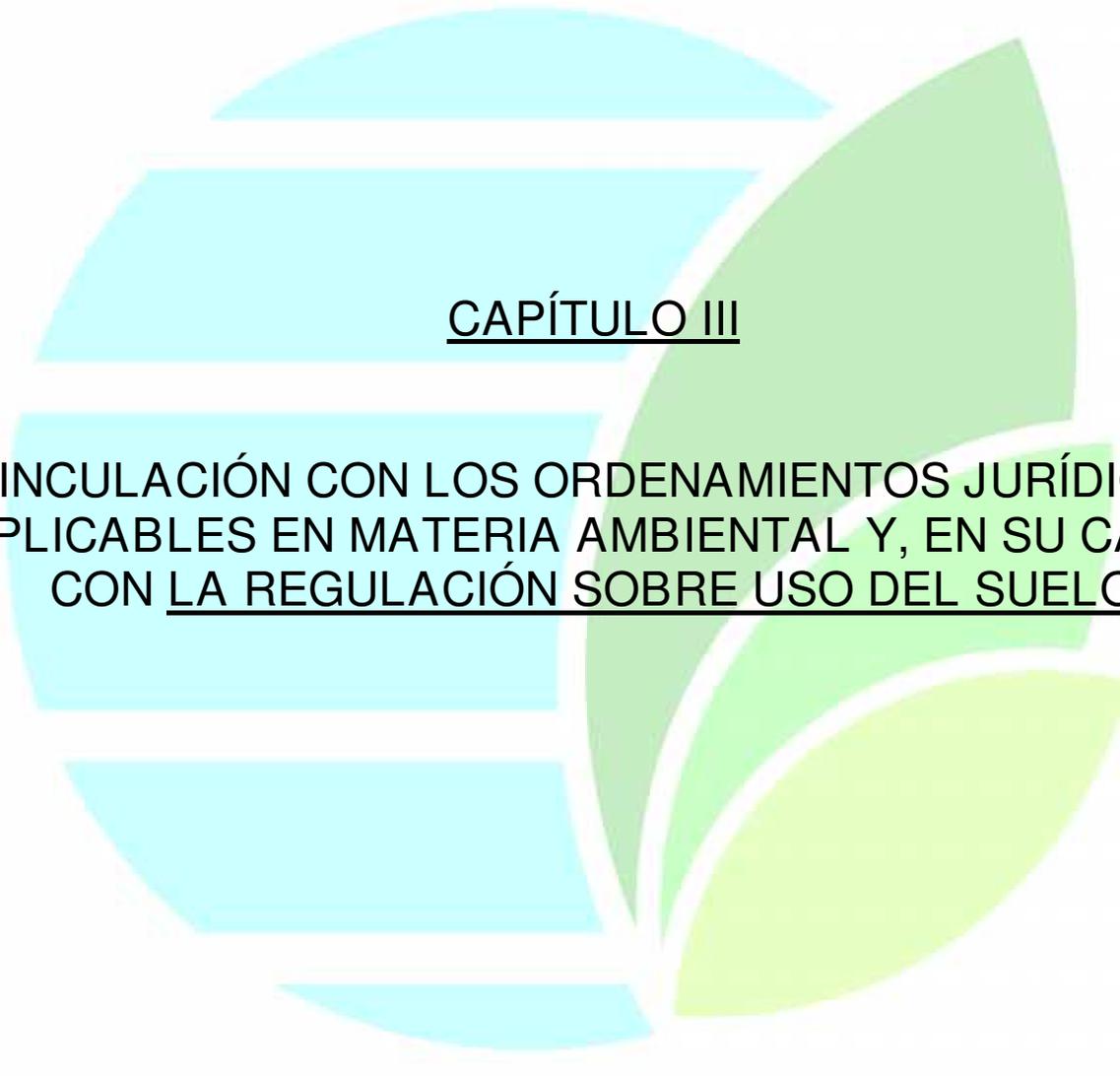
ANEXOS CAPITULO II

DOCUMENTOS

- Escritura Pública Número 6555, expedida por la Notaría Pública Número 28, de la ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, con fecha 19 de enero de 2010.

PLANOS

- Plano planta de conjunto.
- Plano fachada principal/Plano Instalación sanitaria, hidrosanitaria y eléctrica.
- Plano polígono Soliman.



CAPÍTULO III

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

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

III.1 INFORMACIÓN SECTORIAL

Como se ha comentado en el capítulo precedente, el sitio en donde se desea realizar la edificación del proyecto CASA HABITACIÓN SOLIMAN, se encuentra ubicado en la Fracción 1, Ubicación Tankah IV, lote B, Fracción 7, Municipio de Tulum, Quintana Roo. Por sus características este constituye un proyecto de bajo impacto en el ambiente natural debido que solamente refiere la instalación de una casa de descanso vacacional.

III.2. MARCO LEGAL.

El sistema jurídico mexicano está conformado por la Constitución Política, leyes federales o estatales, reglamentos, códigos, acuerdos y normas oficiales mexicanas (NOM) que establecen los lineamientos aplicables a cada materia; siendo de nuestro interés la materia ambiental cuyo marco normativo se enfoca en la Constitución Política, leyes, reglamentos, acuerdos, normas y ordenamientos ecológicos, tanto locales como regionales mismos que son ejecutados por el nivel de gobierno correspondiente.

En materia ambiental, la regulación normativa aplicable a la autorización de impacto ambiental para el desarrollo del proyecto Casa Habitación Solimán, comprende diversas legislaciones y ordenamientos ecológicos, así como planes de desarrollo urbano y demás instrumentos legales de política ambiental que a continuación se enlistan:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM),
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA),
- Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA),
- Ley General de Vida Silvestre (LGVS),
- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún-Tulum (POET-CCT),
- Normas Oficiales Mexicanas (NOM's),
- Áreas de Importancia Ambiental.

Cada uno de los ordenamientos antes mencionados será analizado a detalle en la siguiente sección.

III.3. INSTRUMENTOS LEGALES.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

De acuerdo con el principio de supremacía constitucional, nuestra Carta Magna da las bases para analizar la política ambiental y en nuestro caso la viabilidad del proyecto en cuestión. Son los artículos 4º párrafo quinto, 25 párrafo sexto y 27 párrafo tercero, los relativos al cuidado del medio ambiente; ellos refieren el derecho que tiene toda persona a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar; donde el Estado bajo criterios de equidad social y productividad apoyará e impulsará a las empresas del sector privado para que usen en beneficio general los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente; así como el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación con objeto de cuidar su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y mejorar las condiciones de vida de la población, respecto de la preservación y restauración del equilibrio ecológico que evite la destrucción de los elementos naturales.

Para sustentar la implementación de la casa habitación dentro de la Unidad de Gestión Ambiental 8 - Punta Cárdenas, Yalki y Playa Aventuras Punta Yanten del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Denominada Corredor Cancún-Tulum, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su artículo 4to. señala que:

“Toda familia tiene derecho a disfrutar de vivienda digna y decorosa. La Ley establecerá los instrumentos y apoyos necesarios a fin de alcanzar tal objetivo”

En tanto que, la administración de los usos de suelo es facultad de los Municipios, de conformidad con el artículo 115, fracción V, que a continuación cito:

V. Los Municipios, en los términos de las leyes federales y Estatales relativas, estarán facultados para:

- a) Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal;
[...]
- c) Participar en la formulación de planes de desarrollo regional, los cuales deberán estar en concordancia con los planes generales de la materia. Cuando la Federación o los Estados elaboren proyectos de desarrollo regional deberán asegurar la participación de los municipios;
- d) Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia en sus jurisdicciones territoriales;
[...]
- g) Participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia;
[...]

Conforme lo anterior, el proyecto se apega a lo antes señalado, ya que, si bien se ubica en un área de interés de la Federación, también concurren otros instrumentos de política ambiental y competencia local, emitidos por los diferentes órganos del Gobierno Estatal, como lo es el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún-

Tulum1 2001 (POET-CCT), quedando fuera del Programa de Desarrollo Urbano de Tulum, por lo cual se registrará por lo que dicta el POET-CCT.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

El artículo 5° fracción II y X de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), determina que la Federación se encuentra facultada para aplicar los instrumentos de política ambiental, regular las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción federal, así como evaluar el impacto ambiental y en su caso de la expedición de la

autorización, de las obras y actividades previstas en el artículo 28 de la misma Ley; siendo de nuestro interés las fracciones citadas a continuación:

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

[...]

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

[...]

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

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

En general todo desarrollo o actividad implica la generación de impactos ambientales; sin embargo, los impactos ambientales que potencialmente serán generados con la implementación del proyecto Casa Habitación Solimán se pretenden contrarrestar con la presentación de medidas de mitigación y compensación ambiental durante la ejecución de las diversas etapas que la integran, como son la preparación de sitio, construcción y operación-mantenimiento.

Como conclusión a lo anterior, el análisis de los posibles efectos negativos al medio ambiente que pudieran generarse con la construcción y operación del proyecto Casa Habitación Solimán en una predio con una superficie de 1634.341 m² ubicada en un área noble y de conservación apta para que los turistas disfruten los ecosistemas y recursos naturales de la zona; serán desarrollados en el capítulo sexto de la presente MIA, como medidas preventivas y de mitigación con la intención de demostrar a la autoridad que los impactos provocados en el área serán mínimos sin poner en peligro el equilibrio ecológico.

Artículo 35.- [...]

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

[...]

Luego entonces es que se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) cuyo contenido se apega a lo expresado en el artículo 30 de la misma 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."

De manera que el proyecto puede ser evaluado y en su momento, autorizado conforme a derecho por la autoridad ambiental, toda vez que no se ubica dentro de los supuestos previstos por el artículo 35 inciso III de la presente Ley en virtud de lo siguiente:

- a) El proyecto no se contrapone con lo establecido en la Ley, Reglamentos o normas oficiales mexicanas.
- b) Por la naturaleza del proyecto, su ejecución no puede propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligros de extinción.
- c) No existe falsedad en la información proporcionada en el presente documento respecto a los impactos ambientales manifestados por la casa habitación.

Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

De conformidad con la LGEEPA, su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA) determinará las obras o actividades sujetas a autorización en materia de impacto ambiental, de las cuales los incisos O), Q) y R) del artículo 5 se apegan a las características del proyecto "Casa habitación Solimán", al tratarse de un proyecto que se localiza en un ecosistema costero:

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

[...]

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

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

[...]

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 [...]

En cumplimiento a estas disposiciones normativas, se presenta la solicitud de evaluación en materia ambiental a través de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular (MIA-P), debido a que la Casa Habitación únicamente consistirá en una casa unifamiliar de descanso vacacional de una planta, la cual será construida con infraestructura de madera de carácter temporal; dicha vivienda será piloteada sobre una superficie de 149.71 m² y con una altura aproximada de 9.98 metros desde el nivel del piso hasta su punto más alto; sí mismo, contará con una palapa rectangular con una superficie de 28.34 m² permitiendo la conservación del total de sus áreas verdes.

Luego entonces, se presenta la MIA-P, atendiendo al contenido y alcance del artículo 12 del propio REIA, que señala:

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;
- I. Descripción del proyecto;
- II. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;
- III. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;
- IV. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;
- V. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;
- VI. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y
- VII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

Ley General de Vida Silvestre.

Los artículos 4° y 5°, de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS), establecen que:

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

Artículo 5o. El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país.

Para mayor comprensión, la LGEEPA, en su artículo 3 fracción III, define al aprovechamiento sustentable como ...la utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos por periodos indefinidos..., así como lo establece, en su fracción XI, que el desarrollo sustentable es un ...proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se fundamenta en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las generaciones futuras.

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

...

II.- Los ecosistemas y sus elementos deben ser aprovechados de manera que se asegure una productividad óptima y sostenida, compatible con su equilibrio e integridad;

III.- Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico;

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

Con objeto de prevenir y mitigar los posibles impactos que el proyecto podría generar sobre las poblaciones o hábitat de las especies silvestres, se atiende a lo previsto por el artículo 83 de la propia LGEEPA:

ARTÍCULO 83.- El aprovechamiento de los recursos naturales en áreas que sean el hábitat de especies de flora o fauna silvestres, especialmente de las endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, deberá hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies.

La Secretaría deberá promover y apoyar el manejo de la flora y fauna silvestre, con base en el conocimiento biológico tradicional, información técnica, científica y económica, con el propósito de hacer un aprovechamiento sustentable de las especies.

El proyecto no interferirá ni tiene interacción con el proceso biológico de los quelonios marinos que lleguen a arribar en la zona puesto que la zona federal no será incluida dentro del proyecto.

III.4.1. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Denominada Corredor Cancún-Tulum.

Como se ha definido en los capítulos I y II de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, el proyecto de construcción de la CASA HABITACIÓN SOLIMAN, se encuentra ubicado en la Fracción 1, Ubicación Tankah IV, lote B, Fracción 7, de la ciudad de Tulum, municipio de Tulum, Quintana Roo.

En esta ubicación, el predio de interés se encuentra fuera del Programa de Desarrollo Urbano de Tulum y dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Denominada Corredor Cancún-Tulum, siendo éste el instrumento legal vigente que rige el uso del suelo en esta zona y el cual ubica al proyecto dentro de Unidad de Gestión Ambiental 8 - Punta Cárdenas, Yalki y Playa Aventuras Punta Yanten, con una Política Ambiental de Protección/5, siendo el Uso predominante: Corredor Natural; los Usos Compatibles: Flora y fauna; los Usos Condicionados: Infraestructura, Turismo y los Usos Incompatibles: Acuicultura, Agricultura, Asentamientos humanos, Forestal, Industria, Minería, Pecuario, Pesca, tal como se puede apreciar en la Figura 3.1. (Publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el 16 de noviembre de 2001).



Figura 3.1 Ubicación del predio en la Unidad de Gestión Ambiental 8 - Punta Cárdenas, Yalki y Playa Aventuras Punta Yanten. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Denominada Corredor Cancún-Tulum.

En la Tabla 3.1, se muestra la política ambiental y vocación de uso del suelo que corresponde a la Ubicación del predio en la Unidad de Gestión Ambiental 8 - Punta Cárdenas, Yalki y Playa Aventuras Punta Yanten, en la que se ubica el predio de interés.

Tabla 3.1 Política ambiental y uso del suelo en la Unidad de Gestión Ambiental 8 - Punta Cárdenas, Yalki y Playa Aventuras Punta Yanten en la que se localiza el proyecto CASA HABITACIÓN SOLIMAN.

UGA	8
Nombre	Punta Cárdenas, Yalki y Playa Aventuras Punta Yanten.
Política/ Fragilidad Ambiental	Protección/5.
Uso predominante	Corredor Natural.
Usos Compatibles	Flora y Fauna.
Usos Condicionados	Infraestructura, Turismo.
Usos Incompatibles	Acuicultura, Agricultura, Asentamientos humanos, Forestal, Industria, Minería, Pecuario, Pesca.

De acuerdo con la Tabla 3.1, se debe resaltar que la Unidad de Gestión Ambiental 8-Punta Cárdenas, Yalki y Playa Aventuras Punta Yanten, indica que el uso de suelo para actividades Acuicultura, Agricultura, Asentamientos humanos, Forestal, Industria, Minería, Pecuario, Pesca son incompatibles con la zona, por lo que todas las acciones a realizar se deben apegar de manera estricta a los usos permitidos y la infraestructura y el turismo están condicionados.

Tabla 3.2 Criterios de Regulación Ecológica.

UGA	POLÍTICA/FRAGILIDAD AMBIENTAL	USO PREDOMINANTE	USOS COMPATIBLES	USOS CONDICIONADOS	USOS INCOMPATIBLES	CÓDIGO
8	PROTECCIÓN	CORREDOR AMBIENTAL	FLORA Y FAUNA	INFRAESTRUCTURA, TURISMO	ACUICULTURA, AGRICULTURA, ASENTAMIENTOS HUMANOS, FORESTAL, INDUSTRIA, MINERIA, PECUARIO, PESCA.	01 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09 10 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35 36 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35 36 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35

Por otra parte, en la Tabla 3.2 se describen los criterios de regulación ecológica de la UGA correspondiente para el área del proyecto, conforme a lo establecido en el Unidad de Gestión Ambiental 8-Punta Cárdenas, Yalki y Playa Aventuras Punta Yanten.

A continuación, se desglosan los criterios específicos de la Unidad de Gestión Ambiental 8-Punta Cárdenas, Yalki y Playa Aventuras Punta Yanten en la cual se ubica el proyecto CASA HABITACIÓN SOLIMAN:

Tabla 3.3 Criterios Ecológicos de la Unidad de Gestión Ambiental 8-Punta Cárdenas, Yalki y Playa Aventuras Punta Yanten. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Denominada Corredor Cancún-Tulum.

Criterios Generales

POET Cancún-Tulum-UGA 8			
USO	No.	CRITERIO	VINCULACION
C	2	Previo a la preparación y construcción del terreno, se deberá llevar a cabo un programa de rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicados en áreas aledañas, o en el mismo predio.	El criterio no es aplicable, el sitio donde se instalará la infraestructura temporal se encuentra previamente ausente de vegetación.
C	8	Cualquier cambio o abandono de actividad deberá presentar y realizar un programa autorizado de restauración de sitio.	El criterio no es aplicable; no se pretende el abandono del sitio.
C	10	No se permite la utilización de explosivos, excepto para la apertura de pozos domésticos de captación de agua potable aprobados por un Informe Preventivo Simplificado y en apego a los lineamientos de la SEDENA.	El criterio no es aplicable, no se pretende la utilización de explosivos.
C	11	No se permite la disposición de materiales derivados de las obras, producto de excavaciones o rellenos sobre la vegetación.	El criterio no es aplicable, no se pretenden disponer materiales en ningún caso.
C	12	Los Residuos Sólidos y Líquidos derivados de la Construcción deben contar con un programa integral de manejo y disponerse en confinamientos autorizados por el Municipio.	Se contará con un programa de manejo de residuos sólidos y líquidos para la etapa de construcción.
C	13	Deberán tomarse medidas preventivas para la eliminación de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruidos provenientes de la maquinaria en uso en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.	No es aplicable, no se pretende uso de maquinaria en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.
C	14	No se permite la utilización de palmas de las especies <i>Thrinax radiata</i> , <i>Pseudophoenix sargentii</i> , y <i>Coccothrinax readii</i> (chit, cuca y nakás), como material de construcción excepto las provenientes de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) o viveros autorizados.	No es aplicable, no se pretende uso de palmeras para la como material de construcción.
C	16	Todo material calizo, tierra negra, tierra de despalme, arena del fondo marino, piedra de muca, y residuos vegetales, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados.	No se pretende uso de material pétreo para la construcción del proyecto. En el caso de requerirse tierra negra en la fase de operación y mantenimiento, ésta provendrá de fuentes y/o bancos de material autorizados.
C	19	Se recomienda la instalación subterránea de infraestructura de conducción de energía eléctrica y comunicación, evitando la contaminación visual del paisaje.	El cableado eléctrico es subterráneo; así mismo, se utilizará un sistema mixto de energía eléctrica de paneles solares y la abastecida por CFE.
EI	2	Solo se permite la infraestructura de carácter temporal.	Toda la infraestructura que se instalará será de carácter temporal.

EI	3	La instalación de infraestructura estará sujeta a Manifestación de Impacto Ambiental.	El presente proyecto contará con infraestructura temporal y estará sujeto a la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular.
EI	5	Los asentamientos humanos y/o las actividades turísticas deberán contar con un programa integral de manejo y aprovechamiento de residuos sólidos.	El proyecto cuenta con un programa integral de manejo de residuos sólidos.
EI	8	Se promoverá el composteo de los desechos orgánicos, para su utilización como fertilizantes orgánicos degradables en las áreas verdes.	Se realizará composteo de los desechos orgánicos para ser utilizados posteriormente como fertilizantes en las áreas verdes.
EI	9	Se promoverá la instalación de sanitarios secos composteros que eviten la contaminación del suelo y subsuelo y la proliferación de fauna nociva en las zonas suburbanas y rurales.	El proyecto contará con 1 sanitario seco compostero.
EI	13	Se prohíbe la canalización del drenaje pluvial hacia el mar y cuerpos de agua superficiales y en caso de ser necesaria la perforación de pozos de absorción para su solución, se deberá obtener la anuencia de la SEMARNAT y la Comisión.	El agua de lluvia será canalizada y almacenada en una cisterna de 5000 litros para su aprovechamiento en la operación de la vivienda.
EI	19	Queda prohibida la descarga de aguas residuales crudas al suelo y subsuelo.	No pretende descarga de aguas residuales. Se usará un sanitario seco compostero para el manejo de los desechos fecales y orina. Las aguas grises serán canalizadas a un humedal artificial para su tratamiento.
EI	21	Quedan prohibidas las quemas de desechos sólidos y vegetación, la aplicación de herbicidas y defoliantes y el uso de maquinaria pesada para el mantenimiento de derechos de vía.	Se acatará dicha prohibición.
EI	22	Los taludes en camino se deberán estabilizar con vegetación nativa.	El criterio no es aplicable, no se pretenden taludes.
EI	23	Los paramentos de los caminos de acceso deberán ser protegidos con árboles y arbustos nativos.	Se respetará dicho criterio en el camino de acceso al interior del predio.
EI	24	No se permite el derribo de árboles y arbustos ubicados en la orilla de los caminos.	No se pretende derribo de árboles y arbustos.
EI	25	Los caminos de acceso deberán contar con reductores de velocidad y señalamientos de protección de la fauna.	Se acatará a lo indicado por el presente criterio.
EI	26	Se prohíbe la realización de caminos sobre manglares	No existe manglar dentro del predio donde se instalará el proyecto.

EI	28	Se prohíbe la instalación de infraestructura para la disposición final de residuos sólidos.	Se acata dicha prohibición pues no se pretende la instalación de infraestructura para la disposición final de residuos sólidos.
EI	36	No se permite la construcción de muelles.	Se acata dicha prohibición, no se pretende la construcción de muelles.
EI	37	No se permite la construcción de embarcaderos.	Se acata dicha prohibición, no se pretenden embarcaderos.
EI	38	Se desarrollarán programas para la instalación de fuentes alternativas de energía.	El proyecto cuenta con calentadores solares, paneles solares para la operación de la vivienda.
EI	43	Se prohíben los campos de golf.	Se acata dicha prohibición; no se pretenden campos de golf.
EI	49	No deberá permitirse la instalación de infraestructura de comunicación (postes, torres, estructuras, equipamiento, edificios, líneas y antenas) en ecosistemas vulnerables y sitios de alto valor escénico, cultural o histórico.	El criterio no es aplicable; no se pretende instalación de dicha infraestructura.
EI	50	En las obras de infraestructura sobre áreas marinas o cuerpos de agua, se prohíbe el uso de aceite quemado y de otras sustancias tóxicas en el tratamiento de la madera.	El criterio no es aplicable, pues no se pretenden obras de infraestructura sobre áreas marinas.
EI	51	Se prohíbe la construcción de nuevos caminos perpendiculares a la costa.	Se acata dicha restricción, el proyecto no pretende nuevos caminos.
EI	53	Los caminos ya existentes sobre humedales deberán adecuarse con obras, preferentemente puentes, que garanticen los flujos hidrodinámicos y el libre tránsito de fauna, tanto acuática como terrestre.	No es aplicable; no existen humedales dentro del predio.
FF	1	Se prohíbe la tala y aprovechamiento de leña para uso turístico y comercial.	Se acata dicha prohibición, no se pretende la tala o uso de leña.
FF	5	Los usos del suelo en las áreas adyacentes a las playas de anidación de tortugas estarán sujetos a autorización de impacto ambiental que demuestre la no afectación de las nidadas.	El proyecto acatará o indicado en el criterio, mediante las acciones que se integran a este documento, para garantizar la no afectación.
FF	6	En las playas de arribazón de tortugas sólo se permite la instalación de infraestructura fuera del área de influencia marina que será de 50 metros después de la línea de marea alta o lo que, en su caso, determinen los estudios ecológicos.	La infraestructura de carácter temporal se colocará, fuera del área de influencia marina que será de 50 metros después de la línea de marina.
FF	7	Durante el período de anidación los propietarios del predio deberán coordinarse con la autoridad competente para la protección de las áreas de anidación de tortugas.	En caso de ocurrencia se aplicará lo indicado en el criterio y en las acciones que se anexan.
FF	8	La autorización de actividades en sitios de anidación de tortugas estará sujeta al programa de manejo.	En caso de ocurrencia se aplicará lo indicado en el criterio y en las acciones que se anexan.
FF	9	Se prohíbe alterar las dunas y playas en áreas de arribazón de tortugas.	Se acatará dicha prohibición.
FF	10	En playas de arribazón de tortugas se prohíbe la iluminación directa al mar y la playa.	En caso de ocurrencia se aplicará lo indicado en el criterio y en las acciones de protección de tortugas que se anexa.

FF	11	En las áreas adyacentes a las playas de arribazón de tortugas, de requerirse iluminación artificial, ésta será ámbar, para garantizar el arribazón de las tortugas, debiendo restringirse alturas e inclinación en función de estudios específicos.	En caso de ocurrencia se aplicará lo indicado en el criterio.
FF	12	Se prohíbe el tránsito de vehículos automotores sobre la playa salvo el necesario para acciones de vigilancia y mantenimiento autorizados.	Se acatará dicha prohibición.
FF	13	Se realizará la señalización de las áreas de paso y uso de las tortugas marinas durante la época de anidación y desove de la tortuga marina.	Se dará cumplimiento a dicho criterio, mismo que implementará las acciones de protección de tortugas anexas al presente.
FF	14	En playas de arribazón de tortugas no se permite el acceso a ganado vacuno, porcino, caballar, ovino o de cualquier otra índole, la introducción de especies exóticas, ni el acceso de perros y gatos, así como la permanencia de residuos fecales de los mismos en la playa.	El proyecto acata la prohibición, aunado a que no se pretende lo indicado en el criterio.
FF	16	Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, salvo lo que la Ley General de Vida Silvestre prevea.	Se acata la prohibición; no se pretende extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre.
FF	17	Se permite establecer viveros e invernaderos autorizados.	No es aplicable al proyecto; no se pretenden viveros ni invernaderos.
FF	18	Se prohíbe el uso de compuestos químicos para el control de malezas o plagas. Se promoverá el control mecánico o biológico.	Se acatará la prohibición de uso de compuestos químicos para el control de malezas o plagas y se promoverá el control de plagas a través de medios mecánicos o biológicos.
FF	19	Se promoverá la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) no extractivas.	No es aplicable el proyecto; no se pretende el establecimiento de UMAS.
FF	20	No se permite la extracción de flora y fauna acuática en cenotes, excepto para fines de investigación autorizado por la SEMARNAT.	El criterio no es aplicable, no se pretende la extracción de flora y fauna acuática dentro del proyecto.
FF	21	Se prohíbe el aprovechamiento de las plantas <i>Thrinax radiata</i> , <i>Pseudophoenix sargentii</i> , <i>Chamaedorea seifrizii</i> , <i>Coccothrinax readii</i> y <i>Beaucarnea ameliae</i> (chit, cuca, xiat, nakás y despeinada o tsipil) y todas las especies de orquídeas, a excepción de las provenientes de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS).	El criterio no es aplicable; no se pretende aprovechamiento de ninguna especie de planta.
FF	22	Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna exóticas invasivas.	Se acata la prohibición; no se pretende introducción de especies de flora o fauna exótica.
FF	23	Se promoverá la erradicación de las plantas exóticas perjudiciales a la flora nativa, particularmente el pino de mar <i>Casuarina equisetifolia</i> y se restablecerá la flora nativa.	El criterio no es aplicable, no se observó la presencia de <i>Casuarina equisetifolia</i> , ni ninguna otra especie de planta nativa perjudicial a la flora nativa.
FF	26	Se prohíbe el uso de explosivos, dragados y construcciones cercanas a arrecifes y manglares.	No es aplicable al sitio del proyecto; no obstante, se acata la prohibición a lo indicado por el criterio.
FF	32	Se prohíben los dragados, apertura de canales, boca y cualquier obra o acción que afecte a la comunidad coralina y la línea de costa.	No es aplicable al sitio del proyecto, no se pretenden dragados, apertura de canales, boca ni cualquier obra o acción que afecte a la comunidad

			coralina y la línea de costa, por el proyecto que se solicita para operación.
FF	34	En zonas donde exista la presencia de especies incluidas en la NOM ECOL-059- 1994, deberán realizarse los estudios necesarios para determinar las estrategias que permitan minimizar el impacto negativo sobre las poblaciones de las especies aludidas en esta norma.	Sobre los estudios correspondientes a la flora y fauna que se encontró en el predio, y que se encuentran listadas en la NOM-059 en el capítulo IV, solo se menciona la presencia de la palma chit (Thrinax radiata) a cuyos individuos no se pretende efectuar impacto alguno por la operación del proyecto propuesto.
FF	36	Se prohíben los dragados y explosivos en áreas de manglar.	No es aplicable; el sitio del proyecto carece de manglar, no obstante, se acata dicha prohibición, no se pretende dragados ni explosivos en áreas de manglar.
MAE	1	En las playas sólo se permite la construcción de estructuras temporales como palapas de madera o asoleaderos.	No se pretende la construcción de ningún tipo de estructura en la zona de playa.
MAE	4	No se permite encender fogatas en las playas.	Se acatará dicha prohibición, no se pretenden fogatas en la playa.
MAE	5	Se prohíbe la extracción de arena de playas, dunas y lagunas costeras.	Se acata la prohibición; no se pretende la extracción de arena de playa, dunas y laguna costera.
MAE	6	Se prohíbe el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos no biodegradables.	No es aplicable al proyecto; no se pretende el vertimiento de hidrocarburos ni productos químicos de ningún tipo.
MAE	7	No se permite la infraestructura recreativa y de servicios en el cordón de las dunas frontal.	No es aplicable al proyecto; no se pretende infraestructura recreativa en cordón de dunas.
MAE	9	No deberán realizarse nuevos caminos sobre dunas.	No es aplicable al proyecto; no se pretenden nuevos caminos sobre las dunas.
MAE	11	No se permite la remoción de la vegetación natural en el cordón de las dunas, ni la modificación de éstas.	No es aplicable al proyecto; no se pretende remoción de vegetación natural en el cordón de las dunas, ni la modificación de éstas para la implementación del proyecto.
MAE	12	La utilización de los humedales estará sujeta a la autorización de impacto ambiental que garantice el mantenimiento de los procesos geohidrológicos, calidad de agua, flujo de nutrientes y diversidad biológica.	No es aplicable al proyecto; en la zona del predio no hay humedales.
MAE	13	Se prohíbe la desecación, dragado y relleno de cuerpos de agua, cenotes, lagunas, rejolladas y manglar.	No es aplicable al proyecto; no obstante, se acatará dicha prohibición.
MAE	17	Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación de la zona federal y cuerpos de agua.	El criterio no es aplicable, la zona federal marítimo terrestre cuenta con vegetación rastrera, no requiere restauración.
MAE	18	Se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación de la zona perimetral a los cuerpos de agua.	El criterio no es aplicable el proyecto no incide en cuerpos de agua.

MAE	22	Para cualquier despalme de la cobertura vegetal en predios privados, además de la SEMARNAT, será necesario contar con la aprobación del Instituto Nacional de Antropología e Historia.	El predio fue adquirido con una superficie de vegetación presente de aproximadamente el 30% en relación a la superficie total del predio. Así mismo, no se pretende el despalme de la cobertura vegetal del predio para la implementación del proyecto. Se conservará la vegetación y se instalarán las estructuras de carácter temporal de manera piloteada sobre la superficie del predio ausente de vegetación.
MAE	23	La reforestación deberá realizarse con flora nativa.	Se implementará un programa de reforestación el cual se apegará a lo indicado en el criterio MAE-23
MAE	24	No se permite modificar o alterar física y/o escénicamente dolinas, cenotes y cavernas.	No es aplicable al proyecto puesto que no se utilizan dolinas, cavernas ni cenotes para la implementación del proyecto, así mismo, no existen dentro del predio, ni en sus colindancias dolinas, cenotes o cavernas.
MAE	25	No se permitirá el dragado, relleno, excavaciones, ampliación de los cenotes y la remoción de la vegetación, salvo en caso de rescate, previo estudio de impacto ambiental.	No es aplicable al proyecto puesto que no se utilizan cavernas ni cenotes para la implementación del proyecto y éstos no existen dentro del predio, ni en sus colindancias cenotes.
MAE	26	Se prohíbe el desmonte, despalme o modificaciones a la topografía en un radio de 50 m alrededor de los cenotes, dolinas y/o cavernas.	El criterio no es aplicable puesto que no se utilizan cavernas ni cenotes para la implementación del proyecto y no existen cenotes, dolinas y/o cavernas dentro del predio ni en sus zonas colindantes.
MAE	27	La utilización de cavernas y cenotes estará sujeta a una evaluación de impacto ambiental y estudios ecológicos que permitan generar medidas que garanticen el mantenimiento de la biodiversidad; promoviendo además la autorización para su uso ante la Comisión Nacional del Agua.	El criterio no es aplicable puesto que no se utilizan cavernas ni cenotes para la implementación del proyecto; así mismo, no existen cenotes, dolinas y/o cavernas dentro del predio ni en sus zonas colindantes.
MAE	30	En zonas inundables no se permite la alteración de los drenajes naturales principales.	El sitio del predio no corresponde a una zona inundable. Sin embargo, el drenaje natural del sitio no se verá afectado.
MAE	31	Las obras autorizadas sobre manglares deberán garantizar el flujo y reflujo superficial del agua a través de un estudio geohidrológico.	No es aplicable ya que no hay manglares en el predio donde se pretende implementar el proyecto.
MAE	32	Se prohíbe la obstrucción y modificación de escurrimientos pluviales.	El proyecto no obstruye o modifica escurrimientos pluviales.
MAE	39	Se prohíbe el despalme.	Se acata la prohibición, para el proyecto no se requiere despalme.
MAE	50	En las unidades aptas para la protección ecológica, únicamente se permitirá llevar a cabo las actividades recreativas, científicas o ecológicas, que contemple el programa de manejo que se diseñe para tal efecto.	El criterio no es aplicable al proyecto ya que la zona no se cuenta con programa de manejo.
MAE	54	Las áreas que se afecten sin autorización, por incendios, movimientos de tierra, productos o actividades que eliminen y/o modifiquen la cobertura vegetal no podrán ser comercializados o aprovechados para ningún uso en un plazo de 10 años y deberán ser reforestados con plantas nativas por sus propietarios, previa notificación al municipio.	La instalación de la infraestructura temporal se apegará a lo autorizado por la autoridad competente y así cumplir con el criterio MAE-54.
MAE	55	Se prohíbe la acuacultura en cuerpos de agua naturales.	El criterio no es aplicable al proyecto; no se pretende acuacultura.
TU	5	Se prohíbe la construcción de cuartos hoteleros.	El criterio no es aplicable al proyecto; no se pretenden cuartos hoteleros.

TU	10	Las actividades recreativas deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos y líquidos.	El proyecto consta de una casa-habitación construida con infraestructura temporal. Dicho proyecto contará con un programa integral de manejo de residuos sólidos y líquidos.
TU	11	Las actividades recreativas deberán contar con un reglamento que minimice impactos ambientales hacia la flora, fauna y formaciones geológicas.	El criterio no es aplicable al proyecto puesto que no se pretenden actividades recreativas, se trata de una casa habitación unifamiliar.
TU	12	En el espeleobuceo no se permitirá molestar, capturar o lastimar a la fauna cavernícola ni modificar, ni alterar o contaminar el ambiente de la caverna.	El criterio no es aplicable al proyecto, no se pretende espeleobuceo.
TU	13	Solo se permitirá el uso ecoturístico del manglar y los humedales bajo las modalidades de contemplación de la naturaleza, senderismo, campismo y paseos fotográficos.	El criterio no es aplicable al proyecto ya que no existe manglar en el predio.
TU	14	Solo se permite la práctica del campismo, rutas interpretativas, observación de flora y fauna y paseos fotográficos.	El criterio no es aplicable al proyecto, no se pretende ninguna actividad de las mencionadas.
TU	18	Las actividades turísticas y/o recreativas estarán sujetas a estudios ecológicos especiales que determinen las áreas y horarios de actividades, así como la capacidad de carga de conformidad con la legislación vigente en la materia.	El criterio no es aplicable al proyecto ya que el proyecto no implica la prestación de un servicio turístico. El proyecto corresponde a una casa-habitación unifamiliar.
TU	21	En los casos en que las zonas aptas para el turismo colinden con alguna área natural protegida, deberán establecerse zonas de amortiguamiento entre ambas, a partir del límite del área natural protegida hacia la zona de aprovechamiento.	El criterio no es aplicable al proyecto ya que el proyecto no implica la prestación de un servicio turístico. El proyecto corresponde a una casa-habitación unifamiliar.
TU	22	En el desarrollo de los proyectos turísticos, se deberán mantener los ecosistemas excepcionales tales como formaciones arrecifales, selvas subperennifolias, manglares, cenotes y caletas, entre otros; así como las poblaciones de flora y fauna incluidos en la NOM 059.	El criterio no es aplicable al proyecto ya que el proyecto no implica la prestación de un servicio turístico. El proyecto corresponde a una casa-habitación unifamiliar.
TU	24	En las actividades y desarrollos turísticos, el cuidado conservación y mantenimiento de la vegetación del área no desmontada es obligación de los dueños del desarrollo o responsable de las actividades mencionadas, y en caso de no cumplir dicha obligación, se aplicarán las sanciones correspondientes conforme a la normatividad aplicable vigente.	El criterio no es aplicable ya que el proyecto no implica la prestación de un servicio turístico. El proyecto corresponde a una casa-habitación unifamiliar. Sin embargo, se tendrá sumo cuidado con la conservación y mantenimiento de la vegetación del área no desmontada por parte de los dueños del proyecto.
TU	34	Los prestadores de servicios turísticos o comerciales y los instructores o guías deberán proporcionar a los usuarios las condiciones de seguridad necesarias para realizar las actividades para las cuales contraten sus servicios, de acuerdo a la legislación aplicable en la materia.	El criterio no es aplicable ya que el proyecto no implica la prestación de un servicio turístico. El proyecto corresponde a una casa-habitación unifamiliar.
TU	40	Se prohíbe dar alimento a la Fauna silvestre.	Se acata la prohibición, no se pretende alimentar a fauna.
TU	43	En las Zonas Arqueológicas solo se permite la construcción de obras, infraestructura o desarrollo avaladas por el Instituto Nacional de Antropología e Historia.	El criterio no es aplicable ya que en el predio no existen zonas arqueológicas ni en las colindancias a éste.

Se deja en evidencia que las acciones de operación y mantenimiento del proyecto, no se contraponen con los criterios indicados en la UGA-8, por lo que no se rebasan las disposiciones contenidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún-Tulum publicado en el periódico Oficial del Estado de Q. Roo el 16 de noviembre de 2001, ajustándose a los criterios de dicho instrumento.

III.4.2. Programa de Desarrollo Urbano de Tulum.

De acuerdo a las coordenadas del predio donde se planea implementar el proyecto CASA HABITACIÓN SOLIMAN, éste no se ubicará dentro del Programa de Desarrollo Urbano de Tulum, por lo cual éste se registrará por lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún-Tulum

III.4.3 Áreas Naturales Protegidas.

El área de ubicación del proyecto, no se encuentra incluida dentro de alguna poligonal específica de un Área Natural Protegida de competencia federal o estatal.

III.4.4. Normas Oficiales Mexicanas.

Desde los años 1993 y 1994 hasta la fecha se han publicado diferentes Normas Oficiales Mexicanas, de ellas las directamente relacionadas con la construcción del proyecto y que deberán considerarse para la prevención de contaminantes e impactos sobre la atmósfera, suelo, agua y ruido. Por ello se deberá prestar atención a los puntos siguientes:

III.4.4.1. Aguas residuales.

Por este concepto al proyecto, le aplican la Normas:

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

NOM-003- SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para la reutilización de aguas residuales tratadas.

III.4.4.2. Emisiones a la atmósfera.

Bajo este concepto aplican las normas siguientes:

NOM-041-SEMARNAT-1993, 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-044-SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel

como combustible y que se utilizan para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto mayor a 3,657 kilogramos.

NOM-045-SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.

NOM-047-SEMARNAT-1993, 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-1993, 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.

NOM-085-SEMARNAT-1994, Contaminación atmosférica-Fuentes fijas. Para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como los niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión.

III.4.4.3. Emisiones de ruido

Se deben considerar las normas:

NOM-080- SEMARNAT -1993, que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido provenientes del escape de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones de acuerdo con 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.

III.4.4.4. Seguridad e higiene industrial.

En cuanto a las precauciones que se deberán tomar tanto para la etapa de construcción y operación de la CASA HABITACIÓN SOLIMAN, se deberá cumplir con la normatividad vigente de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), que se muestran en la Tabla 3.4.

Tabla 3.4 Normas de la STPS	
NORMA	CONTENIDO
NOM-002-STPS-1994	Relativa a las condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.
NOM-004-STPS-1999	Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.
NOM-005-STPS-1998	Establece las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles.
NOM-010-STPS-1998	Menciona las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen y manejen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el ambiente laboral.
NOM-011-STPS-1993	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.
NOM-015-STPS-1994	Relativa a la exposición laboral de las condiciones térmicas elevadas o abatidas en los centros de trabajo.
NOM-016-STPS-1993	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo referente a ventilación.
NOM-017-STPS-1994	Se refiere a los requerimientos y características del equipo de protección personal para los trabajadores.
NOM-022-STPS-1999	Electricidad estática en los centros de trabajo- Condiciones de seguridad e higiene.
NOM-025-STPS-1994	Relativa a los niveles y condiciones de iluminación que deben tener los centros de trabajo.
NOM-026-STPS-1998	Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
NOM-080-STPS-1993	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-1994	Sistema para la identificación y comunicación de riesgos por sustancias químicas en los centros de trabajo.
NOM-122-STPS-1996	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene para el funcionamiento de los recipientes sujetos a presión y generadores de vapor o calderas que operen en los centros de los centros de trabajo.

III. 4.4.5. Recursos Naturales.

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

NOM-022-SEMARNAT-2003 “Establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.”

Se hace la aclaración, que el ecosistema de manglar se ubica a 50 m lineales fuera del predio del proyecto; esta zona de manglar se ubica pasando el camino de terracería “Privada Bahía Soliman”, con el cual colinda el predio en dirección oeste. Es importante mencionar que el proyecto no incide ni tiene interacción en el área de manglar y no se removerá ni aprovechará ningún tipo de espacio o individuo de mangle.

Vinculación con las especificaciones de la NOM-022-SEMARNAT-2003:

4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.

VINCULACIÓN: El proyecto no pretende realizar obras o actividades de canalización, que interrumpan flujos o que desvíen el agua o que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros. No aplica puesto que el proyecto colinda a 50 metros, pero no incide sobre áreas de humedal.

4.2 Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.

VINCULACIÓN: No aplica, del proyecto no considera la construcción de canales.

4.3 Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.

VINCULACIÓN: No se considera la construcción de canales. No aplica.

4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.

VINCULACIÓN: El proyecto no considera el establecimiento de infraestructura como la descrita, ni pretende ganar terrenos a la unidad hidrológica. No se efectuarán rellenos o vertimientos de material que implique ganar terrenos a la unidad hidrológica. No aplica lo antes mencionado puesto que el proyecto colinda a 50 metros, pero no incide sobre áreas de humedal.

4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.

VINCULACIÓN: No aplica, el proyecto no considera la construcción de bordos que bloqueen el agua.

4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y azolvamiento.

VINCULACIÓN: El proyecto no interrumpirá las escorrentías, no aportará contaminantes al humedal y, por sus características de planteamiento, no implicará azolves.

4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.

VINCULACIÓN: No se utilizará ni verterá agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales.

4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.

VINCULACIÓN: El proyecto no involucrará una actividad productiva, que deseche sustancias peligrosas o tóxicas.

4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.

VINCULACIÓN: La especificación no es aplicable al proyecto, no implica vertimientos de aguas residuales a la unidad hidrológica.

4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.

VINCULACIÓN: El proyecto no considera la extracción de agua por lo que no implica variantes en el balance hídrico.

4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.

VINCULACIÓN: No se considera la introducción de especies o poblaciones de plantas o animales exóticos que se puedan tornar perjudiciales para el humedal.

4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.

VINCULACIÓN: El proyecto que se presenta no implica comprometer el balance hídrico del humedal, no incide sobre éste.

4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.

VINCULACIÓN: Esta especificación no es aplicable, el proyecto no considera trazar vías de comunicación en tramos sobre el humedal.

4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.

VINCULACIÓN: Esta especificación no es aplicable al proyecto ya que las vías de comunicación ya existen.

4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.

VINCULACIÓN: Este aspecto queda fuera del alcance del proyecto.

4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.

VINCULACIÓN: El proyecto consiste en una casa habitación unifamiliar con infraestructura pilotada, por lo cual el proyecto no es considerado como actividad productiva. Es importante indicar que la infraestructura de carácter temporal estará colocada en pilotes a una distancia 50 metros de la vegetación de humedal más cercano, la cual se ubica fuera del predio de interés en dirección oeste separada del predio Solimán por un camino de terracería de aproximadamente 20 metros de ancho.

4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.

VINCULACIÓN: El material que se utilizará se adquirirá con proveedores autorizados por la autoridad competente ubicados.

4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.

VINCULACIÓN: El predio de interés no presenta vegetación de humedal. Así mismo, la propuesta no considera en ninguna de sus fases llevar a cabo acciones de relleno, desmonte, quema o desecación de vegetación de humedal costero; el proyecto no considera en ninguna de sus etapas pérdida de vegetación de humedal costero.

4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.

VINCULACIÓN: No se consideran ni se requieren zonas de tiro o disposición del material de ningún tipo dentro del manglar o de la unidad hidrológica. Dentro de las acciones de protección se propondrán las estrategias para que el personal contratado para la construcción del proyecto respete dicha disposición.

4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.

VINCULACIÓN: La disposición de residuos sólidos se realizará de acuerdo con lo establecido por las autoridades municipales y basadas en sus directrices. No se depositarán desechos en el humedal que se encuentra colindante a 50 metros de la zona

del proyecto. Dentro de las acciones de protección se propondrán las estrategias para que el personal contratado para la construcción del proyecto respete dicha disposición.

4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.

VINCULACIÓN: Esta especificación no le es aplicable al proyecto ya que no comprende la instalación de granjas camaronícolas, industriales intensivas o semintensivas.

4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.

VINCULACIÓN: Esta especificación no le es aplicable al proyecto toda vez que el proyecto no implica la construcción de infraestructura acuícola.

4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.

VINCULACIÓN: No es aplicable al proyecto. No se consideran obras de canalización de ningún tipo.

4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.

VINCULACIÓN: Esta especificación no le es aplicable al proyecto. del proyecto no corresponde unidades de producción acuícola.

4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.

VINCULACIÓN: Esta especificación no le es aplicable al proyecto. No corresponde a actividades acuícolas.

4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.

VINCULACIÓN: Esta especificación no le es aplicable al proyecto. No hay canales de llamada.

4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.

VINCULACIÓN: Esta especificación no le es aplicable al proyecto no considera obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal.

4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.

VINCULACIÓN: No aplica al proyecto no considera el establecimiento infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero.

4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a acabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.

VINCULACIÓN: El proyecto no considera actividades náuticas.

4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.

VINCULACIÓN: No es aplicable a este proyecto. No se considera la realización de actividades náuticas.

4.31 El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.

VINCULACIÓN: El proyecto no considera la realización de turismo educativo, ecoturismo y observación en humedal costero.

4.32 Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.

VINCULACIÓN: No es aplicable al proyecto, no considera, en ninguna de sus fases, establecer nuevos caminos ni ninguna actividad u obra que fragmente el humedal.

4.33 La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.

VINCULACIÓN: El proyecto no considera construir canales en ninguna de sus fases. No es aplicable.

4.34 Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.

VINCULACIÓN: No es aplicable al proyecto ya que no se considera la compactación del sedimento en marismas y humedales como resultado del paso de ganado, personas o vehículos.

4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.

VINCULACIÓN: El proyecto consiste en una casa habitación unifamiliar con infraestructura pilotada. Es importante indicar que la infraestructura de carácter temporal, estará colocada en pilotes a una distancia 50 metros de la vegetación de humedal más cercano, la cual se ubica fuera del predio de interés en dirección oeste separada del predio Soliman por un camino de terracería de aproximadamente 20 metros de ancho. La Bahía Soliman y el humedal más cercano del predio seguirá funcionando como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.

4.36 Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.

VINCULACIÓN: El proyecto conservará las áreas de manglar ubicadas en la zona colindante al predio para que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.

4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.

VINCULACIÓN: El proyecto no considera obras que intervengan o bloqueen los flujos hídricos continentales, escurrimientos y aportes.

4.38. Los programas y proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científicamente y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.

VINCULACIÓN: El proyecto no corresponde a la instrumentación de un proyecto de restauración de manglares.

4.39. La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.

VINCULACIÓN: El proyecto no corresponde a la instrumentación de un proyecto de restauración de manglares. No aplica la especificación.

4.40. Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.

VINCULACIÓN: El proyecto no introducirá especies exóticas en la zona.

4.41. La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.

VINCULACIÓN: El proyecto no corresponde a la restauración o creación de humedales costeros, por lo que no resulta aplicable la especificación.

4.42. Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.

VINCULACIÓN: Se tomará en consideración el inciso 4.42

4.43. La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.

VINCULACIÓN: No es aplicable al proyecto ya que éste no considera ninguna de las actividades mencionadas en los numerales 4.4, 4.14 y 4.16.

Debido a que el predio de interés es colindante con una zona de playa importante donde la tortuga blanca (*Chelonia mydas*) y la caguama (*Caretta caretta*) arriban a anidar, se realizara el análisis de la norma oficial 162, ya que en temporada de anidación de tortugas marinas se modificaran las actividades nocturnas del promovente.

NORMA Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012, Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación.

5. Especificaciones generales.

5.1 Las personas físicas o morales que realicen actividades de aprovechamiento no extractivo en el hábitat de anidación de tortugas marinas, deben cumplir con lo establecido en las siguientes especificaciones:

PROMOVENTE: el proyecto no contempla realizar actividades de aprovechamiento no extractiva en la ZOFEMAT colindante con el predio. El promovente se apegará a las especificaciones de la presente norma, así mismo se apegará al reglamento del comité municipal de protección a las tortugas marinas durante la temporada de anidación.

5.2 El cumplimiento de las especificaciones de la presente Norma Oficial Mexicana, no exime el procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental, en los casos en que resulte aplicable.

PROMOVENTE: dando cumplimiento se realiza la vinculación de la presente norma con el proyecto en evaluación en materia de impacto ambiental ante la secretaria de medio ambiente y recursos naturales.

5.3 Los accesos al hábitat de anidación, tratándose de Áreas Naturales Protegidas, quedan sujetos a lo dispuesto en los Programas de Manejo correspondientes o, en su caso, a los accesos que establezca la Dirección del Área Natural Protegida.

PROMOVENTE: es importante establecer que el predio y la ZOFEMAT colindante no se encuentran en ningún área natural protegida.

5.4 En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias:

5.4.1 Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación.

PROMOVENTE: El proyecto no contempla remover vegetación nativa ni introducir especies en la ZOFEMAT colindante con el predio. También evitará que terceras personas realicen la remoción, corte o poda de ninguna especie vegetal presente en la ZOFEMAT y en la zona de influencia del proyecto. Notificará a las autoridades cualquier acción que conlleve al deterioro natural de la zona costera.

5.4.2 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.

PROMOVENTE: El promovente colocara letreros para proteger la comunidad vegetal de la zona federal colindante. Al proteger la comunidad vegetal se mantiene el ciclo natural de regeneración (germinación-plántulas-juveniles-adulto-floración-flores fertilización-frutos-semillas dispersión-germinación). Para favorecer el ciclo, se eliminará la vegetación invasora. Al proteger la vegetación costera, propicia el acumulamiento de arena en la zona, ya que las raíces atrapan la arena trasportada por el viento.

5.4.3 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 y sus crías.

PROMOVENTE: Comprometido con el cuidado del medio ambiente, el promovente le dará un manejo adecuado a los residuos sólidos que genere durante la operación del proyecto, de tal manera que el área de influencia se mantendrá completamente limpia de residuos sólidos. También realizara limpiezas permanentes de los residuos sólidos que lleguen por las mareas. Se retirará la basura que se encuentre dentro de la vegetación. La limpieza se realizará todo el año.

5.4.4 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.

PROMOVENTE: El promovente se compromete a apagar las luces que se encuentren dirigidas a la playa durante la temporada de anidación.

5.4.5 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.

PROMOVENTE: No se utilizarán este tipo de lámparas.

- b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente.

PROMOVENTE: toda la iluminación que se encuentre dirigida a la playa será apagada durante la noche y durante toda la temporada de anidación.

- c) Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión.

PROMOVENTE: toda la iluminación que se encuentre dirigida a la playa será apagada durante la noche y durante toda la temporada de anidación.

5.4.6 Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal 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.

PROMOVENTE: El promovente no permitirá el acceso de vehículos en la zona de playa, también ahuyentará la fauna feral (Perros) que se convierte en depredadores de los nidos. También informará a los visitantes que está prohibido sembrar cualquier tipo de material en la arena (Sombrillas, casas de campaña, toldos), así como será estrictamente prohibido retirar las estacas de identificación de nidos de tortuga colocadas por el comité municipal. También se prohibirá la creación de fogatas durante la temporada de anidación.

6. Especificaciones de manejo.

6.1 Las personas físicas o morales que realicen actividades de manejo con tortugas marinas y sus derivados en el hábitat de anidación, deben tramitar previamente la Autorización de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre correspondiente ante la Secretaría de acuerdo a lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, sin perjuicio de las demás disposiciones jurídicas aplicables.

PROMOVENTE: El proyecto no contempla realizar ninguna actividad de manejo con tortugas marinas ni sus derivados. La actividad del proyecto es la de construir una casa particular con infraestructura temporal y una palapa con madera de la región también de carácter temporal.

6.2 Las actividades de manejo de tortugas marinas en playas de anidación dentro de Áreas Naturales Protegidas, deben apegarse al Decreto y al Programa de Manejo correspondientes.

PROMOVENTE: El proyecto no contempla realizar ninguna actividad de manejo con tortugas marinas ni sus derivados. Sin embargo, respetara el reglamento del comité municipal de protección de las tortugas marinas.

6.3 Las personas físicas o morales que realicen actividades de manejo con tortugas marinas, deben tomar las medidas necesarias para evitar o disminuir el estrés, sufrimiento, traumatismo y dolor que pudiera ocasionarse a los ejemplares.

PROMOVENTE: El proyecto no contempla realizar ninguna actividad de manejo con tortugas marinas ni sus derivados. El promovente coadyuvara con el comité vigilando que los nidos y las crías eclosionadas no sean molestadas, tocadas, cargadas o transportadas a otros lugares. Con la colocación de letreros informativos sobre la protección de las tortugas marinas, de los nidos y de las crías eclosionadas se evitará daño a las tortugas marinas.

6.4 La incubación en las playas de anidación sólo puede realizarse de dos formas:

- a) Natural o in situ
- b) Vivero o Corral (por excepción)

6.5 En las playas de anidación la incubación debe darse de manera natural (in situ), y sólo por excepción (depredación, saqueo, inundación fuera de control) se realizará la reubicación de nidadas en vivero o corral. En caso de riesgo inminente (eventos meteorológicos extraordinarios y contaminación), se aplicará lo previsto en las medidas de contingencia del Plan de Manejo, en cumplimiento con la Autorización de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre otorgada por la Secretaría.

PROMOVENTE: El proyecto no contempla realizar ninguna actividad de manejo con tortugas marinas ni sus derivados. El promovente informara al comité de cualquier acción que represente un peligro para los nidos de tortuga tanto naturales como antropogénicos.

6.6 En las playas de anidación de tortugas marinas se deben establecer las siguientes medidas:

6.6.1 Realizar recorridos de monitoreo a lo largo de la playa de anidación con el fin de disminuir la probabilidad de perder nidadas, de acuerdo con lo señalado en el Plan de Manejo correspondiente. Los recorridos deben llevarse a cabo por los responsables de la Autorización de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre o a quienes designen para tal fin.

PROMOVENTE: El proyecto no contempla realizar ninguna actividad de manejo con tortugas marinas ni sus derivados. Las actividades de protección a la tortuga marina las realiza el comité municipal. Los recorridos los realizarán las brigadas integradas del comité de protección. Sin embargo, el personal de seguridad del proyecto mantendrá vigilada la playa durante el día para que los nidos y crías eclosionadas no sean dañadas.

6.6.2 En caso de utilizar vehículos para hacer recorridos de monitoreo, éstos deben tener un peso bruto vehicular máximo de 300 kg, la velocidad máxima de circulación debe ser de 20 km/h y utilizar llantas de baja presión (menor a 5 libras por pulgada cuadrada o 35 kPa). La circulación del vehículo debe ser por fuera de la zona de anidación o, en su caso, en una zona donde no se perturbe la integridad de los nidos.

PROMOVENTE: El proyecto no contempla realizar ninguna actividad de manejo con tortugas marinas ni sus derivados. El promovente prohibirá el acceso de cualquier vehículo en la playa.

6.7 Incubación natural o in situ.

6.7.1 Para la protección de nidos in situ debe contarse con un Plan de Manejo en cumplimiento con la Autorización de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre otorgada por la Secretaría, en el cual se prevean las medidas necesarias para impedir la pérdida de nidadas.

PROMOVENTE: El proyecto no contempla realizar ninguna actividad de manejo con tortugas marinas ni sus derivados. Las actividades de protección a la tortuga marina las realiza el comité municipal. El promovente mantendrá vigilados todos los nidos presentes en la playa colindante, informando a las autoridades y al comité municipal de cualquier actividad que los ponga en peligro.

6.7.2 En el caso de incubación in situ, se debe valorar la pertinencia de realizar el marcaje de los nidos con estacas o algún otro sistema, asegurando que no se dañarán los huevos y que permitirá el nacimiento de las crías. En el caso de utilizar estacas, éstas deben ubicarse cerca del borde del nido, una vez que la tortuga marina termine el desove y antes de que empiece a tapar el nido.

PROMOVENTE: El comité de protección de las tortugas marinas, decidirá que metodología utilizara para el marcaje de los nidos. El proyecto no contempla marcar ningún nido.

6.7.3 En playas que presenten problemas por depredadores deben tomarse medidas dirigidas a evitar la pérdida de los huevos y las crías; de conformidad con el Plan de Manejo.

PROMOVENTE: El proyecto no contempla realizar ninguna actividad de manejo con tortugas marinas ni sus derivados. Las actividades de protección a la tortuga marina las realiza el comité municipal. En el caso de observarse actividades de depredación el promovente notificará de manera inmediata y por escrito al comité municipal de protección. Como acción inmediata, el promovente ahuyentará a los perros salvajes que pretendan depredar los nidos.

6.7.4 Para disminuir la depredación de huevos y de crías durante la emergencia hasta la entrada al mar, se debe tener un monitoreo constante.

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina. El promovente coadyuvara notificando cualquier actividad de depredación.

6.7.5 Debe permitirse que las crías sigan su proceso natural de emergencia y desplazamiento por la playa hasta llegar al mar. Podrá haber intervención humana para ahuyentar a los depredadores.

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina. El promovente vigilara que las crías de tortuga marina no sean molestadas cuando no exista personal del comité de protección a la tortuga marina durante la eclosión.

6.7.6 En la medida de lo posible, una vez transcurrido el tiempo estimado para que hayan emergido todas las crías, debe sacarse todo el contenido de los nidos y de darse el caso, rescatar las crías rezagadas.

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.

6.8 Incubación en vivero o corral (por excepción).

6.8.1 Para la protección de nidos en vivero o corral debe contarse con un Plan de Manejo en cumplimiento con la Autorización de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre otorgada por la Secretaría, en el cual se prevean las medidas necesarias para disminuir la pérdida de nidadas.

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.

6.8.2 Construcción del vivero o corral.

6.8.2.1 En caso de ser necesario un vivero o corral como técnica de conservación, la selección del lugar para su construcción y su manejo deben contemplar lo siguiente:

PROMOVENTE: la decisión de construir un vivero o corral le corresponde al comité municipal de protección a la tortuga marina.

- a) Ubicarse alejado de zonas inundables, barras, bocas de ríos y esteros, garantizando que no se modifiquen las propiedades fisicoquímicas del agua y suelo que puedan ocasionar la pérdida de nidadas.

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.

- b) Estar libre de vegetación, troncos, rocas u otras barreras naturales, así como de desechos sólidos y efluentes líquidos.

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.

- c) c) Situarse por lo menos a la cota de 1 m sobre el nivel de la pleamar máxima registrada.

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.

6.8.2.2 El tamaño del vivero debe estar en relación directa a la cantidad de nidadas que se estima serán depositadas en el vivero o corral durante la temporada de anidación, tomando en cuenta las anidaciones que se han presentado durante temporadas previas al establecimiento del vivero. Debe calcularse el área suficiente para respetar la densidad máxima de 1 nido/m².

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.

6.8.2.3 El vivero o corral debe cercarse perimetralmente con malla de 2 m de altura, la cual debe ir enterrada 50 cm para evitar la depredación y el saqueo.

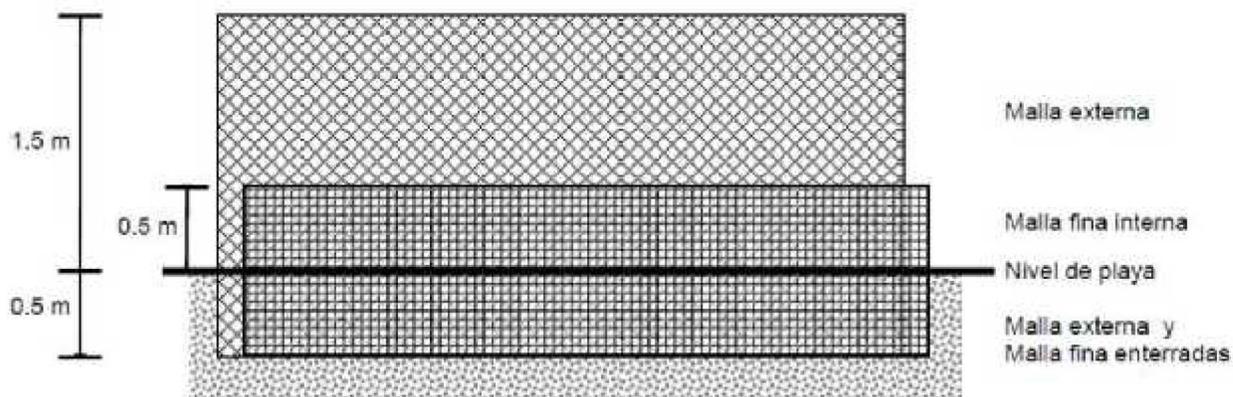


Figura 1. Disposición de mallas en el vivero

6.8.2.4 Para evitar que las crías escapen del vivero y disminuir la entrada de depredadores, debe enterrarse una tira de 1 m de alto de malla o el equivalente, a una profundidad mínima de 50 cm a lo largo de la parte interna de la cerca perimetral. La luz de malla no debe ser mayor a 1 cm. Figura 1.

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.

6.8.2.5 El vivero o corral debe cambiarse de ubicación cada año.

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.

6.8.3 Colecta de Nidadas.

6.8.3.1 Durante el manejo de los huevos, la persona que realice la colecta de las nidadas debe tener las manos con uñas cortas, libres de protector solar, loción, repelente, cremas para la piel o cualquier otra sustancia química.

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.

6.8.3.2 La colecta de nidadas debe realizarse de alguna de las siguientes maneras:

- a) Esperar hasta que la hembra inicie el desove, recolectando los huevos ya sea con las manos o directamente de la cloaca a un recipiente por nidada.

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.

- b) Cuando la hembra haya desovado, pero aún no haya regresado al mar, debe buscarse el sitio donde fueron depositados los huevos, siguiendo el rastro hasta encontrar el nido. Si se tiene la certeza de que la nidada tiene menos de 2 horas de haber sido puesta, proceder a destapar el nido y recolectar los huevos con la menor cantidad de arena posible, y sin

eliminar el moco que los recubre, depositándolos en un recipiente por nidada. En caso de que no cumplirse lo anterior, debe mantenerse el nido in situ.

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.

6.8.3.3 La colecta, el transporte y la siembra de las nidadas debe realizarse en un plazo no mayor a 4 horas a partir del momento en que los huevos fueron depositados por la hembra.

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.

6.8.3.4 La reubicación de nidos debe ser en la misma playa donde fue hecha la colecta, salvo que no existan las condiciones para el establecimiento del vivero, hecho que debe preverse al solicitar la Autorización de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre correspondiente a la Secretaría.

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.

6.8.4 De la Siembra de Nidadas.

Para el sembrado de nidadas, debe seguirse el siguiente procedimiento:

- a) Retirar la arena seca del lugar donde se construirá el nido.

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.

- b) Cavar un hoyo dándole con la mano forma de cántaro, tratando de reproducir la profundidad y el ancho tal como lo harían las tortugas marinas. El ancho de la boca y PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.

6.8.3.2 La colecta de nidadas debe realizarse de alguna de las siguientes maneras:

- a) Esperar hasta que la hembra inicie el desove, recolectando los huevos ya sea con las manos o directamente de la cloaca a un recipiente por nidada.

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.

- c) Cuando la hembra haya desovado, pero aún no haya regresado al mar, debe buscarse el sitio donde fueron depositados los huevos, siguiendo el rastro hasta encontrar el nido. Si se tiene la certeza de que la nidada tiene menos de 2 horas de haber sido puesta, proceder a destapar el nido y recolectar los huevos con la menor cantidad de arena posible, y sin eliminar el moco que los recubre, depositándolos en un recipiente por nidada. En caso de que no cumplirse lo anterior, debe mantenerse el nido in situ.

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.

6.8.3.3 La colecta, el transporte y la siembra de las nidadas debe realizarse en un plazo no mayor a 4 horas a partir del momento en que los huevos fueron depositados por la hembra.

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.

6.8.3.4 La reubicación de nidos debe ser en la misma playa donde fue hecha la colecta, salvo que no existan las condiciones para el establecimiento del vivero, hecho que debe preverse al solicitar la Autorización de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre correspondiente a la Secretaría.

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.

6.8.4 De la Siembra de Nidadas.

Para el sembrado de nidadas, debe seguirse el siguiente procedimiento:

- a) Retirar la arena seca del lugar donde se construirá el nido.

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.

- b) Cavar un hoyo dándole con la mano forma de cántaro, tratando de reproducir la profundidad y el ancho tal como lo harían las tortugas marinas. El ancho de la boca y cuello, el largo del cuello, la profundidad de la cámara y la profundidad total se harán de acuerdo a la figura 2 y al cuadro 1.

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.

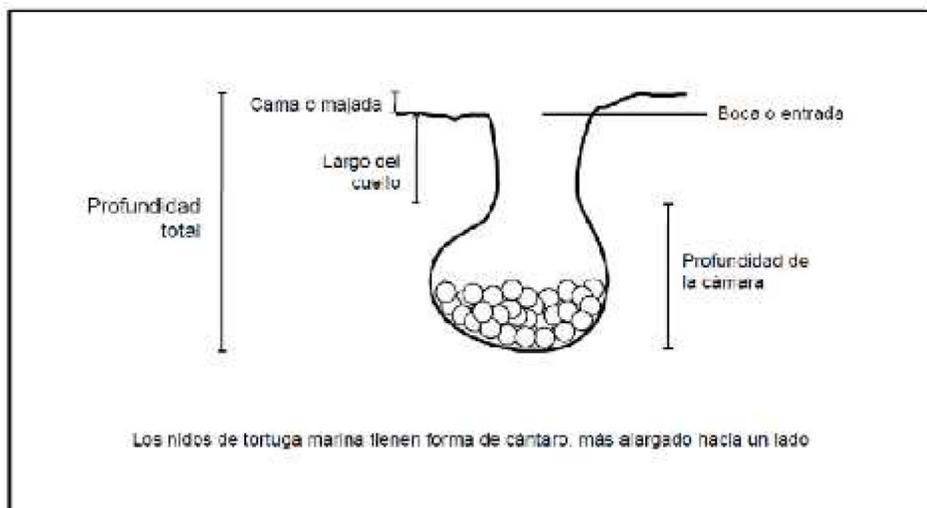


Figura 2. Nido de tortuga marina

	Lúd <i>Demochelys coriacea</i>	Golfina <i>Lepidochelys olivacea</i>	Pieta / Blanca-Verde <i>Chelonia agassizi</i> <i>Chelonia mydas</i>	Carey <i>Eretmochelys imbricata</i>	Caguamal Amarilla <i>Caretta caretta</i>	Lora <i>Lepidochelys kemeri</i>
Ancho de la boca y cuello (cm)	30 - 35	20 - 25	20 - 25	20 - 25	20 - 25	20 - 25
Largo del cuello (cm)	35 - 40	15 - 20	20 - 25	10 - 15	20 - 25	15 - 20
Profundidad de la cámara (cm)	40 - 45	25 - 30	25 - 30/35	25 - 30	30	25 - 30
Profundidad total incluyendo cama (cm)	75 - 85	40 - 50	45 - 50/55	35 - 45	50 - 55	40 - 50

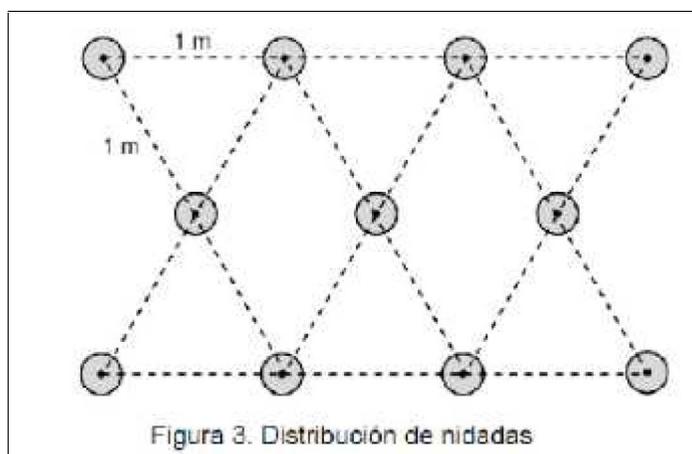
Cuadro 1. Dimensiones del nido por especie.

- c) Posteriormente los huevos se depositarán suavemente en el fondo, sin dejarlos caer desde la superficie. Una vez depositados todos los huevos, deben cubrirse con la misma arena húmeda que fue sacada durante la excavación, cubriendo hasta la superficie, presionando suavemente conforme se va echando la arena, y ya en la boca del nido, ejerciendo presión de manera que se genere un tapón para sellar la cámara de incubación.

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.

- d) Los nidos deben distribuirse en el vivero de forma que la separación entre ellos sea de al menos 1 m, tomando como referencia el centro de la boca del nido; las filas deben estar alternadas de conformidad a la figura 3.

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.



- e) Marcar los nidos con una estaca larga y visible, que se colocará antes de que se empiece a tapar el nido. Cada nido debe ser identificado.

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.

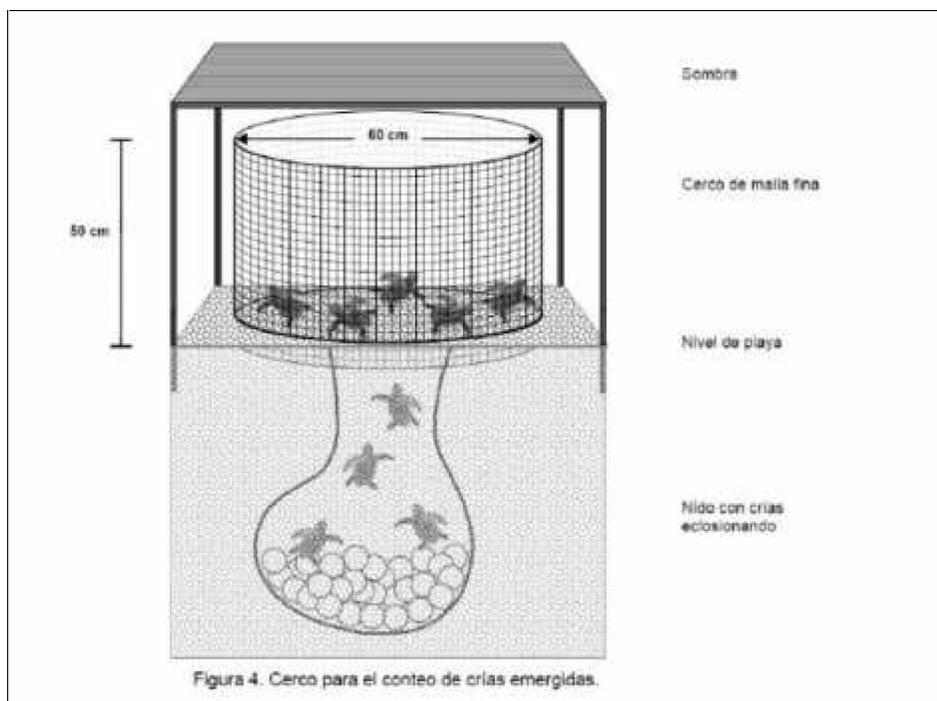
- f) Colocar la estaca cerca del borde del nido, asegurando no dañar los huevos.

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.

6.8.5 Del Cuento y Liberación de Crías en Vivero o Corral.

6.8.5.1 Para el conteo de las crías emergidas, 5 o 6 días antes de la emergencia, en cada uno de los nidos del vivero debe colocarse un cerco de tela de alambre de 60 cm de diámetro por 50 cm de altura y con una luz de malla no mayor a 1 cm, mismo que debe de ser enterrado hasta la arena húmeda. Sombrear el cerco y mantener vigilancia constante para que las crías sean liberadas oportunamente. Figura 4

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.



6.8.5.2 Las crías deben liberarse con un mínimo manejo, inmediatamente después de que han salido a la superficie y estén activas, lo que les lleva en promedio 1 hora, depositándolas en un recipiente seco y trasladándolas a la zona húmeda de la playa, es decir, la zona que cubre y descubre en ese momento el oleaje. Las manos de las personas que liberen las crías deben tener las uñas cortas, libres de protector solar, loción, repelente, cremas para la piel o alguna otra sustancia química.

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.

6.8.5.3 No deben sacarse las crías del nido antes de que emerjan, acción que solamente puede hacerse para rescatar a las que no hayan salido del nido con el grupo principal de crías emergidas.

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.

6.8.5.4 En la liberación, se debe permitir a las crías desplazarse por la arena húmeda y entrar al mar sin ayuda.

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.

6.8.5.5 Cada vez que se lleve a cabo una liberación, ésta debe realizarse en puntos diferentes de la playa y preferentemente separados por varios cientos de metros de los anteriores.

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.

6.8.5.6 No se permite retener crías, excepto en los siguientes casos:

- a) Cuando no hayan completado su desarrollo embrionario, es decir, cuando todavía presenten apertura en el plastrón o que no hayan salido completamente del cascarón y aún no hayan absorbido el vitelo.

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.

- b) A causa de eventos meteorológicos extraordinarios que las pongan en riesgo, como tormentas, huracanes, ciclones, entre otros.

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.

- c) Por eventos de contaminación de carácter temporal. En los casos anteriores, las crías deben colocarse en una caja o recipiente con arena húmeda, nunca en recipientes con agua y mantenerse en un lugar oscuro, tranquilo, fresco y libre de humo o cualquier otra sustancia tóxica. Una vez que se haya completado el desarrollo embrionario o hayan sido superados los eventos meteorológicos extraordinarios, las crías deben ser liberadas inmediatamente a su medio natural.

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.

En los casos anteriores, las crías deben colocarse en una caja o recipiente con arena húmeda, nunca en recipientes con agua y mantenerse en un lugar oscuro, tranquilo, fresco y libre de humo o cualquier otra sustancia tóxica. Una vez que se haya completado el desarrollo embrionario o hayan sido superados los eventos meteorológicos extraordinarios, las crías deben ser liberadas inmediatamente a su medio natural.

6.8.6 De la Revisión de Nidos.

6.8.6.1 Sólo debe iniciarse la revisión de los nidos para el rescate de crías rezagadas y evaluación de la incubación y eclosión, una vez que se cumplan con las siguientes condiciones:

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.

- a) Cuando el número de crías emergidas sea igual o mayor al 50% de los huevos sembrados por nido.

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.

- b) Cuando no se hayan registrado emergencias de crías después de 3 días de haber finalizado el periodo promedio de incubación, según la especie.

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.

- c) Cuando se hayan cumplido 3 días, a partir de que se encontró la primera cría emergida del nido.

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.

6.8.6.2 Al momento de la revisión, si se encuentran vivos tanto crías como huevos no eclosionados, se deben sacar y colocarlos en recuperación de acuerdo al numeral.

6.8.6.3 Si la cría no ha salido completamente del cascarón y aún tiene el vitelo (yema) por fuera o si se trata de huevos no eclosionados, se podrá elegir alguna de las siguientes alternativas:

- a) Enterrarlos en un contenedor con arena húmeda y limpia, manteniéndolos en un lugar oscuro, tranquilo, fresco y libre de humo o cualquier otra sustancia tóxica. Las crías preferentemente no deben sacarse del cascarón.

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.

- b) Enterrarlos en un nido nuevo del mismo corral, y esperar a que emerjan por sí mismos. El nido debe cumplir con las especificaciones del numeral 6.8.4.

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.

6.8.6.4 Si la cría sólo tiene la abertura en el plastrón o peto, sin la yema por fuera, debe colocarse en una caja con arena húmeda y limpia, manteniéndola en un lugar oscuro, tranquilo, fresco y libre de humo o cualquier otra sustancia tóxica, y liberarse hasta que el plastrón o peto cierre totalmente y la tortuga esté activa.

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.

6.8.7 De la limpieza de nidos.

6.8.7.1 Una vez revisado el nido deben sacarse los restos y enterrarlos fuera del vivero.

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.

6.8.7.2 Después de la limpieza, los nidos deben quedar abiertos para que se desinfecten por acción del sol y no se utilizarán para la misma temporada. Asimismo, no deben usarse sustancias químicas para desinfectar la arena.

PROMOVENTE: Estas actividades le corresponden al comité municipal de protección a la tortuga marina.

6.9 Observación de tortugas marinas en su hábitat de anidación.

6.9.1 Las actividades de observación de tortugas marinas en su hábitat de anidación, deben cumplir con lo establecido en las siguientes especificaciones:

6.9.2 Los responsables de la Autorización de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre deben garantizar que:

6.9.2.1 Se tenga un manejo responsable de los residuos que se generen por la actividad.

PROMOVENTE: El proyecto no contempla promover ni realizar actividades de observación de las tortugas marinas.

6.9.2.2 El personal encargado de conducir a los visitantes durante la observación de tortuga marina en playas de anidación, sean personas por cuya actuación responda el responsable técnico de la Autorización de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre.

PROMOVENTE: El proyecto no contempla promover ni realizar actividades de observación de las tortugas marinas.

6.9.2.3 Previo al recorrido de observación de tortugas marinas en playas de anidación, el personal encargado de conducir a los visitantes difunda temas de educación ambiental para el cuidado de la especie y su hábitat, así como lineamientos de comportamiento durante la visita, mediante carteles informativos, pláticas y cualquier otro método de difusión.

PROMOVENTE: El proyecto no contempla promover ni realizar actividades de observación de las tortugas marinas.

6.9.3 Para evitar la perturbación de las hembras anidadoras, el personal encargado de conducir a los visitantes debe garantizar lo siguiente:

PROMOVENTE: El proyecto no contempla promover ni realizar actividades de observación de las tortugas marinas.

6.9.3.1 No manipular, tocar, acosar, molestar o dañar a las tortugas marinas.

PROMOVENTE: El proyecto no contempla promover ni realizar actividades de observación de las tortugas marinas.

6.9.3.2 Hacer los recorridos a pie, en grupos no mayores a 10 visitantes, formando una fila compacta y a intervalos de 30 minutos entre un grupo y otro.

PROMOVENTE: El proyecto no contempla promover ni realizar actividades de observación de las tortugas marinas.

6.9.3.3 No tomar fotografías con flash en ningún momento durante el recorrido.

PROMOVENTE: El proyecto no contempla promover ni realizar actividades de observación de las tortugas marinas.

6.9.3.4 No podrán hacer uso de fuentes de iluminación durante el recorrido, a excepción del personal encargado de conducir a los visitantes, quien podrá emplear una lámpara, la cual debe estar equipada con un filtro rojo o una fuente de luz de coloración roja.

PROMOVENTE: El proyecto no contempla promover ni realizar actividades de observación de las tortugas marinas.

6.9.3.5 Que los visitantes permanezcan a un mínimo de 10 m de distancia de la tortuga, hasta que ésta inicie el desove. Sólo el personal encargado de conducirlos puede localizar a las hembras anidadoras, verificando cuidadosamente la orientación de la tortuga y la fase del proceso de desove en la que se encuentra.

PROMOVENTE: El proyecto no contempla promover ni realizar actividades de observación de las tortugas marinas.

6.9.3.6 Que los visitantes permanezcan todo el tiempo en grupo y en silencio.

PROMOVENTE: El proyecto no contempla promover ni realizar actividades de observación de las tortugas marinas.

6.9.3.7 Indicarles a los visitantes cuando podrán acercarse a observar el desove, y que se haga por la parte posterior de la tortuga.

PROMOVENTE: El proyecto no contempla promover ni realizar actividades de observación de las tortugas marinas.

6.9.3.8 Cuando la tortuga termine de tapar el nido, conducir a los visitantes indicándoles mantenerse a un mínimo de 10 m de distancia, desde donde podrá observar el resto de la actividad.

PROMOVENTE: El proyecto no contempla promover ni realizar actividades de observación de las tortugas marinas.

6.9.3.9 Durante la emergencia y salida al mar de las crías in situ, debe asegurarse que los visitantes se mantengan a una distancia mínima de 2 m por detrás del grupo de crías. Tratándose de emergencia de crías en vivero o corral, la observación se realizará desde afuera del mismo; su

liberación se realizará asegurándose que los visitantes se coloquen a una distancia de 2 m por detrás del grupo de crías. En ambos casos, se debe garantizar que los visitantes no pisquen a las crías ni obstruyan su camino al mar.

PROMOVENTE: El proyecto no contempla promover ni realizar actividades de observación de las tortugas marinas.

6.9.3.10 Las crías nacidas tanto in situ como en vivero o corral, no podrán ser manipuladas por los visitantes para su liberación.

PROMOVENTE: El proyecto no contempla promover ni realizar actividades de observación de las tortugas marinas.

6.9.3.11 Que, durante su desplazamiento por el hábitat de anidación, los visitantes sean guiados por fuera del área donde se concentran los nidos, de manera que éstos no sean pisados ni tampoco las crías que están emergiendo.

PROMOVENTE: El proyecto no contempla promover ni realizar actividades de observación de las tortugas marinas.

6.9.4 Los visitantes deberán seguir en todo momento las indicaciones del personal encargado de conducirlos durante las actividades de observación en el hábitat de anidación de las tortugas marinas.

PROMOVENTE: El proyecto no contempla promover ni realizar actividades de observación de las tortugas marinas.

6.9.5 Se recomienda al responsable de la Autorización de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre, proporcionar las facilidades necesarias a las personas con capacidades diferentes y a los adultos mayores.

PROMOVENTE: El proyecto no contempla promover ni realizar actividades de observación de las tortugas marinas.

7. Actividades de investigación.

Para la realización de actividades de investigación sobre tortugas marinas y su hábitat, debe observarse el procedimiento establecido para tal efecto en la Ley General de Vida Silvestre, su Reglamento y la "Norma Oficial Mexicana NOM-126-SEMARNAT- 2000, por la que se establecen las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional".

PROMOVENTE. El proyecto no contempla realizar actividades de investigación.

8. Concordancia con normas internacionales.

Esta Norma no coincide con ninguna Norma Internacional ya que no existe Norma Internacional sobre el tema tratado.

9. Observancia de esta norma.

Corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, la vigilancia en el cumplimiento de lo dispuesto por la presente Norma, sin perjuicio de las atribuciones que puedan tener otras dependencias de la administración pública federal, estatal y municipal, en el ámbito de sus respectivas atribuciones.

Las violaciones a las disposiciones contenidas en esta Norma se sancionarán en los términos establecidos en la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y demás disposiciones jurídicas aplicables.

10. Procedimiento de Evaluación de la Conformidad (PEC).

10.1 La Evaluación de la Conformidad de la presente Norma Oficial Mexicana se realizará por la PROFEPA o las Unidades de Verificación (UV) acreditadas y aprobadas en los términos establecidos por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento, a petición de parte por los sujetos interesados. La PROFEPA realizará la Evaluación de la Conformidad de la presente Norma Oficial Mexicana en tanto no se cuente con dichas UV.

10.2 Los particulares podrán solicitar el PEC a la PROFEPA o a las UV mediante escrito libre, el cual deberá contener la siguiente información:

- Nombre de la Norma Oficial Mexicana de la que se solicita la evaluación de la conformidad.
- Nombre o razón social del responsable de la Autorización de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre.
- Número de la Autorización de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre.
- Vigencia de la Autorización de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre.
- Ubicación del sitio.
- Domicilio para oír y recibir notificaciones.

Presentada la solicitud, la PROFEPA o la UV, en un plazo no mayor de 10 días hábiles, revisará que la información contenida en la solicitud está completa y de ser necesario, notificará al interesado para que en un plazo de 10 días hábiles presente la documentación o información faltante, de no hacerlo así se tendrá por desechada la solicitud.

De proceder la solicitud, la PROFEPA o la UV, en un plazo no mayor de 20 días hábiles, realizará una visita técnica a las instalaciones, con la finalidad de verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas contenidas en la presente Norma Oficial Mexicana.

10.3 La evaluación de la conformidad se realizará mediante la verificación del cumplimiento de las especificaciones contenidas en esta Norma Oficial Mexicana, mediante la constatación ocular, revisión documental, medición directa o comprobación de los métodos, equipo e infraestructura descritos, en el momento de realizar la verificación, cumpliendo con las especificaciones generales, así como con las etapas aplicables y/o verificables en cada caso en particular, debiéndose asentar en el dictamen correspondiente.

Las etapas a las que se hace referencia se señalan en la siguiente tabla:

ETAPAS DE VERIFICACIÓN	CRITERIOS DE EVALUACION DE LA CONFORMIDAD	DICTAMEN FAVORABLE	
		SI	NO
Especificaciones Generales	¿La persona física o moral cuenta con Autorización para el aprovechamiento no extractivo de vida silvestre y su Plan de Manejo?		
	En caso que la actividad se desarrolle dentro de las áreas naturales protegidas, ¿Se realiza en apego al Decreto de Creación y al Programa de Manejo o en su caso respetando los accesos que establezca la Dirección del Área Natural Protegida?		
Medidas precautorias en playas de anidación.	¿Se removió la vegetación nativa?		
	¿Existen medidas para evitar la introducción de especies exóticas?		
	¿Existen objetos móviles que tengan la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías?		
	En caso de que exista iluminación ¿Se han tomado por lo menos una de las siguientes medidas para mitigar su 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. d) Eliminación o no existencia de fuentes luminosas.		
	¿Sólo circulan vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías?		
	En las playas de anidación ¿Circulan animales que puedan perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías?		
Medidas de monitoreo	¿Se realizan recorridos de monitoreo a lo largo de la playa de anidación conforme al Plan de Manejo?	X	
	En caso de utilizar vehículos para el monitoreo ¿cumple con las siguientes especificaciones?: a) Los vehículos son menores a 300 kg. y utilizan llantas de baja presión (menor a 5 libras por pulgada cuadrada o 35 kPa). b) Circulan por fuera de la zona de anidación o en su caso, en una zona donde no se perturbe la integridad de los nidos.	X	

Incubación natural o <i>in situ</i>		
Incubación	<p>En caso de presentar problemas con depredadores de huevos y crías</p> <p>¿Se toman medidas para evitar la pérdida de huevos y crías de acuerdo al Plan de Manejo?</p> <p>¿Se realizan actividades de monitoreo de huevos y crías durante la emergencia hasta la entrada al mar?</p>	
	<p>¿Se permite que las crías sigan su proceso natural de emergencia y desplazamiento por la playa hasta llegar al mar?</p>	
Incubación en vivero o corral		
Vivero o corral	<p>¿Se ubica lejos de zonas inundables, barras, bocas de ríos y esteros?</p>	
	<p>¿Está libre de vegetación, troncos, rocas u otras barreras naturales así como de desechos sólidos y efluentes líquidos?</p>	
	<p>¿Se sitúa por lo menos a la cota de 1 m sobre el nivel de la pleamar máxima registrada?</p>	
	<p>¿El tamaño del vivero está en relación directa a la cantidad de nidadas que se estima serán depositadas durante la temporada, calculado con una densidad máxima de 1 nido/m²?</p>	
	<p>¿El vivero o corral está cercado perimetralmente con malla de 2 m de altura y enterrada a una profundidad de 50 cm?</p>	
	<p>¿Cuenta con una tira de 1 m de alto de malla o el equivalente, enterrada a una profundidad mínima de 50 cm a lo largo de la parte interna de la cerca perimetral, y la luz de malla no es mayor a 1 cm?</p>	
Colecta de nidadas	<p>¿El personal tiene la claridad de las medidas de higiene personal para el manejo de los huevos de tortuga marina durante la colecta de nidadas?</p>	
	<p>¿El personal que colecta las nidadas lo realiza de alguna de las siguientes maneras?</p> <p>a) Esperar hasta que la hembra inicie el desove, recolectando los huevos ya sea con las manos o directamente de la cloaca a un recipiente por nidada.</p> <p>b) Cuando la hembra haya desovado, pero aún no haya regresado al mar, buscar el sitio donde fueron depositados los</p>	

	<p>huevos, siguiendo el rastro hasta encontrar el nido. Si se tiene la certeza de que la nidada tiene menos de 2 horas de haber sido puesta, proceder a destapar el nido y recolectar los huevos con la menor cantidad de arena posible, y sin eliminar el moco que los recubre, depositándolos en un recipiente por nidada.</p>		
	<p>¿La colecta, el transporte y la siembra de las nidadas se realiza en un plazo no mayor a 4 horas a partir del momento en que los huevos fueron depositados por la hembra?</p>		
	<p>¿La reubicación de nidos es en la misma playa donde fue hecha la colecta, salvo que no existan las condiciones para el establecimiento del vivero?</p>		
Siembra de nidadas	<p>¿Se siguen las especificaciones previstas en el numeral 6.8.4</p>		
Cuento y liberación de crías	<p>¿Se cuenta con cercos para el conteo de crías y el personal tiene claridad sobre su instalación?</p>		
	<p>¿La liberación de las crías se realiza bajo las siguientes especificaciones?</p> <p>a) Inmediatamente después de que han salido a la superficie y estén activas (en promedio 1 hora), permitiendo que las crías emerjan del nido salvo las excepciones que marca el numeral 6.8.5.3.</p> <p>b) Depositándolas en un recipiente seco y trasladándolas a la zona húmeda de la playa, es decir, la zona que cubre y descubre en ese momento el oleaje.</p> <p>c) Se les permite desplazarse por la arena húmeda y entrar al mar sin ayuda.</p> <p>d) ¿El personal cumple con las medidas de higiene para la liberación de las crías?</p>		
	<p>¿El personal tiene claridad de que tiene que realizar las liberaciones en diferentes puntos de la playa?</p>		
	<p>¿Se retienen las crías sin que ocurra ninguno de los supuestos de excepción establecidos en el numeral 6.8.5.6</p>		
	<p>¿El personal tiene claridad de las excepciones establecidas en la norma para la retención de crías</p>		

	y el manejo que debe realizar de dichas crías?		
De la revisión de los nidos.	¿Se revisan los nidos para rescatar crías rezagadas y para evaluar la incubación y eclosión bajo las condiciones de la especificación 6.8.6.1?		
	¿El personal tiene claridad de qué hacer al momento de la revisión de los nidos, si se encuentran vivos tanto crías como huevos no eclosionados?		
	¿El personal tiene claridad de qué hacer al momento de la revisión de los nidos, si las crías sólo tienen la abertura en el plastrón o peto, sin la yema por fuera?		
De la limpieza de los nidos	¿Una vez revisado el nido se sacan los restos y se entierran fuera del vivero?		
	Después de la limpieza ¿los nidos quedan abiertos para que se desinfecten por la acción del sol?		
	¿Se utilizan sustancias químicas para desinfectar la arena?		
Observación de tortugas en el hábitat de anidación			
Especificaciones para la observación	¿Los responsables de la Autorización de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre tienen un manejo responsable de los residuos que se generan por la actividad?		
	¿Se tiene claridad de que los responsables de la Autorización de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre, son responsables de la actuación del personal encargado de conducir a los visitantes durante la observación de tortugas marinas en el hábitat de anidación?		
	El personal encargado de conducir a los visitantes ¿Difunde temas de educación ambiental para el cuidado de la especie y su hábitat, así como lineamientos de comportamiento durante la visita, mediante carteles informativos, pláticas y cualquier otro medio de difusión?		
	¿Los visitantes manipulan, tocan, acosan, molestan o dañan a las tortugas, marinas?		
	¿Los visitantes hacen los recorridos a pie en grupos no mayores a 10 visitantes, formando una fila compacta y a intervalos de 30 minutos entre un grupo y otro?		
	¿Los visitantes toman fotografías con flash durante el recorrido?		
	¿Los visitantes hacen uso de fuentes de iluminación durante		

	el recorrido?		
	¿El personal encargado de conducir a los visitantes tiene claridad de que al localizar a las hembras anidadoras debe verificar cuidadosamente la orientación de la tortuga y la fase del proceso del desove en el que se encuentra?		
	¿Los visitantes permanecen a un mínimo de 10 metros de la tortuga antes del desove?		
	¿Los visitantes permanecen todo el tiempo en grupo y en silencio?		
	¿Se les indica a los visitantes cuándo podrán acercarse a observar el desove, y al hacerlo que sea por la parte posterior de la tortuga?		
	Una vez que la tortuga tapa el nido, ¿Se conduce a los visitantes a una distancia mínima de 10 metros?		
	Durante el periodo de emergencia <i>in situ</i> ¿Se asegura que los visitantes se mantengan a una distancia de 2 metros por detrás del grupo de crías?		
	Durante la emergencia en vivero o corral, ¿Se realiza la observación desde afuera del vivero? Y durante la liberación ¿Los visitantes se colocan a una distancia de 2 metros por detrás del grupo de crías?		
	¿Los visitantes no pisan a las crías ni obstruyen su camino hacia el mar?		
	¿Los visitantes manipulan a las crías para su liberación?		
	¿Los visitantes son guiados por fuera del área donde se concentran los nidos, de manera que no pisen los nidos ni tampoco a las crías emergiendo?		
	¿Los visitantes siguen en todo momento las indicaciones de personal encargado de conducirlos durante la actividad de observación?		

10.4 Las UV o en su caso la PROFEPA, elaborarán un Dictamen de Evaluación de la Conformidad de la presente Norma Oficial Mexicana, y tendrá una vigencia de 1 año.

La vigencia del Dictamen de Evaluación será cancelada en caso de que se cuente con una resolución en firme en la que se acredite la existencia de actos, hechos u omisiones que contravengan a la presente Norma Oficial Mexicana.

10.5 En caso de que el resultado de la Evaluación de la Conformidad, sea desfavorable para el interesado, éste podrá solicitar una nueva Evaluación de la Conformidad. La UV o en su caso la

PROFEPA, deberán asignar a una persona distinta a la que elaboró la primera Evaluación de la Conformidad. El Dictamen de esta segunda evaluación, anulará el resultado obtenido en la primera evaluación de la conformidad.

CONSIDERANDO.

Que el 1 de febrero de 2013 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012, Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación.

Que el Principio 15 de la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo, a la letra señala: “Con el fin de proteger el medio ambiente, los estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente”.

Que es procedente aplicar el principio precautorio por la insuficiencia de datos científicos sobre los diversos efectos del ruido en torno a los hábitats de anidación de las poblaciones de las tortugas dado que es posible que los incrementos continuos del ruido antropogénicos puedan tener, efectos adversos en dichas especies.

En virtud de lo antes expuesto y fundado, he tenido a bien expedir el siguiente:

ACUERDO QUE ADICIONA PARRAFOS A LA ESPECIFICACION 6.3 DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-162-SEMARNAT-2012, QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES PARA LA PROTECCION, RECUPERACION Y MANEJO DE LAS POBLACIONES DE LAS TORTUGAS MARINAS EN SU HABITAT DE ANIDACION.

Artículo Único. - Se adicionan párrafos a la especificación 6.3 de la Norma Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012, Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación, para quedar como sigue:

LAS POBLACIONES DE LAS TORTUGAS MARINAS EN SU HABITAT DE ANIDACION.

6.3 Las personas físicas o morales que realicen actividades de manejo con tortugas marinas, deben tomar las medidas necesarias para evitar o disminuir el estrés, sufrimiento, traumatismo y dolor que pudiera ocasionarse a los ejemplares.

PROMOVENTE: El proyecto no contempla realizar actividades de manejo de tortugas marinas.

Para garantizar lo anterior, podrán solicitar la intervención de las autoridades competentes cuando la emisión de ruido proveniente de fuentes antropogénicos, en las playas o cercanas a las playas, sobrepase los siguientes niveles:

Horarios	Límites permisibles (dB)	máximos
7:00 - 13:59	58	
14:00 - 19:00	60	
19:00 - 6:59	55	

PROMOVENTE: Durante la temporada de anidación de la tortuga marina, el promovente tendrá como hora límite para tener encendidas las luces hasta las 18:00 hrs. por lo que no habrá iluminación durante la noche en la zona federal.

III.4.5 Leyes.

III.4.5.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

1. La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Título Cuarto, Capítulo IV, en materia de Protección al Ambiente establece que, para la prevención y control de la contaminación del suelo, deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos. Asimismo, es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, incorporar técnicas y procedimientos para su reusó y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficiente.

2. La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Sección V en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, Artículo 28: La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo.

Así como en el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. Capítulo II “De las Obras o Actividades que requieren Autorización en Materia de Impacto Ambiental y de las Excepciones”, Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

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 General de Pesca y Acuacultura Sustentables 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.

3. La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Título Cuarto, Capítulo IV) en materia de Protección al Ambiente establece que, para la prevención y control de la contaminación del suelo, deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos. Asimismo, es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reusó y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficiente.

La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y considerar sus efectos sobre la salud humana a fin de prevenir los daños que pudieran ocasionar, y en los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.

Contaminación del agua.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Título Cuarto, Capítulo III) en materia de Protección al Ambiente establece que para la prevención y control de la contaminación del agua se consideren los siguientes criterios:

Artículo 121:

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

Artículo 123:

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

Contaminación del Suelo.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Título Cuarto, Capítulo IV) en materia de Protección al Ambiente establece que, para la prevención y control de la contaminación del suelo, deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos. Asimismo, es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficiente.

La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y considerar sus efectos sobre la salud humana a fin de prevenir los daños que pudieran ocasionar, y en los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.

III.4.5.2. Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo.

Emisiones a la atmósfera.

La Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo (Título Quinto, Capítulo 1) en materia de Protección al Ambiente, establece que para la prevención y control de la contaminación de la atmósfera se consideren los siguientes criterios:

Artículo 103:

Se prohíbe emitir a la atmósfera contaminante tales como humo, polvos, gases, vapores y olores que rebasen los límites máximos permisibles contenidos a las normas técnicas ecológicas que se expidan y demás disposiciones locales aplicables.

Artículo 104:

Las fuentes fijas generadoras de emisiones a la atmósfera deberán obtener ante la autoridad competente la licencia de funcionamiento de contaminantes.

Artículo 106:

El Estado y los Municipios, dentro de su respectiva competencia llevarán a cabo acciones para prevenir la contaminación.

Agua y ecosistemas acuáticos.

La Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo (Título Quinto, Capítulo IV) en materia de Protección al Ambiente establece que:

Artículo 119:

Para la prevención y control de la contaminación del agua se consideren los siguientes criterios:

- a) La prevención y control de la contaminación del agua es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas de la entidad;
- b) Corresponde a toda sociedad prevenir la contaminación de los mares, ríos, cuencas, vasos y demás depósitos y corrientes de aguas del subsuelo;
- c) El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de contaminarla, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, ya sea para su reúso o para su utilización en actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas.

III. 4.5.3 Artículo 60 Ter, de la Ley General de Vida Silvestre.

Que el Artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre publicado el 1 de febrero de 2007, en el Diario Oficial de la Federación establece a letra lo siguiente:

“Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; de ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en la características y servicios ecológicos.

Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.”

VINCULACIÓN: De acuerdo con el planteamiento del proyecto, sus dimensiones y alcances, en ninguna de sus etapas considera la realización de actividades u obras que impliquen relleno, desmonte, quema o desecación de vegetación de humedal costero; el humedal costero se localiza fuera de la zona del predio a una distancia de 50 m del proyecto; entre el predio y el manglar se localiza un camino de terracería denominado “Privada Bahía Soliman”; el proyecto propuesto comprende una casa habitación unifamiliar

piloteada y elaborada con infraestructura de carácter temporal y una palapa rectangular de madera de la región, todo sobre una superficie de 178.05 m² en el predio. No se removerá ningún tipo de vegetación dentro del predio ya que utilizarán los espacios desprovistos de ésta (el total del predio presenta una cobertura de vegetación del 30%); por lo anterior, la implementación del proyecto no interrumpe el flujo, ni produce el desvío de agua en forma alguna por lo que no se pone en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros.

Así mismo, el predio donde se ubica el proyecto propuesto se encuentran dentro de unidades de paisaje con fragmentación de manera paralela a la zona costera, por lo tanto, el desarrollo del proyecto en todas sus etapas garantiza los servicios ecológicos que este ecosistema brinda al entorno, en función de que no se realizarán obras o intervenciones que impliquen el deterioro o remoción de la vegetación de manglar.

Lo anterior es particularmente relevante en virtud de que la operación y mantenimiento de la Casa habitación Soliman, no implican, en términos geohidrológicos, afectación alguna a la integralidad del flujo hidrológico del manglar, ni representa una interferencia con el funcionamiento de la cuenca del humedal, entendido éste como el ecosistema que protege el espacio que se vincula.

Finalmente, se afirma que el proyecto que se analiza no implica, en ningún momento, remoción, relleno, trasplante, poda o la construcción de cualquier obra o realización de actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar, del ecosistema y su zona de influencia, de su productividad natural, de la capacidad de carga natural del ecosistema y su zona de influencia; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en la características y servicios ecológicos.

Conforme a lo anterior, es posible sostener que, por la operación y mantenimiento del proyecto, no causa variaciones negativas a ningún manglar por actividad humana ya que no se considera la ejecución de acciones que pudieran representar un cambio en la estructura, composición y principalmente la integralidad del humedal, por lo que se cumple con lo establecido por el artículo 60 ter de la Ley General de Vida Silvestre.

De la vinculación realizada respecto a los aspectos ambientales y urbanos derivados de la operación y mantenimiento de la Casa Habitación Soliman es posible concluir que, en términos estrictamente ambientales, técnica y jurídicamente, es congruente con lo establecido en las reglamentaciones aplicables en el ámbito de sus alcances y sus respectivas competencias.

El proyecto se ajusta y es compatible con las regulaciones emanadas del POET Cancún-Tulum y las políticas y criterios de ordenamiento que le asignan al espacio la UGA-8. Como se mostró previamente, el proyecto no rebasa lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas para la operación y mantenimiento del proyecto que se solicita.

ANEXOS CAPITULO III

DOCUMENTOS

- Programa de Reforestación- Acciones de protección de Manglar
- Programa de Residuos Sólidos
- Acciones de protección de Tortugas Marinas



CAPÍTULO IV

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

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

IV.1. Delimitación del área de estudio.

Como ha sido referido en el capítulo precedente, en el sitio en donde se ha planeado llevar a cabo la implementación del proyecto CASA HABITACION SOLIMAN, el uso del suelo se encuentra regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Denominada Corredor Cancún-Tulum publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el 16 de noviembre de 2001. Es por ello que, para determinar el área de influencia del proyecto, se han utilizado las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) ahí definidas.

De esta manera, en la Tabla 4.1 se describe la política ambiental y vocación de uso del suelo que corresponde a la UGA 8 - Punta Cárdenas, Yalki y Playa Aventuras Punta Yanten, misma que ha sido identificada como aquella en la que se ubica el predio de interés.

Tabla 4.1 Política ambiental y uso del suelo en la UGA 8 - Punta Cárdenas, Yalki y Playa Aventuras Punta Yanten en la que se localiza el proyecto CASA HABITACION SOLIMAN

UGA	8
Nombre	Punta Cárdenas, Yalki y Playa Aventuras Punta Yanten.
Política/ Fragilidad Ambiental	Protección 5.
Uso predominante	Corredor Natural.
Usos Compatibles	Flora y Fauna.
Usos Condicionados	Infraestructura, Turismo.
Usos Incompatibles	Acuicultura, Agricultura, Asentamientos humanos, Forestal, Industria, Minería, Pecuario, Pesca.

De acuerdo con lo expresado en la tabla anterior, se hace mención que la infraestructura y turismo son usos condicionados dentro de la UGA-8, por lo que el proyecto se apegará cabalmente a lo estipulado a los criterios de Regulación Ecológica que aplican a la UGA señalada, los cuales se deberán cumplir a fin de mantener un equilibrio en el aprovechamiento de los recursos naturales de la zona.

Por otra parte, en la Figura 4.1 se muestra la distribución espacial que manifiesta la UGA correspondiente y la ubicación en donde el proyecto quedaría ubicado.



Fig. 4.1 Distribución espacial de la UGA 8 - Punta Cárdenas, Yalki y Playa Aventuras Punta Yanten en la que se ubica el predio de interés.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

El análisis ambiental comprende la descripción de los componentes de la plataforma física, que incluye los factores: climáticos, geológicos, edafológicos e hidrológicos, así como la descripción del medio natural, la cual comprende la distribución y composición florística y faunística, así como también la estructura social en la zona de influencia del proyecto. Con estos datos, será posible determinar la importancia del proyecto con relación a los servicios que se pueden obtener en la región. En este sentido, en los apartados siguientes se hace la descripción detallada de cada uno de los componentes ambientales que influyen en el proyecto que se presenta.

IV.2.1 Descripción y análisis de los componentes ambientales del sistema.

La descripción y análisis de los componentes ambientales bajo los cuales se debe sujetar el proyecto CASA HABITACION SOLIMAN se describen en todo detalle en las secciones que se señalan en los apartados siguientes, apegándose de manera integral a las sugerencias del formato proporcionado por las autoridades correspondientes.

La zona donde se ubica el predio puede observarse casi en su totalidad con zonas desmontadas en la barra de arena, y muy pocas zonas con vegetación nativa, principalmente se observan zonas con vegetación secundaria pertenecientes a predios.

El sistema ambiental propuesto abarca un total de 250 ha aproximadamente, de las cuales, alrededor de 20 ha pertenecen a la barra costera donde se ubica, la playa, la duna y el matorral costero (Fig. 4.2)

En el área de la barra costera de 20 ha (área delimitada por línea roja), aproximadamente 16 ha (80%) de éstas se encuentran ya con construcciones de proyectos turísticos en operación y casas habitación con albercas, las restantes 4 has (20%) equivalen a predios con vegetación de matorral y duna costera en varios grados de perturbación

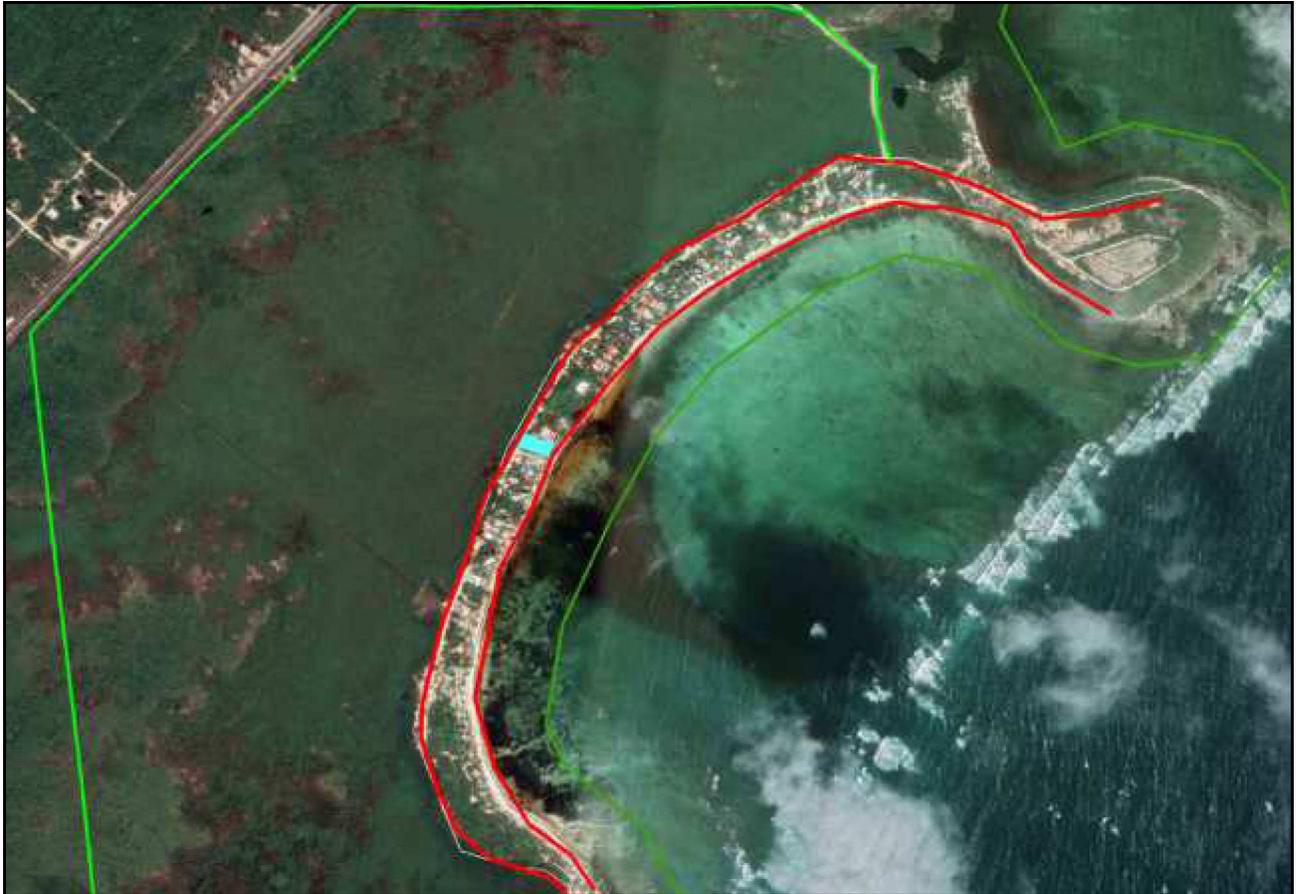


Fig. 4.2 Sistema Ambiental.

Por lo anterior, se presenta la caracterización del entorno ambiental inmediato del sitio en el que se ubica el presente proyecto.

IV.2.1.1 MEDIO FÍSICO.

Clima.

- Ubicación de la Estación Meteorológica.

La estación meteorológica Tulum con clave 23025, se encuentra en operación y está ubicada en el municipio de Solidaridad, ubicada en Latitud: 20°13'32" N, Longitud: 087°27'29" W a una altura de

10.0 MSNM. Dicha estación cuenta con 68 años de observaciones, ya que inició sus actividades desde 1951 y ha operado de manera ininterrumpida hasta la fecha.

- Tipo de clima.

De acuerdo con la carta de climas de la República Mexicana, escala 1:1'000,000 (García, E.- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), 199818), clasificación de Köppen, modificado por García, el área de estudio presenta el tipo climático Aw1(x'), es decir, cálido subhúmedo, con temperatura media anual mayor de 22 °C y temperatura del mes más frío mayor de 18° C, precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2 % del total anual. En Quintana Roo este el tipo climático más común ya que abarca prácticamente toda la entidad, con excepción de las islas y porciones de la costa.

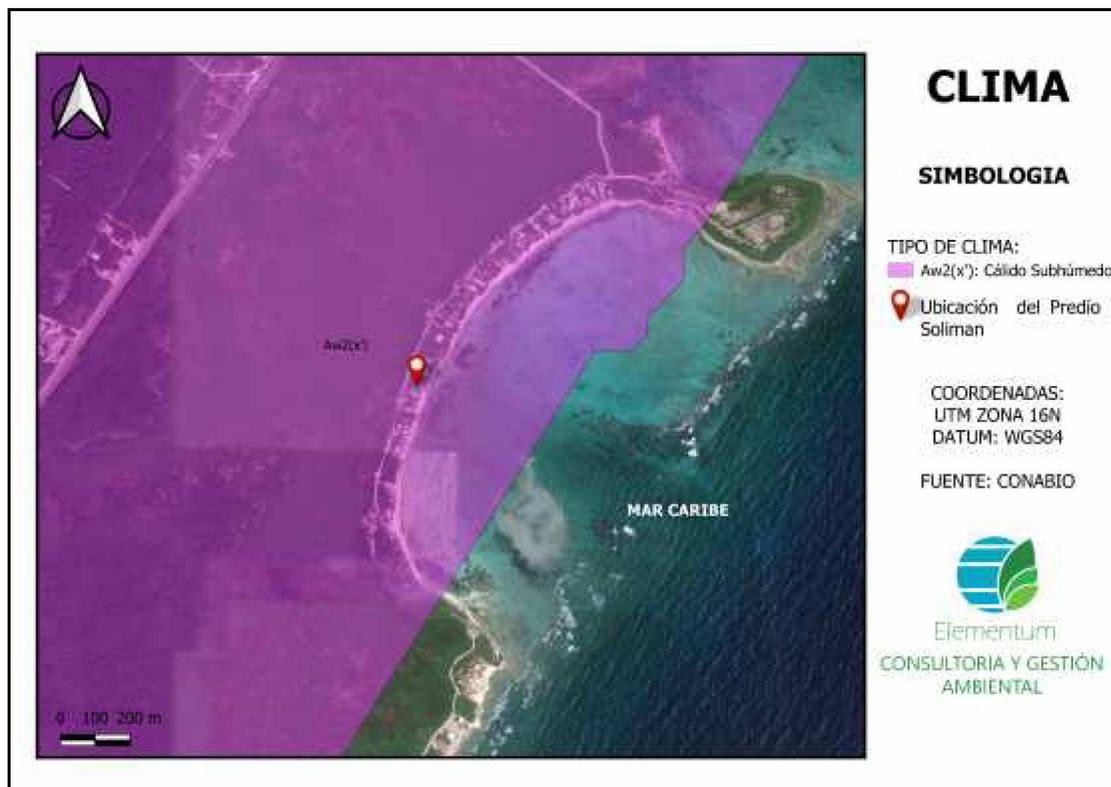


Fig.4.3 Tipo de clima que se encuentra en el área del proyecto.

Los meses que en Tulum presentan una máxima intensidad de la lluvia son junio, septiembre y octubre. El régimen de lluvias está afectado por los huracanes del Caribe que se presentan entre los meses de junio, y con una mayor incidencia el mes de octubre.

En la zona de estudio se precipita un volumen medio anual del orden de 97.5 mm³, que en su mayor parte ocurre durante los meses de mayo a octubre. El balance hidrometeorológico de la zona en estudio queda integrado con una evapotranspiración anual es de unos 85.7 mm³, equivalente al 88 % del volumen llovido (de estos 21.6 mm³ llegan al acuífero) y la fracción complementaria conforma el volumen que descarga libremente al mar superficial y subterráneamente; asimismo, una fracción insignificante es aprovechada para diversos usos mediante extracciones subterráneas y existe un volumen que es transferido fuera de la zona en estudio.

Los vientos dominantes tienen una dirección Este-Sureste (ESE), se presentan prácticamente todo el año y tienen velocidades entre 3 m/s y 4 m/s. En invierno, particularmente en los meses de octubre y noviembre, los vientos disminuyen su velocidad y cambian de dirección debido a la influencia de las masas polares que descienden desde el Ártico. Posterior a la temporada de febrero a julio se hace evidente una mayor variabilidad en la dirección de los vientos dominantes oscilando entre los del Sureste y el Norte.

Por otra parte, Quintana Roo se encuentra constantemente expuesta a fenómenos meteorológicos debido a su posición geográfica, que lo hace vulnerable a huracanes y tormentas tropicales, así como a “nortes” y suradas o “surestes”. Entre los Huracanes que se distinguen por su efecto en la zona del proyecto pueden citarse a los denominados Hallie ocurrido en 1966, Doroty, en 1970, Eloise en 1975, Gilberto en 1988, Roxana en 1995, Emily y Wilma en 2005 y Dean en 2007. Otros eventos climáticos periódicos que ocurren en la zona son los “nortes”, que se refieren a masas de aire polar que ocurren durante el otoño y el invierno, provocando el descenso de la temperatura, precipitaciones intensas y fuertes vientos que en ocasiones alcanzan velocidades de hasta 100 Km/hr. Estos meteoros son capaces de provocar cambios en la fisiografía de las playas arenosas y derribar árboles en la parte continental. Las suradas o surestes son tormentas que se desplazan con dirección al norte y afectan principalmente la costa con vientos fuertes generalmente acompañados de precipitación abundante.

- Temperatura promedio mensual, anual y extrema.

De acuerdo con los datos proporcionados por la Comisión Nacional del Agua (CNA), estación 23025 Tulum, para el período 1995-2008, las temperaturas más bajas se registraron en los meses de diciembre y enero y las más altas entre mayo y septiembre. La temperatura promedio anual fue de 26.1° C, en tanto que la media mensual osciló de 21.5° C, en el mes más frío (enero), a 29.9° C en el mes más cálido (junio), por lo que la oscilación térmica es de 8.4° C. Además, la CNA reporta que la temperatura máxima registrada para la zona fue de 41. 5° C, medida el mes de mayo de 2007, en tanto que la temperatura mínima se registró en febrero de 2000, con 7° C.

Por otra parte, la temperatura máxima extrema registrada para la zona se presenta en el mes de julio con 36.1 °C; mientras que las mínimas extremas se manifiestan en el mes de febrero con 13.8 °C.

- Precipitación promedio mensual, anual y extrema (mm).

Los datos de precipitación registrados por la Estación Meteorológica de Tulum se presentan en la Fig. 4.4, Tabla 4.2. De esta forma, en la región se manifiesta una precipitación promedio anual que alcanza los 1,136.8 mm. Asimismo, se registra a marzo como el mes más seco con 31.2 mm; mientras que octubre es el mes más lluvioso con 178.1 mm. El índice de Lang (relación que existe entre la precipitación total anual y la temperatura media anual) es de 44.2, lo cual indica un grado de humedad intermedio entre los climas Ax'(w) presentes en Quintana Roo.

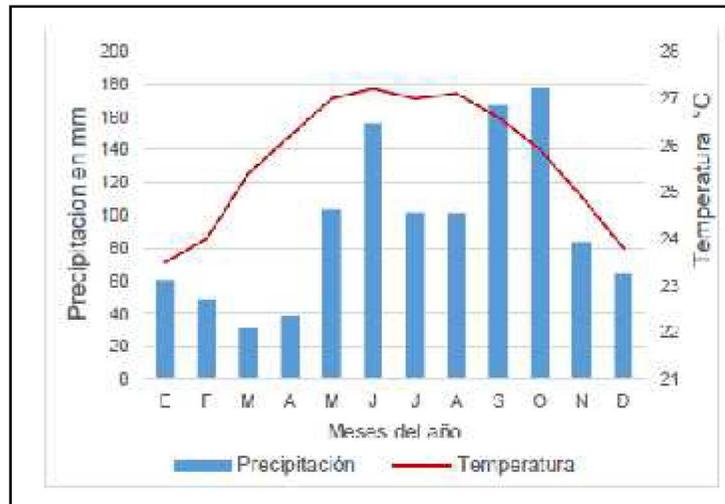


Fig. 4.4 Climograma para la estación Meteorológica de Tulum.

MESES	TEMPERATURA	PRECIPITACIÓN
Enero	23.5	60.7
Febrero	24.0	48.3
Marzo	25.4	31.2
Abril	26.2	38.8
Mayo	27.0	103.6
Junio	27.2	156.5
Julio	27.0	102.0
Agosto	27.1	101.7
Septiembre	26.6	167.2
Octubre	25.9	178.1
Noviembre	24.9	83.7
Diciembre	23.8	65.0
Promedio anual	25.7	1,136.8

Tabla 4.2 Registros de temperatura en la estación Meteorológica de Tulum.

- Vientos dominantes (dirección y velocidad).

Los vientos dominantes tienen una dirección Este-Sureste (ESE), se presentan prácticamente todo el año y tienen velocidades entre 3 m/s y 4 m/s. En invierno, particularmente en los meses de octubre y noviembre, los vientos disminuyen su velocidad y cambian de dirección debido a la influencia de las masas polares que descienden desde el Ártico. Posterior a la temporada de febrero a julio se hace evidente una mayor variabilidad en la dirección de los vientos dominantes oscilando entre los del Sureste y el Norte.

- Humedad media mensual, máxima y mínima.

En la Tabla 4.3, se observan los registros proporcionados por la Estación Meteorológica de Tulum, la cual se ubica en una zona costera aledaña al mar Caribe. Esta estación señala que para la región costera se alcanza una humedad relativa media anual de 88.5 %.

Tabla 4.3 Humedad relativa máximas, media y mínimas en la Estación de Tulum.

MESES	MÁXIMA	MEDIA	MÍNIMA
Enero	100	93.1	80
Febrero	100	91.9	74
Marzo	100	88.3	70
Abril	100	91.5	73
Mayo	100	92.6	85
Junio	98	83.8	75
Julio	83	76.6	71
Agosto	89	81.0	75
Septiembre	100	88.5	81
Octubre	100	89.8	73
Noviembre	100	91.6	82
Diciembre	100	93.8	81
Media anual	97.5	88.5	76.60

De igual manera, en la tabla mencionada se anotan los máximos y mínimos de humedad para la Estación señalada, encontrándose que durante prácticamente todos los meses del año se alcanza una humedad relativa del 100 % producto de la cercanía que se tiene con el mar Caribe; mientras que marzo es el mes menos húmedo en donde se alcanza tan solo un 70 % de humedad ambiental.

- Balance hídrico (evaporación y evapotranspiración).

Para el área de referencia, la estación que cuenta con información acerca del análisis del balance hídrico de la región es la que se ubica en Tulum y los datos correspondientes se presentan en la Figura 4.5.

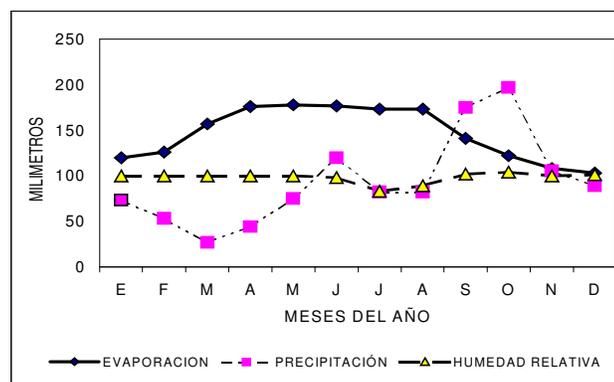


Figura 4.5 Relación humedad, evaporación, y precipitación en la zona costera de Quintana Roo.

En dicha figura, se puede apreciarse la relación que existe entre la evaporación, precipitación pluvial y humedad relativa de esa zona, misma que consideramos sigue un comportamiento semejante para la zona de interés, debido a que en ambas zonas se observan patrones climáticos similares.

De esta manera, en la figura se puede apreciar que durante los meses de primavera y verano existen valores de evaporación mucho más altos que los de captación por precipitación pluvial; esta característica es ocasionada por las altas temperaturas que se presentan en la zona durante este período. Por otra parte, hacia finales del verano y principio del otoño, las lluvias que se presentan en gran proporción compensan de manera significativa los volúmenes de humedad perdidos. En lo que respecta a la humedad relativa, ésta se mantiene casi constante a través del año, gracias a la humedad proveniente de los aportes de aire marítimo tropical que ingresan del mar Caribe.

- Frecuencia de heladas, nevadas, Nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos climáticos extremos.

Por presentarse en una zona de clima tropical, en el sureste del estado de Quintana Roo no se manifiestan las condiciones atmosféricas que permitan la presencia de heladas y nevadas. No obstante, en la zona anualmente se manifiestan dos tipos de fenómenos meteorológicos, los ciclónicos y los anticiclónicos. Por la magnitud que pueden alcanzar los primeros, se catalogan como intemperismos severos; mientras que los segundos por su naturaleza se les asignan la categoría de no severos. Las características y origen de éstos son los siguientes:

➤ Severos

Por su ubicación dentro de la Zona Neotropical del país, todo el estado de Quintana Roo, queda incluido dentro de la Zona Intertropical de Convergencia. En ella, desde el mes de mayo y hasta el mes de noviembre, los rayos solares inciden de manera perpendicular, propiciando el incremento de las temperaturas del ambiente, así como el calentamiento de las masas de agua marina.

Esta manifestación se extiende a las corrientes de aire predominantes conocidas como vientos Alisios. Por estos cambios en la atmósfera, se generan fenómenos de carácter ciclónico, mismos que acumulan importantes volúmenes de agua y generan una fuerte velocidad del viento, lo que los convierte frecuentemente en intemperismos severos.

Los fenómenos ciclónicos que se desarrollan provocan desastres naturales severos que inciden en el entorno donde se presentan y determinan una elevada humedad en el ambiente, que a su vez provoca un aumento considerable en la cantidad de lluvia promedio mensual. Por su origen los fenómenos ciclónicos en la zona pueden provenir de dos de las cuatro matrices reportadas para México. Estas son:

a) La matriz situada en el Mar Caribe, frente a las costas de Venezuela y Trinidad. Los fenómenos ahí formados tienen un desplazamiento hacia el Noroeste, sobre el mar Caribe, atravesando América Central y las Antillas Menores, para luego dirigirse al Norte hasta las costas de Florida. Durante su recorrido desde las Antillas Menores, afectan la franja costera de Quintana Roo. Esta afectación puede ser de manera directa o indirecta.

b) La matriz situada en la zona de las Antillas Menores, en el Caribe Oriental, la cual abarca hasta el océano Atlántico tropical, específicamente por el área de Cabo Verde frente a las costas del continente africano. Los ciclones formados en esta zona tienen un rumbo general hacia el Oeste, cruzando entre las Islas de las Antillas. Desde este punto, se dirigen con rumbo Noroeste, es decir, hacia la Península de Yucatán, la cual puede ser atravesada, de tal forma que los fenómenos continúan su recorrido hacia el Golfo de México. En su trayectoria por el territorio mexicano, pueden llegar a afectar los estados de Veracruz y Tamaulipas; O bien, pueden tomar rumbo Norte y afectar los estados de Alabama, Florida, Louisiana, Mississippi y Texas en la Unión Americana.

De acuerdo con la velocidad que pueden alcanzar los vientos, se les asigna tres niveles o categorías: a) depresión tropical, b) tormenta tropical y c) huracán. En esta última categoría, se considera a los fenómenos que son realmente destructivos, por lo que su intensidad se mide conforme a la escala Saffir-Simpson, misma que se basa en la velocidad del viento y la altura de las mareas de tempestad que habrán de producirse. Según esta escala se registran hasta 5 niveles de intensidad con diferentes características, mismas que se expresan en la Tabla 4.4.

Tabla 4.4 Escala de huracanes de Saffir-Simpson (ESSH)					
No.	VIENTOS		MAREA DE TEMPESTAD ENCIMA DE LO NORMAL		ESTIMACIÓN DE LOS POSIBLES DAÑOS
	ESSH	Km / h	millas/h	m	
1	119-153	74 – 95	1.5	4.5	Ningún daño efectivo a los edificios, daños sobre todo a casas rodantes, arbustos y árboles. También algunas inundaciones de carreteras costeras y daños leves en los muelles.
2	154-177	95 – 110	2 - 2.5	6 - 8	Provoca algunos daños en los tejados, puertas y ventanas de los edificios. Daños considerables a la vegetación, casas rodantes y muelles. Las carreteras se inundan a dos a cuatro horas antes de la entrada del centro del huracán. Las embarcaciones pequeñas en fondeadores sin protección rompen sus amarras.
3	178-209	111 – 130	2.6 - 3.7	9 - 12	Provoca algunos cambios estructurales a pequeñas residencias y construcciones, con pequeñas fisuras en muros de revestimiento, destrucción de casas rodantes. Inundaciones cerca de la costa. Los terrenos planos abajo de 1.5 m, pueden resultar inundados hasta una distancia de 13 Km de la costa.
4	210-249	131 – 155	4.5 - 5	13 - 16	Provoca fisuras más generalizadas en los muros de revestimiento con derrumbe completo de toda la estructura del techo en las residencias pequeñas. Erosión de las playas. Graves daños en los pisos bajos de las estructuras cercanas a la costa. Inundaciones en los terrenos planos bajo de los 3 m, situados hasta 10 Km de la costa.
5	> 250	> 155	> 5.5	> 18	Derrumbe total de los techos de muchas residencias y edificios industriales. Se desmoronan algunos edificios por completo y el viento se lleva las construcciones auxiliares pequeñas. Daños graves en los pisos bajos de las estructuras situadas a menos de 4.6 m por encima del nivel del mar y a una distancia de 460 m de la costa.

➤ No severos

En la zona de interés, durante los meses de noviembre a febrero, descienden desde Norteamérica frentes fríos de tipo anticiclónico conocidos comúnmente como “Nortes”. Por la dirección y magnitud de los vientos y por sus características de temperatura y precipitación pluvial, estas perturbaciones son normalmente ligeras y no representan un fenómeno natural que produzca alguna alteración significativa del paisaje de la región, por lo cual se les considera intemperismos no severos y de carácter anticiclónico. Sus características más relevantes son las siguientes:

- En la Península de Yucatán incluyendo la zona del proyecto, estos fenómenos se manifiestan por medio de la formación de masas húmedas y frías provenientes de la región polar del continente y el Norte del océano Atlántico, tienen un desplazamiento hacia el Sureste, hasta que son disipados por la predominancia de condiciones cálidas en las cercanías del Ecuador.
- Durante la temporada en la que se manifiestan, mayormente los días despejados pueden reducirse hasta un 50%, debido a que estos frentes fríos arrastran tras de sí grandes extensiones de nubosidad e importantes volúmenes de humedad, misma que se traduce en fuertes precipitaciones.

- Los “Nortes” reducen las temperaturas extremas en la zona, registrándose entonces temperaturas mínimas extremas de hasta los 10 °C.

El último evento hidrometeorológico de importancia que afectó la esta región en fue el huracán Dean, que tocó tierra entre el 20 y 21 de agosto de 2007, penetrando con categoría 5 en el Centro-Sureste del territorio estatal y devastó la franja costera comprendida entre Puerto Ángel y Punta Herrero, 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.

Geología y geomorfología.

- Geología histórica del lugar de interés:

La Península de Yucatán tiene un amplio carácter platáformico, es decir, se constituye como una gran loza de origen sedimentario, misma que está constituida esencialmente de material calcáreo, tal como lo indican las muestras geológicas obtenidas desde el Paleoceno-Eoceno. Se considera que esta plataforma emergió completamente desde las profundidades marinas durante el periodo Triásico-Jurásico. Lo cual se hace evidente por la presencia de capas rojas en las diversas muestras obtenidas en la región (López-Ramos, 1973).

Durante el Cretácico inferior, se depositaron grandes masas de evaporitas llegando a realizarse en ocasiones evaporación total. De esta manera, se conformaron masas salinas en el subsuelo, como las que aparecen al Norte del Petén. Sin embargo, en el resto de la Península que corresponde a los países de Belice y México, no se han encontrado depósitos salinos y tal parece que la sedimentación de las evaporitas (calizas, dolomitas y anhidritas), se inició a partir del Albiano-Cenomaniano, prevaleciendo estas condiciones de depósito durante el Cretácico Superior en la parte Centro y Sur de la Península y durante casi todo el Terciario en el resto de la unidad fisiográfica.

Es interesante hacer notar que, durante el Cretácico Superior y parte del Terciario, el Norte de la Península de Yucatán se constituía de sustratos margosos indicando una profundización de los mares en esa dirección (López-Ramos, 1973). De acuerdo con la sección geológica presentada, aparece toda una secuencia desde el Plioceno hasta el Cretácico Superior. En cambio, a la altura del paralelo 20° 30' desaparecen los sedimentos de la formación Carrillo Puerto sobre rocas del Eoceno y Oligoceno. Al final del Plioceno y durante el Cuaternario, la Península adquiere su forma actual. No obstante, siguen desarrollándose grandes alineamientos de arrecifes de tipo biostromal al Norte del banco de Campeche, el cual está formado esencialmente de material calcáreo (López-Ramos, 1973).

- Grandes unidades geológicas (provincias fisiográficas).

El Estado de Quintana Roo se encuentra dentro de una sola provincia fisiográfica llamada Península de Yucatán. La mayor parte de esta provincia está constituida por estratos calizos más o menos horizontales que hacen de ella una región relativamente plana, cuyas mayores alturas se acercan a los 300 msnm, hacia el centro de la península cerca del límite con Campeche, alrededor de Zoh Laguna, Campeche y en la parte suroeste del estado, extendiéndose esta zona con dirección aproximada Norte-Sur.

El paso de las partes altas de la región anterior a las bajas situadas en el Este de Quintana Roo, se realiza por una serie de escalones bruscos que corresponden a líneas de fallas, mostrando las

características de una meseta baja tectónica (horst), que se extiende hacia el Sur. Esta zona presenta en su porción media y occidental, junto a las elevaciones, frecuentes depresiones y pequeñas cimas interrumpidas por grandes áreas de menor relieve, casi planas, con altitudes en Quintana Roo de 20 a 40 m.

En Tulum, al igual que en el resto de la Península de Yucatán, afloran los sedimentos calcáreos de origen marino, depositados durante la era Cenozoica, el tipo de calizas de esta región es de constitución dura, pero bajo esta capa en algunas áreas se presenta otro tipo de caliza blanda denominada "sascab". La industria extractiva de la región se basa en la explotación de esta caliza de la cual se obtienen materias primas para materiales de construcción como yeso.

En general la presencia de las calizas duras y compactas típicas de la región permite que el suelo tenga buena estabilidad como soporte, aunque debido a la erosión química y física mencionada se presentan con cierta regularidad oquedades o cavernas en el subsuelo, aflorando eventualmente a la superficie.

En el estado la conformación del territorio puede ser descrita en términos de las subprovincias fisiográficas que se encuentran en él, y que son Carso y Lomeríos de Campeche, Carso Yucateco y Costa Baja de Quintana Roo. El área de estudio se localiza en esta última.

La Costa Baja de Quintana Roo está integrada por una llanura rocosa suavemente ondulada con altitudes poco significativas, en las que existen zonas de inundación temporal; en la franja litoral la conforman numerosas lagunas, áreas pantanosas, puntas rocosas y paralela a ella se ha desarrollado una barrera arrecifal que delimita una extensa zona lagunar. En particular, en el área de estudio se presenta una playa o barra arenosa.

- Características litológicas del área (descripción breve, acompañada de un mapa geológico).

Las unidades litológicas superficiales en el estado están compuestas por rocas sedimentarias originadas desde el Terciario (Paleoceno) hasta el Cuaternario, aflorando las más antiguas en el suroeste y conforme se avanza rumbo al norte y este se van haciendo más jóvenes.

En el área de estudio las rocas calcáreas de la formación Carrillo Puerto del Terciario Superior (Ts(cz)), que son las dominantes en el estado, casi llegan a la costa pero entre ésta y el mar se desarrolla una franja rocosa del Plioceno (Tpl(cz)) que corresponde a la parte superior de la formación Carrillo Puerto, seguida de calizas coquiníferas de ambiente litoral y eolianitas pleistocénicas, así como depósitos recientes sin consolidar; suelos de origen aluvial, lacustre y palustre que muchas veces sobre yacen discordantes a las rocas calcáreas expuestas que corresponden a rocas del Cuaternario.

Los depósitos y suelos se clasifican como eolíticos, mismos que están integrados por eolianitas pleistocénicas cementadas que forman cantiles en el Mar Caribe; presentan ubicaciones que corresponden a moldes de raíces, formando montículos de poca altitud paralelos a la línea de costa. Su textura es de ooespatitas con los núcleos de los oolitos constituidos por fragmentos de moluscos, microforaminíferos bentónicos oplanctónicos, por placas de algas en cloroficias o coralináceas o pelets. En esta clasificación se incluyen también los depósitos eólicos recientes sin cementar conformados por arena mediana bien clasificada, formada de fragmentos de moluscos, corales, equinodermos y foraminíferos esencialmente.

- Características geomorfológicas más importantes.

La principal característica geológica de la Península de Yucatán es la de ser una plataforma casi plana, con elevaciones y hondonadas que le dan un carácter ondulado, fluctuando tales elevaciones entre 4, 15 y 20 m aproximadamente, con excepción de algunas formaciones del sur de Quintana Roo y en la sierrita de Ticul en el estado de Yucatán, esta última corre desde el SO de Campeche muy cerca del litoral del Golfo de México, con dirección NE y que se eleva hasta los 275 msnm.

La serie de elevaciones y hondonadas presentan generalmente uniformidad en la estratigrafía de los materiales litológicos de naturaleza calcárea. Esta estratigrafía está constituida de capas horizontales de margas calizas, algunas veces de solo unos cuantos centímetros.

Estas capas presentan grietas y orificios de diferentes diámetros, observándose laminillas muy delgadas de óxido de hierro, siderita, además de algunos depósitos e inclusiones de material arcilloso de color café claro.

Las capas que forman la plataforma cárstica de la Península son tres fundamentalmente. La primera consiste de rocas de diferente espesor, muy duras y que para romperlas se tiene que usar dinamita. La superficie de las rocas tiene una morfología muy especial, con entrantes y salientes como moldeados con los dedos y corresponden a un verdadero carso. Su dureza y aspecto están condicionados por acciones meteóricas sobre el sascab blando, del cual han sido formadas estas rocas. En muchas de ellas se observan tubos comunicantes de diferentes diámetros, muchas veces rellenos por suelo o por humus y a veces crecen árboles pequeños en estas cavidades.

Le sigue a esta capa de material rocoso una segunda de material calcáreo en forma laminar, a manera de escamas. Es la piedra laja, y al igual que las rocas superficiales, bastante dura.

La tercera capa está formada por material megascópicamente amorfo, muy quebradizo, de color blanco, gris, amarillento o rojo, según tenga mayor contenido de materia orgánica, arcilla u óxidos de hierro. El material calcáreo de esta capa, formado por margas calíferas y calizas, contiene también algunas especies de foraminíferos, conchas de moluscos, inclusiones de dolomitas, arcilla y óxidos de hierro de origen volcánico.

- Presencia de fallas y fracturamientos.

En el área donde se plantea la ubicación del proyecto de interés, no existen fallas o fracturamiento de la roca y mantos de origen calizo.

- Actividad erosiva predominante.

La zona litoral donde se ubicará el proyecto está integrada de suelos de tipo arenoso; ésta puede manifestar una actividad erosiva por medio del arrastre de partículas debido a la fuerza del viento, o bien, por la presencia de una lluvia fuerte. La intensidad de estos procesos dependerá de la presencia/ausencia de una cubierta vegetal protector. A los fenómenos citados se debe sumar la probabilidad de alguna afectación ocasionada por el paso de perturbaciones atmosféricas, las cuales ponen en riesgo a todas las construcciones establecidas en la zona litoral.

- Porosidad, permeabilidad y resistencia de las capas geológicas.

Los elementos geológicos que constituyen los mantos geológicos de la Península de Yucatán, están constituidos principalmente de compuestos carbonatados entre los que destaca el calcio; dichos compuestos proporcionan al sustrato características de alta disolución de la roca caliza (carstificación), formando cavernas subterráneas o dolinas, y en la porción continental cenotes, permitiendo la infiltración de agua al subsuelo; por lo que se considera a las capas superficiales con una alta porosidad y permeabilidad, así como de mediana resistencia.

- Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

a) Sismicidad.

De acuerdo con los registros en la Península de Yucatán se pueden presentar movimientos sísmicos, pero se consideran en la escala de muy ligeros o imperceptibles. Se considera que cuando los sismos se presentan se debe a derrumbes ocasionados por la naturaleza cárstica de la región.

Asimismo, al sur y en el área del Petén, se han registrado fuertes sismos, que tienen un origen en regiones muy distantes. No obstante, toda la Península de Yucatán se encuentra clasificada como perteneciente a la Zona A, la cual corresponde a la más baja de las zonas sísmicas de la República Mexicana. De cualquier manera, en esta zona se han registrado temblores con intensidades de 4 a 7 grados según la escala de Mercalli, y de acuerdo a los registros, presentan una recurrencia poco significativa de 108 años. Por esta razón, se considera que en la zona no se presentan movimientos tectónicos de significancia y que pudieran afectar en alguna medida las actividades del proyecto.

b) Deslizamientos.

La topografía en el área de interés se conforma con un lomo costero de tan sólo 2 a 3 m de altura en el frente de la playa; el resto de la zona de interés es casi completamente plano, además, dado que se ubica sobre un basamento de roca caliza se descarta la posibilidad de que se efectúen deslizamientos. Por otra parte, se considera a toda la Península como un solo bloque sólido, por lo que la probabilidad de deslizamientos es remota y se carece de algún registro de que este fenómeno se haya presentado.

c) Derrumbes.

Los procesos de disolución de roca (carstificación) son frecuentes en los mantos rocosos de la Península de Yucatán. Sin embargo, se reconoce que estos procesos se miden en tiempos geológicos, por lo no se cuenta con registros que estos eventos estén ocurriendo de manera alarmante. Por lo cual se considera que, dada la topografía plana y el basamento calizo, se descarta toda posibilidad de derrumbes en la zona del proyecto de interés.

d) Inundaciones.

La zona se ubica aledaña a las aguas del mar Caribe, por lo que existen las probabilidades de que ocurra algún proceso de inundación. Esta posibilidad está referida a la manifestación de algún evento de tipo hidrometeorológico como son los huracanes y que pueden generar mareas de tormenta que inundarían el área del proyecto.

e) Posible actividad volcánica.

Toda la Península de Yucatán se encuentra fuera de las zonas de actividad volcánica, por lo que no existe en la zona este tipo de manifestación geológica.

Topografía.

- Características del relieve (descripción breve).

El relieve topográfico en la zona costera es casi plano y está conformado por pequeñas elevaciones con altura máxima de 3 msnm dada la solubilidad de la roca caliza, son recuentes las dolinas y las depresiones donde se acumulan arcillas de descalcificación, lo que provoca que la zona litoral posea salientes rocosas, cordones, espolones y lagunas pantanosas intercomunicadas hacia el océano por canales (Carta topográfica 1: 50,000 INEGI), esto provoca que la costa del caribe luzca una gran cantidad de accidentes de los litorales, entre los más importantes por su tamaño están la Bahía de Ascensión y la del Espíritu Santo.

- Orientación.

En la zona el relieve se encuentra orientado de frente al Mar Caribe, por lo que forma una barrera que se extiende a todo lo largo del litoral.

- Alturas.

En la zona se manifiestan alturas de hasta 3 msnm.

Suelos.

- Clasificación del suelo.

El estado de Quintana Roo se ubica en un área que se distingue por la predominancia de suelos someros y pedregosos, de colores que van del rojo al negro, pasando por diversas tonalidades de café, con abundante contenido de fragmentos de roca de 10 y 15 cm de diámetro, tanto en la superficie como en el interior de su perfil, además que regularmente se ve acompañada de grandes y repetidos afloramientos de la típica coraza calcárea yucateca.

Dentro de la clasificación de la FAO (1974) el conjunto de suelos presentes en el Estado se conforma por litosoles, rendzinas, gleysoles, luvisoles, vertisoles, solonchaks, regosoles y nitosoles.

El suelo está compuesto por Litosol como suelo predominante con Solonchack como suelo secundario y presenta clase textural media cuya clave edafológica es I+E /2. Los litosoles (I) presentan abundante pedregosidad o afloramiento de la coraza calcárea, con profundidades menores de 10 cm, limitada por la presencia de rocas, tepetate o caliche endurecido. Su fragilidad natural y la susceptibilidad a la erosión es muy variable y varían en color de café claro a casi negro. Este tipo de suelo presenta fuertes restricciones para su utilización con propósitos agrícolas, pues su escaso espesor y su abundante pedregosidad afectan el

crecimiento de las raíces de plantas cultivadas; sin embargo, presentan buen drenaje, que favorece la infiltración de las aguas meteorológicas.

- Mapa de suelos.

En la Figura 4.6 se muestra la distribución del suelo en la zona de proyecto CASA HABITACION SOLIMAN.

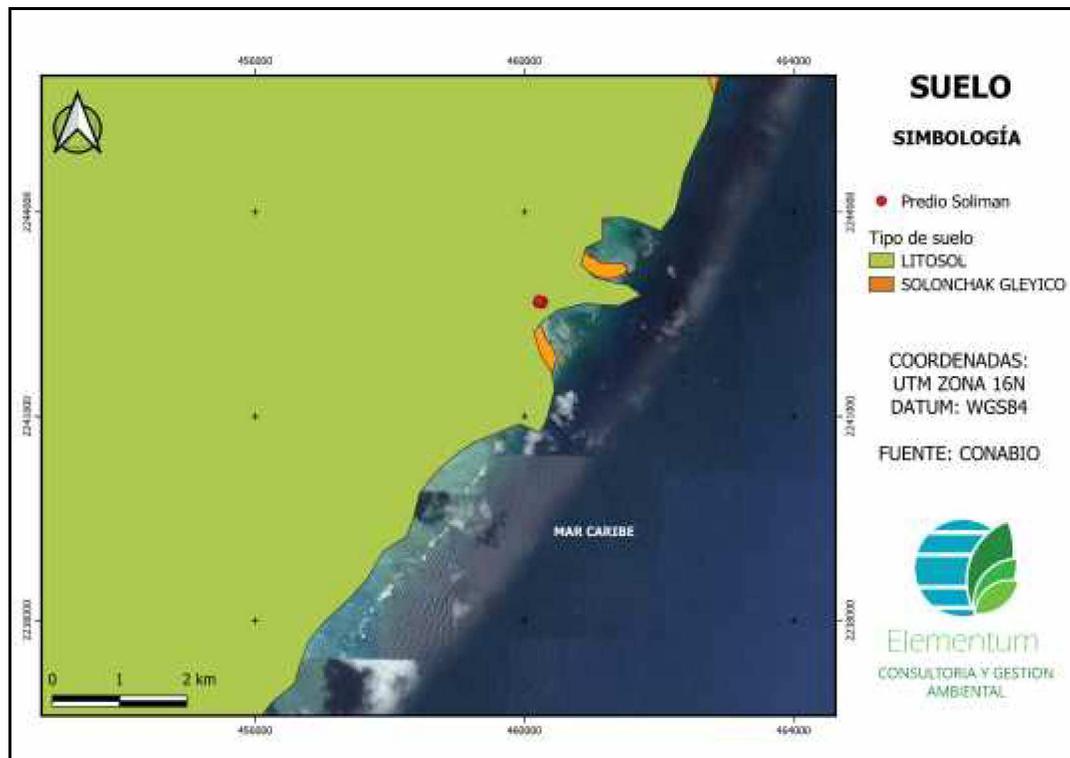


Figura 4.6 Distribución del suelo en la zona del proyecto.

Hidrología superficial.

Tulum se localiza en la Región/Cuenca Hidrológica RH32 conocida como Yucatán Norte. En la zona no existen corrientes superficiales, ya que, como consecuencia de las características físico-químicas de la plataforma yucateca, el agua de lluvia se infiltra inmediatamente en el subsuelo presentándose signos de erosión química y física de gran fuerza que así mismo al circular por las grietas de la roca caliza van formando grutas y cavernas que en ocasiones pueden llegar a presentar desplomes en su techo formando cenotes. Las aguas subterráneas de la región son de gran dureza y poca salinidad, presentan mantos acuíferos explotables aproximadamente entre los 7 y 10 Km. de distancia, al norte de Tulum; la dirección inferida de los flujos de las aguas subterráneas es variables.

El sitio de interés se ubica en la Cuenca 32A Quintana Roo. Esta cuenca ocupa 31 % de la superficie estatal e incluye las islas Cozumel, Mujeres y Contoy; recibe una precipitación anual que va desde 800 mm en el Norte a más de 1,500 al Sureste de la cuenca, presentando un rango de escurrimiento de 0 a 5 % que la abarca prácticamente toda la porción continental, excepto las franjas costeras que tienen de 5 a 10 % o 10 a 20 % debido a la presencia de arcillas y limos; tiene como límites, al Norte el Golfo de México, al Este el Mar Caribe, al Sur la división con la RH-33 que coincide

aproximadamente con el paralelo 20 de latitud Norte y al Oeste con el límite de Yucatán. En esta cuenca no existen corrientes superficiales, así como tampoco cuerpos de agua de gran importancia; sólo pequeñas lagunas como la de Cobá, Punta Laguna y La Unión, así como lagunas costeras como la de Muyil y Nopalitos.

El sitio se ubica en la microcuenca hidrológica denominada Tulum, clave 33-131-01-009, que ocupa la porción más al Sureste de la Cuenca y en la cual no se encuentran escurrimientos superficiales de importancia y los que existen son de régimen transitorio, bajo caudal, muy corto recorrido y desembocan a depresiones topográficas. En la zona de estudio como al interior no existen cuerpos de agua superficiales, aunque la fracción poniente es una zona sujeta a inundación periódica debido a sus características edáficas y condición topográfica.

Hidrología subterránea.

El acuífero es de tipo freático, con marcada heterogeneidad respecto a sus características. El acuífero en la región municipal se ha formado a través de la acción geoquímica del agua de lluvia una vez que hace el contacto con los carbonatos y bicarbonatos del subsuelo conductos de disolución para conformar los denominados “cenotes y ríos subterráneos”, que a su vez se relacionan con la formación de cavernas y domos subterráneos; estas formaciones se ubican principalmente hacia la porción sur y el norte en relación a la ciudad de Tulum. La presencia de ríos subterráneos hace que el manto freático sea susceptible a contaminación, por lo que se tienen que aplicar medidas que permitan conservar sus condiciones naturales, ya que tienen un extraordinario valor ambiental por sus especiales configuraciones de cenotes y corrientes subterráneas y por su gran belleza como sitios de turismo ecológico especialmente para el buceo.

Las investigaciones realizadas a la fecha señalan que el sistema de ríos subterráneos de esta región subsistemas que cruzan por las cercanías de la localidad: Ox-Belha en la parte norte y Sac-Actun en la parte sur. No obstante, los ríos subterráneos se encuentran en un área lejana del proyecto y de la propia ciudad de Tulum.

La precipitación pluvial en la región municipal es del orden de los 1,136.8 mm anuales en promedio, lo cual conforma un volumen de 97.5 mm³. Debido a la gran permeabilidad del terreno, este caudal se infiltra en alrededor de 21.6 mm³. Esto, aunado a la reducida pendiente topográfica, favorece la renovación del acuífero a través de toda la zona de estudio.

El volumen anual de descarga que corresponde a estos componentes, se estima que alcanza los 10.2 mm³ anuales. Asimismo, el acuífero se explota para uso público urbano de la ciudad de Tulum por medio de 7 pozos ubicados en la parte occidental y a unos 7 km de la población y 9 km de la costa. El caudal extraído es del orden de 1.1 Mm³/año; adicionalmente, se tienen registrados 14 pozos preponderantemente para uso en servicios, con un caudal de extracción del orden de 0.41 Mm³/año.

Para uso agrícola, en el municipio se tiene registrado un solo pozo, con un volumen de extracción de 6,000 m³/año y para uso doméstico se tiene registrado un pozo con un volumen de extracción del orden de 493 m³/año. De esta manera, en la región municipal se realiza una extracción total del orden de 1'183,181.5 m³/año.

- Embalses y cuerpos de agua cercanos (lagos, presas, lagunas, ríos, arroyos, etc.). Localización y distancias al predio donde se desea implementar del proyecto.

El proyecto de interés se localiza una región importante de presencia de cenotes y corrientes subterráneas. El cenote más cercano al área del proyecto es Casa Cenote (o cenote Manatí) ubicado a 1.91 km en dirección sur en relación al predio. (Figura 4.7).

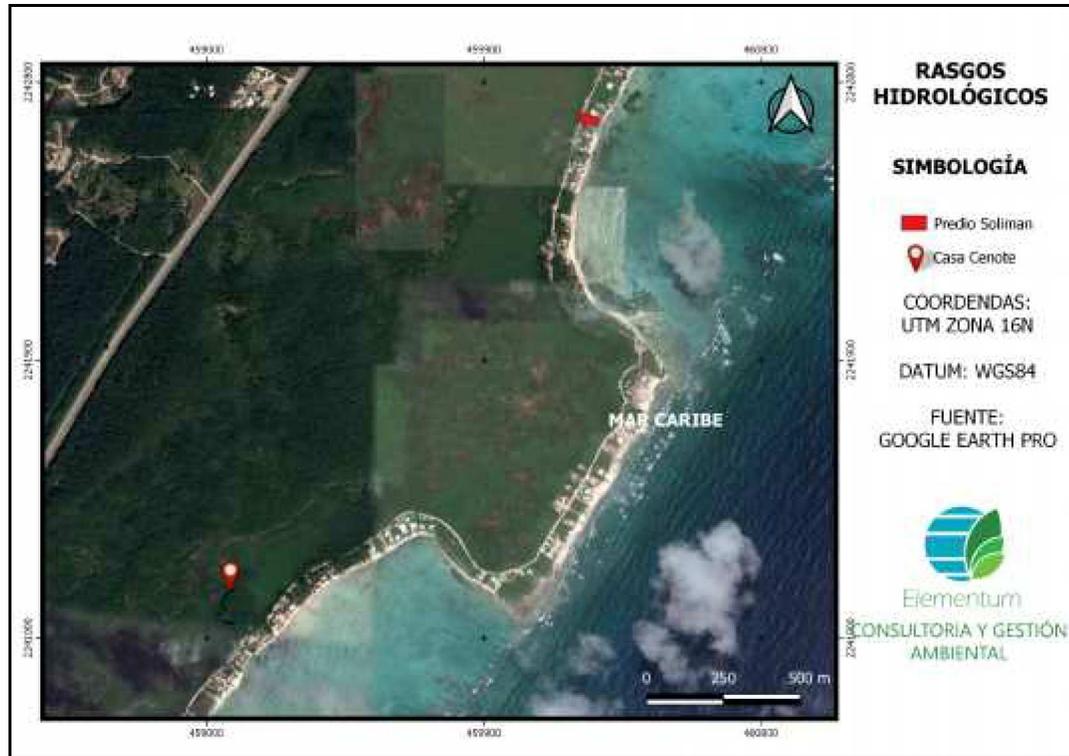


Figura 4.7 Rasgos Hidrológicos.

- Extensión.

El cuerpo de agua antes señalado tiene una superficie de aproximadamente de 0.6 hectáreas.

- Especificar si son permanentes o intermitentes.

Este cuerpo de agua es de carácter permanente.

- Usos principales o actividad para la que son aprovechados.

Este cuerpo de agua tiene un uso turístico y recreativo.

- Análisis de la calidad del agua: pH, color, turbidez, grasas y aceites, sólidos suspendidos, sólidos disueltos, conductividad eléctrica, alcalinidad, dureza total, N de nitratos y amoniacal, fosfatos totales, cloruros, oxígeno disuelto, demanda bioquímica de oxígeno (DBO), coliformes totales, coliformes fecales, detergentes (sustancias activas al azul de metileno, SAAM).

Hasta ahora no se cuenta con información que permita determinar la calidad del agua del cuerpo de agua mencionado.

- Profundidad y dirección.

Presenta una profundidad que varía entre los de 2 y 6 m de profundidad, el cual presenta un desplazamiento hacia el Este, es decir, hacia el mar Caribe.

Zona Marina.

- Descripción general del área.

Tipo de costa.

El predio se encuentra colindante en la Bahía Solimán, perteneciente al mar Caribe, es por ello que el tipo de costa en la zona corresponde a una playa arenosa.

a) Ambientes marinos costeros.

En lo referente al ambiente marino costero, se puede anotar que las comunidades presentes son acordes a las condiciones que son propiciadas por la presencia de una barrera arrecifal y, por lo tanto, a la distribución de una laguna arrecifal que puede alcanzar hasta 500 m de ancho. En esta se manifiesta un oleaje que ha reducido de manera considerable su energía. Por lo que su intensidad se hará efectiva, solamente cuando se dé el embate de algún temporal.

De esta forma, las características de la costa están referidas a una zona de características de aguas someras, con el fondo integrado de pastos marinos y blanquizales.

a) Ambientes marinos no costeros.

Se debe señalar, que se considera como ambiente marino no costero, a una zona que se ubica a una distancia superior a los 500 m desde la línea litoral y que corresponde con la parte de atrás del arrecife. A partir de este punto se alcanzarán profundidades que van desde los 5 a 50 m en un espacio de aproximadamente 700 m. Hacia esta zona se encuentra una combinación de fondos marinos cubiertos por un sustrato arenoso con zonas de lajas calcáreas expuestas y zonas con acumulación de rocas que han sido arrastradas por la fuerza de la marea. En esta zona la presencia de organismos es realmente limitada. Esta característica está relacionada con el efecto del oleaje, que como se ha mencionado es intenso y que se ve propiciado por los vientos dominantes continuos del sureste que se manifiestan durante casi todos los meses del año.

b) Batimetría (perfil batimétrico, plano isobatimétrico).

A través de toda la laguna arrecifal en el frente de la zona de interés existe una profundidad promedio de 2.5 m. El patrón que sigue el fondo marino se manifiesta con aguas someras en la zona cercana al litoral y al arrecife. Atrás de éste, el patrón se modifica de manera brusca, por lo que la profundidad se incrementa rápidamente debido a la presencia del talud continental, el cual se ubica a profundidades que se van incrementando desde los 5 m hasta los 50 m en una distancia no mayor a los 700 m.

c) Perfil de la playa

En el perfil de la playa en la zona de interés se hace evidente la presencia de la laguna arrecifal, la cresta arrecifal y el arrecife frontal. Además de que a una distancia aproximada de 1500 se alcanzan profundidades de hasta 50 m.

- d) Circulación costera y patrones de corrientes (patrón de corrientes costeras, estimación de las velocidades medias de las corrientes).

Las corrientes marinas superficiales que afectan a las costas de Quintana Roo, se desplazan desde las aguas del océano Atlántico, las cuales incursionan hacia el mar Caribe, formando la corriente de Guyana frente a las costas de Guyana y la Isla de Trinidad; y la corriente Norecuatorial en el lado Oriental de las Islas de Sotavento y Barlovento en las Antillas Menores.

Una vez dentro del mar Caribe, éstas se unen para dar origen a la formación de la corriente que lleva este mismo nombre. Estas aguas se desplazan con rumbo Oeste hasta alcanzar la Península de

Yucatán, la cual se presenta como una barrera física que obliga a las aguas a tomar un curso hacia el Norte. En este nuevo desplazamiento, la corriente se dirige hacia el llamado canal de Yucatán en donde las aguas pueden seguir un curso hacia el Golfo de México. Por el gran volumen de agua que arrastra la corriente del Caribe, una parte de éstas puede regresar al propio Caribe en la cercanía con la isla de Cuba.

Ahora sabemos que el flujo en la zona presenta cambios estacionales, los estudios sobre este tema establecen que las direcciones varían entre el Norte y el Oeste. Siendo a finales de año donde las corrientes superficiales sufren un ligero cambio de dirección hacia el Sudoeste. Por otra parte, las corrientes profundas generalmente se presentan en la misma dirección, solo que, con mayor velocidad, existiendo una contracorriente asociada al talud continental. Se ha observado que la contracorriente es permanente (siendo menos notoria en primavera (García, 1990), la existencia de ésta es notoria desde los primeros metros.

Las corrientes marinas que se dirigen hacia el canal de Yucatán son las que tienen una influencia en la zona del proyecto, según Wust (1964) están formadas por tres capas de agua:

- 1) Capa de mezcla, hasta los 100 metros de profundidad, con una temperatura y salinidad prácticamente constantes, oscilando entre 25 a 29 °C y de 35.9 a 36.4 partes por mil.
- 2) Nivel de agua subtropical intermedia, entre los 100 y 180 m de profundidad, aquí se presenta la termoclina con un núcleo de 22 °C y una profundidad de 140 m;
- 3) Agua subantártica intermedia, localizada a profundidades mayores de 180 m, en donde la temperatura y la salinidad disminuyen gradualmente, con valores de 5.5 a 7 °C y salinidades de 34.6 a 36.5 partes por mil.

La circulación de agua superficial en el Mar Caribe forma parte del gran giro anticiclónico del Atlántico Norte, pasa del Atlántico hacia el Oeste a través del Mar Caribe y continúa con un incremento de velocidad hacia el Canal de Yucatán (Merino y Otero, 1991). El movimiento predominante de la masa de agua en el Caribe Mexicano está determinado principalmente por la corriente de Yucatán, que viaja en dirección Sur a Norte y la existencia de pequeñas contracorrientes Norte-Sur cerca de la costa (Merino y Otero, 1991).

La velocidad de la corriente de Yucatán (llamada comúnmente corrientada), alcanza de 2 a 4 nudos dependiendo de la época del año. Su dirección siempre es hacia el Norte y sus efectos directos se dejan sentir hasta los 24 m de profundidad y a 1.3 Km de la costa. De esta manera, la circulación de agua oceánica en el lado oriente de la Península de Yucatán va paralela al borde de la plataforma, en dirección Norte-Noroeste. Sin embargo, una parte de esta corriente llega a invadir la costa, dirigiéndose principalmente hacia el Oeste (Merino y Otero, 1991).

Por otro lado, la circulación costera presenta un movimiento de agua en dirección Sur que se establece entre las puntas más prominentes y se les conoce como "contracorrientes". Por lo anterior se considera que, aunque las corrientes oceánicas y costeras fluyen hacia el Norte con velocidades que fluctúan entre 2 y 4 nudos, los vientos son tales que la deriva costera puede ser en ambas direcciones, existen indicaciones geomorfológicas de que las corrientes cercanas a la costa muchas veces fluyen hacia el Sur, modificando los patrones de erosión y deposición que normalmente se aprecian en las zonas donde la corriente dirigida hacia el Norte es la predominante.

Los vientos varían de Sureste a Norte con las temporadas climáticas que predominan en el Mar Caribe a lo largo del año. De octubre a febrero prevalecen vientos de "Norte" que varían en intensidad y que sufren frecuentes variaciones hacia el Sureste; la energía del oleaje es alta y la contracorriente aumenta su velocidad. De marzo a junio se considera la temporada de secas con relativa calma en vientos que provienen del Este y Sureste, y al parecer, la contracorriente disminuye en intensidad. Finalmente, de julio a septiembre, la temporada de lluvias se caracteriza por un incremento de temperatura y contrastantes períodos de calma y fuertes vientos del Sureste, que incrementan la velocidad de la corriente del canal.

- Características del sustrato bentónico.

En la zona marina ubicada frente al proyecto propuesto, los sedimentos encontrados fueron de tipo ar

- Ciclo de mareas.

Considerando el registro mareográfico reportados para la zona, se tiene que el régimen de mareas es mixto y semidiurno, por lo que se presentan diariamente dos pleamares y dos bajamares. En la Tabla 4.4, se registran los valores estadísticos del nivel del mar en la zona. La información de la tabla presenta un valor absoluto de alrededor de los 10 cm, por lo que es de esperarse en el área un rango de oscilación diurna promedio de alrededor de 20 cm.

Aunque aparentemente la oscilación del nivel del mar en el área es pequeña, no se debe dejar de considerar que se trata de predicciones teóricas y con base en una serie de datos muy corta, menor a un año.

Tabla 4.4 Valores estadísticos de las mareas en la zona de interés.						
FUENTE	MAREAS (en cm).					
	Pleamar máxima	Pleamar media	Pleamar media	Bajamar Media	Bajamar Inferior	Bajamar mínima
UNAM	34.2	11.1	8.8	-9.3	-12.5	-33.4

El nivel del mar puede presentar oscilaciones de considerable importancia con respecto a la variación diurna debido a las componentes armónicas de alto período, y a los efectos de viento y presión. Estos últimos pueden causar variaciones de gran magnitud, particularmente durante eventos meteorológicos drásticos como los huracanes.

IV.3. MEDIO BIÓTICO

Vegetación terrestre.

En la zona de Tulum, se desarrolla vegetación de selva mediana subperennifolia y vegetación secundaria arbórea derivada de selva mediana subperennifolia; en zonas próximas a las áreas inundables y al mar se observan comunidades de manglares y la vegetación de matorral y duna costera adyacente al mar caribe.

Para la caracterización general de la vegetación presente en el sistema ambiental de la zona donde se desea implementar del proyecto CASA HABITACION SOLIMAN, se realizó un recorrido extensivo por toda el área observando lo siguiente (Fig.4.8): la distribución de la vegetación de Este a Oeste (de la playa hacia la carretera federal), es en primera instancia, vegetación de duna y matorral costero (franja con línea morada); es dentro de esta franja costera donde se localiza el predio de interés. Después de la franja costera se encuentra el camino rústico denominado “Privada Bahía Soliman” el cual se construyó sobre la vegetación de transición (línea amarilla); posterior a éste, se observa un ecosistema de manglar (polígono delimitado con color rosado). La selva mediana se desarrolla en el lado oeste de la carretera federal (a partir de la línea azul).



Figura 4.8 Comunidades vegetales que se encuentran en el área del proyecto.

En la zona del sitio del proyecto, la composición vegetal corresponde a duna y matorral costero, desarrollándose sobre la capa arenosa de suelo y observándose en su mayoría rastreras y arbustos; se presenciaron ejemplares adultos principalmente de Cocos nucifera, juveniles dispersos de palma chit (*Thrinax radiata*) ésta identificada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como amenazada, uva de mar (*Coccoloba uvifera*) y lechuga de mar (*Scaevola taccada*).

Metodología.

a) Vegetación terrestre y acuática.

La cobertura vegetal de dunas y matorral costero fue estudiada a partir de la interpretación de una imagen de satélite y comparada con trabajado de campo. Las parcelas de observación fueron fotografiadas y espacialmente georeferenciados con un colector de señales GPS (Sistema de Posicionamiento Global) configurado a un Datum WGS-84, en unidades UTM.

Las características de la vegetación dentro del área de estudio se determinaron mediante el levantamiento y análisis de la información florística recabada en campo, mismo que se integró siguiendo los criterios de clasificación de la vegetación para la Península de Yucatán (Miranda, 1959 y 1963), (Redowski 1983) y estudios efectuados en la zona por (Cabrera1082), (Quero, H. 1992), la (Universidad de Quintana Roo y Rhode Island 1996 y 1999), (Duran et al 2000), y (Portillo 2002).

A nivel de campo se caracterizó la zona costera terrestre desde la línea de marea alta hasta el límite del predio colindante al camino costero. Esto nos permitió agrupar áreas por distancia entre costa y matorral costero y posteriormente sirvió de base para determinar las zonas de impacto directo e indirecto y así proponer algunas prácticas de manejo costero (Molina 1998).

Fauna acuática y Terrestre

Con respecto a la identificación de la fauna, se realizó la revisión del estudio de caracterización ambiental, Sian Ka'an (1996) y de la Universidad de Quintana Roo (1999) y extrapolaciones a partir del método Wunderle (1994). De lo anterior fue necesario realizar algunos recorridos en campo para conocer el estado de conservación y cobertura circundante.

Resultados.

Composición Florística terrestre.

A continuación, se listan los nombres científicos, y los nombres comunes de las especies encontradas agrupadas por familias; se encontraron 6 especies de plantas repartidas en 5 familias botánicas. (Tabla 4.14).

Tabla 4.14. Listado florístico de la zona del predio

Familia Botánica	Nombre Común	Nombre Científico	NOM-059- SEMARNAT-2010
Amaryllidaceae	Lirio	Hymenocallis littoralis	No
Palmae	Coco	Cocos nucifera	No
	Chit	Thrinax radiata	Amenazada
Polygonaceae	Uva de mar	Coccoloba uvifera	No
Goodeniaceae	Lechuga de mar	Scaevola taccada	

Anacardiaceae	Chechen	Metopium brownei	No
---------------	---------	------------------	----

Descripción de la vegetación:

En la superficie del predio se observó un 30% de cobertura vegetal presente y se identificó un tipo de vegetación compuesta por una asociación de duna con matorral costero. Del total de la asociación vegetal presente en los 1634.341 m² que tiene el predio del proyecto, predomina la del tipo matorral costero. En la parte costera del predio, se tiene la presencia de vegetación de duna costera, así como especies rastreras.

El área de distribución de la vegetación no es inmediata a la línea del litoral, ya que se encuentra separada por el primer cordón formado por los restos de macroalgas que se acumulan en la berma de la playa, a partir del cual los elementos vegetales se prolongan de sur a norte de la primera cresta de la duna arenosa de 1.5 metros hacia el Oeste. Los elementos vegetales dominantes son en su mayoría de hábitos rastreros tolerantes a la elevada salinidad e intensa radiación solar. La distribución espacial de los elementos florísticos llega a abarcar toda la extensión del predio, observándose una menor cobertura cerca del litoral y se acentúa hacia la parte más alejada del mismo, siendo éstos más arbustivos.

El matorral costero se caracteriza por la presencia de especies de hábitos herbáceos y rastreros, mismos que presentan hojas de ligera a francamente suculentas y tolerantes a la elevada salinidad, con alturas promedio que varían entre los 40-50 cm. En general, esta asociación se desarrolla sobre un sustrato de grano fino, profundo.

Especies con algún status dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De acuerdo a la revisión de la NOM-059-SEMARNAT-2010 que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras, y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección, de las 6 especies registradas en la zona, solo *Thrinax radiata* se encuentra en el matorral costero del predio donde se establecerá el proyecto; es importante mencionar que el diseño evitará el daño de estas especies, mismas que no serán tocadas.

Las poblaciones de esta especie protegida bajo el status en la NOM-059-SEMARNAT- 2010, encontradas en el predio de acuerdo a esta categoría, se presentan en la Tabla 4.5

Tabla 4.5 Número de individuos de la especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Nombre	No. De individuos	Presencia en el matorral (área de proyecto)	Fenología
<i>Thrinax radiata</i>	4	si	Juveniles

Así mismo, de acuerdo a los planes de reforestación ésta será una de las especies utilizadas para dicho fin.

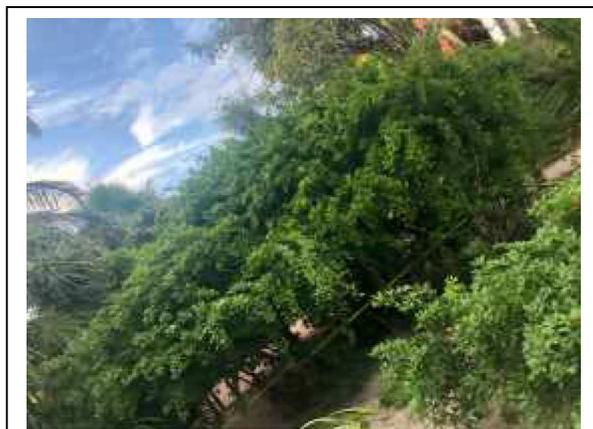
Estado de Conservación.

En función a la composición florística y la dominancia del estrato rastrero, herbáceo y arbustivo del predio, así como la belleza escénica paisajística del ecosistema costero propio de la zona, se concluye que el ecosistema donde se ubicará el proyecto tiene un bajo grado de conservación, debido a:

- El bajo número de especies
- La baja cantidad de especies pioneras
- La baja proporción de especies en protección especial.
- A pesar de lo anterior la infraestructura del proyecto deberá adecuarse a las características del área con la finalidad de prevenir y mitigar los posibles impactos.

A continuación, se presentan fotografías del predio tomadas en distintos ángulos (Anexo fotográfico):

ANEXO FOTOGRÁFICO



ANEXO FOTOGRÁFICO



- Usos de la vegetación (especies de uso local y de importancia para etnias o grupos locales y especies de interés comercial).

a) Especies de uso local.

No se hace uso de los recursos vegetales, aunque se pudiera decir que la palma de coco (*Cocos nucifera*) se aprovecha de manera esporádicamente. Su uso no es generalizado y depende de su disponibilidad.

b) Especies de importancia para las etnias.

En la zona del proyecto no existe ningún grupo étnico establecido. No obstante, se puede considerar que en la región se distribuyen especies que pudieran ser de interés cultural como es el chaka (*Bursera simaruba*), quien tiene amplias propiedades medicinales; la palma de coco (*C. nucifera*) del cual el fruto es comestible; así como el chechem (*Metopium brownei*) una especie altamente tóxica y que debe evitarse en todo momento.

c) Especies de interés comercial.

En la zona no se distribuyen especies de interés comercial.

Vegetación acuática

- Tipos de flora bentónica:

Las asociaciones vegetales acuáticas presentes en la zona de interés corresponden a especies establecidas en el fondo marino y son pertenecientes al grupo de los llamados pastos marinos dentro de los cuales se incluyen las especies *Thalassia testudinum* y *Syringodium filiforme*. Asimismo, se distribuyen especies de macroalgas como *Laurencia poitei*.

- Descripción de la vegetación presente.

El sedimento marino en el área aledaña a la zona federal, está compuesto por el acarreo de diferentes tipos de materiales, lo que conforma un mosaico de arenales y áreas cubiertas de vegetación en el lecho marino. Así en los primeros 5-15 m correspondientes al litoral se encuentra un área prácticamente libre de vegetación; más allá, el fondo marino se cubre de vegetación dominada por los pastos marinos de las especies: *Halodule wrightii*, *Syringodium filiforme* y *Thalassia testudinum*; en combinación de numerosos individuos de macroalgas entre los que se puede mencionar: *Penicillus capitatus*, *Avrainvillea* sp., *Halimeda simulans*, *H. monile*, *Laurencia poitei*, *Penicillus periformis*, *Caulerpa paspaloides* y *Padina* sp. Es de señalarse que la vegetación cubre grandes extensiones de terreno o forma parches de diferente magnitud.

La presencia de una pendiente muy suave que presenta la plataforma continental, permite que exista una baja profundidad del fondo marino ocasionando que la abundancia de los pastos marinos y algas sea realmente considerable.

- Distribución y estructura de las fitocomunidades bentónicas.

En las zonas de muestreo no existe una distribución estacional de la vegetación acuática, lo cual es una característica de toda la zona del Mar Caribe donde las estaciones del año no son marcadas, por consiguiente, no existen cambios estacionales durante el año.

Por otra parte, la vegetación acuática se conforma de especies que alcanzan entre los 10 y 15 cm de altura. En lo referente a la abundancia y densidad relativa se obtuvieron con base en un muestreo realizado por cuadrantes de 0.1 m², recolectando toda la vegetación acuática comprendida dentro de estos. Los resultados se anotan en la Tabla 4.6 siguiente:

FAMILIA	ESPECIE	ABUNDANCIA (ind/m ²)	DENSIDAD RELATIVA
Cymodaceae	Syringodium filiforme	390	0.458
Hidrocaritaceae	Thalassia testudinum	190	0.223
Halimedaceae	Halimeda incrassata	180	0.211
	especie b	30	0.035
Halimedaceae	Penicillus capitatus	20	0.023
Udotaceae	Udotea flavellum	20	0.023
Dictyotaceae	Lobophora variegata	10	0.011
	especie a	10	0.011
	TOTAL	850	0.995

- Usos de la vegetación acuática en la zona (especies de uso local y de importancia para etnias o grupos locales y especies de interés comercial).

En la zona no se hace ningún uso de la vegetación acuática, no es de importancia para los grupos establecidos y no se distribuyen especies de interés comercial.

Fauna.

La fauna de la costa de Quintana Roo no puede ser referida por unas cuantas especies, la gran diversidad de hábitats presentes y el estado de conservación de los ecosistemas, demuestran que la alteración por el ser humano aún no es significativa. Sin embargo, cada vez hay que adentrarse más en la selva, sabana, pantanos y manglares para poder admirar la gran diversidad faunística de la zona.

En lo referente a la fauna relevante asociada a unidades de cobertura, tenemos que un buen número de especies en la región no se restringen a un ecosistema en especial, dado el rango de movilidad que presentan, sin embargo, destaca la estrecha relación del tucán, el temazate y el tigrillo con las selvas, el tapir, las garzas, coco patos y chocolateras con los humedales.

Este componente ecológico, está estrechamente asociado y adaptado a la vegetación y condiciones ambientales prevalecientes en este momento, lo que le permite vivir y desarrollarse en estos hábitats; por lo cual nos corresponde hacer lo posible para que éstos se conserven en beneficio de este importante grupo.

No obstante que el predio y áreas aledañas cuenta con vegetación secundaria, se percibió la presencia de especies faunísticas de dos grupos de vertebrados (aves y reptiles). Estas fueron: 8 especies de aves y 2 especies de reptiles.

Es importante hacer mención que es posible que otras especies puedan transitar por el área de estudio, pero que en el momento de los monitoreos no fueron observadas; esta información fue proporcionada por personas que viven en las cercanías del predio. Algunas especies están condicionadas a acudir por cuestiones alimenticias, como el caso del tucán que llega cuando la uva de mar está en fructificación.

En el presente estudio, se observan repercusiones y cambios que han afectado a los diferentes grupos, debido principalmente, a que el predio colindante en dirección norte se encuentra una construcción de una casa habitación y que la colindancia en dirección oeste es con el camino Privada Bahía Solimán, el cual es transitado por vehículos. Un indicador, de los efectos negativos, se tiene en las densidades de especies y poblaciones, muy bajas, de los 2 grupos considerados en el estudio; comparativamente con otras áreas, ubicadas en las cercanías, éstas se ven incrementadas sustancialmente. Para nuestro caso, solo se determinaron 8 especies de aves y dos de reptiles. Cada clase en particular se comporta de diferente manera aun perteneciendo a la misma comunidad biótica.

Actualmente, en el predio de estudio y áreas aledañas, hacen presencia diversas aves entre las que se encuentran la paloma torcasa, tortolita, carpintero, zanate, animales más adaptados a la presencia humana y también a la perturbación. En cuanto a los Reptiles, se registró en la zona de duna costera la presencia de individuos de iguana gris (*Ctenosaura similis*) y el toloc (*Basiliscus vittatus*). Ambas son especies típicas de las zonas costeras en donde frecuentemente se les haya bajo los rayos del sol en busca de regular su temperatura. Siendo muy baja la variedad en especies y muy baja también sus poblaciones, lo que denota presencia humana en las zonas circundantes con algunos animales domésticos (perros)

Fauna acuática.

Tomando como base las características de la vegetación acuática aledaña a la zona de interés, que es una combinación de pastizales y arenales propios de una laguna arrecifal, la presencia de organismos benthicos es muy baja, de tal manera, que no se encontraron cabezos de coral. Sin embargo, se encontraron algunos organismos como es la almeja blanca *Codakia orbicularis* y la estrella de mar de la especie *Oreaster reticulatus*. Por otra parte, se debe mencionar que existe una barrera arrecifal bien desarrollada y se localiza aproximadamente a unos 500 m de la playa en la que es posible encontrar gran diversidad y abundancia de corales.

Referente al necton se considera que también existe una baja diversidad, lo cual está asociado a la carencia de refugios, ya que la zona marina frente a la zona de interés es un área expuesta y cubierta exclusivamente de vegetación acuática. Por ello los peces registrados fueron escasos y los que se presentan lo hacen en pequeños cardúmenes, ya que se encuentran desprotegidos de los depredadores, puesto que no existen grietas de rocas y cabezos o parches de coral donde refugiarse.

De esta forma algunos organismos que fueron observados son los siguientes: peces pargo lunar (*Lutjanus annularis*), chac-chí (*Ocyurus chrysurus*) y el jurel (*Caranx hippos*).

- Especies existentes en el sitio. Proporcionar nombres científicos y comunes y destacar aquéllas que se encuentren en estado de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010, en veda, en el calendario cinegético, o que sean especies indicadoras de la calidad del ambiente.

a) Especies existentes en el sitio.

De acuerdo con las observaciones realizadas en la zona del proyecto como sus alrededores la fauna acuática es realmente escasa. No obstante, de acuerdo a los reportes en la zona se distribuyen los que se anotan en la Tabla 4.7.

Tabla 4.7 Peces que se distribuyen en la zona de interés		
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN
Acanthuridae	Acanthurus bahianus	
	Acanthurus coeruleus	
	Acanthurus chirurgus	
	Caranx hippos	Jurel
Haemulidae	Haemulon album	
	Haemulon chrysargyreum	
	Haemulon flavolineatum	
	Haemulon plumieri	
	Haemulon sciurus	
Holocentridae	Holocentrus rufus	
Lutjanidae	Lutjanus annularis	Pargo lunar
	Ocyurus chrysurus	Chakchi
Pomacanthidae	Holocanthus tricolor	
Scaridae	Scarus coelestinus	
	Scarus guacamaia	
	Scarus vetula	

b) Especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

No se considera la presencia de especies endémicas de la zona de interés. Además de que ninguna de ellas se encuentra incluida en la Norma Oficial que señala a las especies en peligro de extinción. Por otra parte, todas ellas están registradas con un área de distribución que incluye a toda la zona costera del estado y el Mar Caribe.

- Abundancia, distribución, y temporadas de reproducción de las especies en riesgo o de especial relevancia que existan en el sitio del proyecto y su zona de influencia.

En la zona de interés no se registró la presencia de ninguna especie en riesgo o de especie de importancia relevante.

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

Como se ha mencionado, en la zona no se registró la presencia de ninguna especie en riesgo o peligro de extinción.

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

No se registra a ninguna especie bajo esta categoría.

- Formaciones coralinas.

En la zona donde se desea la implementación del proyecto, se manifiesta una barrera arrecifal a una distancia de aproximadamente 500 m desde la línea de playa. Esta presenta las características que se anotan a continuación:

La laguna arrecifal es amplia con una profundidad promedio de 2.5 m, aunque en la zona cercana al litoral no es mayor a los 50 cm, por lo que durante la bajamar afloran camas de los pastos marinos *Thalassia testudinum* y *Halodule* sp. La poca profundidad es aprovechada por los habitantes de la zona para colocar trampas para peces.

En el arrecife frontal, la subzona interior se desarrolla a 12 m de profundidad promedio con una cobertura coralina alta, aunque con menor diversidad que la transición barlovento, siendo la especie dominante *Montastrea annularis*. El frontal interior y exterior se encuentran separados por un canal transversal de arena, después del cual se inicia el sistema de macizos y canales del frontal exterior, desde los 15 m, hasta los 35 m de profundidad, a partir de donde sigue una pendiente ligera de sustrato arenoso con algunos "parches" de algas y esponjas masivas.

- Especies de corales presentes en la zona.

En la Tabla 4.8 se muestra la lista de especies de corales escleractinios e hidrocorales registradas en los arrecifes de la zona aledaña al proyecto, así como una estimación de su abundancia por región con base en la cobertura de tejido vivo. Las letras indican los siguientes porcentajes de cobertura: Rara < 1%, Escasa 1-5%, Común >5-10%, Abundante >10-20% y Dominante >20%.

Tabla 4.8 Especies de Corales Escleractinios e Hidrocolares registrados.

FAMILIA	ESPECIE	ABUNDANCIA
Acroporidae	<i>Acropora cervicornis</i>	Raro
	<i>A. palmata</i>	Abundante
Agaricidae	<i>Agaricia agaritotes</i>	Escaso
	<i>A. fragilis</i>	Raro
	<i>A. grahamae</i>	Raro
	<i>A. humilis</i>	Raro
	<i>A. lamarcki</i>	Raro
	<i>A. tenuifolia</i>	Común
	<i>A. undata</i>	Raro
	<i>Leptoseris cucullata</i>	Raro
Astrocoenidae	<i>Stephamocoemia michelinii</i>	Raro
Caryophyllidae	<i>Eusmilla fastiglata</i>	Raro
Favidae	<i>Colophyllia natans</i>	Raro
	<i>Diploria clivosa</i>	Raro
	<i>D. labyrinthiformis</i>	Escaso
	<i>D. strigosa</i>	Escaso
	<i>Manicina areolata</i>	Raro
	<i>Montastrea annularis</i>	Dominante
	<i>M. cavernosa</i>	Escaso
	<i>Favia fructum</i>	Escaso
Meandrinidae	<i>Dendrogyra cylindrus</i>	Raro
	<i>Dichocoenia stokesii</i>	Raro
	<i>Meandrina meandrites</i>	Escaso
Mussidae	<i>Isophyllastrea rigida</i>	Raro

	<i>Mycetophyllia danaana</i>	Raro
	<i>Mycetophyllia ferox</i>	Raro
	<i>Mycetophyllia lamarckiana</i>	Raro
	<i>Mussa angulosa</i>	Raro
Poritidae	<i>Porites astreoides</i>	Escaso
	<i>P. divaricata</i>	Raro
	<i>P. furcata</i>	Raro
	<i>P. porites</i>	Escaso
Seriatoporidae	<i>Madracis decactis</i>	Raro
	<i>M. mirabilis</i>	Escaso
Siderastreidae	<i>Siderastrea radicans</i>	Escaso
	<i>S. siderea</i>	Raro
Clase Hydrozoa		
Hydrozoa	<i>Mellipora alcicornis</i>	Escaso
	<i>M. complanata</i>	Escaso

Así mismo, la Tabla 4.9 muestra la lista de las especies de corales gorgonáceos registradas en los arrecifes de la zona, así como una estimación de su abundancia por región con base en la densidad de colonias.

Tabla 4.9 Listado de especies de Corales Gorgonáceos registrados para la zona aledaña al proyecto.		
FAMILIA	ESPECIE	ABUNDANCIA
Briareidae	<i>Briareum asbestinum</i>	Raro
Plexauridae	<i>Eunicea calyculata</i>	Abundante
	<i>E. fusca</i>	Escaso
	<i>E. laxispica</i>	Raro
	<i>E. mammosa</i>	Raro
	<i>E. succinea</i>	Raro
	<i>E. tourneforti</i>	Raro
	<i>Muricea atlantica</i>	Común
	<i>M. elongata</i>	Raro
	<i>M. laxa</i>	Raro
	<i>M. muricata</i>	Raro
	<i>Muriceopsis flavida</i>	Raro
	<i>Plexaura flexuosa</i>	Raro
	<i>P. homomalla</i>	Raro
	<i>Plexaurelia grandiflora</i>	Escaso
	<i>P. nutans</i>	Escaso
<i>Pseudoplexaura crucis</i>	Raro	
Gongonidae	<i>Gorgonia flabellum</i>	Dominante
	<i>G. mariae</i>	Escaso
	<i>G. ventalina</i>	Escaso
	<i>Pseudoptegorgia americana</i>	Raro
	<i>P. bipinnata</i>	Raro
	<i>Pterogorgia anceps</i>	Escaso
	<i>P. citrina</i>	Raro

- Descripción de los diferentes tipos de corales existentes.

Los corales pétreos son la base de las comunidades que constituyen los arrecifes de coral, gracias a ellos pueden mantenerse en perfecto equilibrio las poblaciones de vegetales, invertebrados y vertebrados en este ambiente submarino. Así existe una estrecha relación entre una especie y otra, dependiendo unos organismos de otros, para poder sobrevivir.

Actualmente existen identificados más de 70 especies de este tipo de corales para el sistema arrecifal de la porción Noreste de la Península de Yucatán, en el litoral de Quintana Roo, de los cuales los siguientes son los más comunes o frecuentes en el área de interés:

FAMILIA: ACROPORIDAE

Nombre científico: *Acrophora palmata* (Lamarck).

Nombre común: Cuerno de alce, Coral de arroz.

Nombre científico: *Acrophora cervicornis* (Lamarck)

Nombre común: Cuerno de ciervo.

Características distintivas: Las especies representativas de esta familia son colonias masivas o con abundantes ramificaciones semejando como su nombre común lo indica cuernos de ciervo o de alce. Pueden ser pequeños de unos 10 cm hasta formar enormes agrupaciones de muchos metros de diámetro y de 1 o 2 m de altura. Habitan comúnmente en aguas poco profundas y cercanas a la costa. El pólipo apical de *A. Cervicornis* continúa creciendo hacia la superficie, aunque la parte inferior de la colonia ya está muerta.

FAMILIA SIDERASTREIDAE.

Nombre científico: *Siderastrea siderea* (Ellis y Solander)

Nombre común: Coral estrella.

Características distintivas: Los miembros de esta familia constituyen masas hemisféricas que pueden alcanzar hasta 2 m de diámetro, son colonias y poseen paredes acostilladas, cuentan con septos los cuales forman numerosos grupos. Otra especie de esta familia que es muy singular es *S. radians*, esta es más pequeña en tamaño llegando a vivir hasta los 40 m de profundidad, aunque posee coloración café rojiza la primera y café claro la segunda constituyen enormes esferas cubiertas por millones de puntitos que les dan apariencia de poseer muchas pequeñas estrellas.

FAMILIA PORITIDAE

Nombre científico: *Porites porites* (Pallas)

Nombre común: Coral dedo.

Características distintivas: Especie de formación colonial, con pólipos estrechamente unidos entre sí, origina ramas irregulares robustas, formaciones masivas subnodulares cubiertas con pequeñas protuberancias, las puntas de sus ramas y tronco tiene alrededor de 25 mm de diámetro, constituyen grupos pequeños, son de color gris pálido variando hasta el café claro y purpúreo con puntitos pálidos en las ramas. La especie *P. asteriodes* es de forma redondeada y globosa de tamaño pequeño y coloración amarillenta.

FAMILIA FAVIIDAE

Nombre científico: *Diploria strigosa* (Dana)

Nombre común: Coral cerebro.

Características distintivas: Las especies del género *Diploria* son comúnmente llamadas Coral cerebro porque son especies coloniales meandrinoideas con series sinuosas generalmente largas, además poseen valles sinuosos discontinuos, son de forma hemisférica y los pólipos están localizados en fila sencilla sobre el valle de las circunvoluciones; Los organismos están contraídos durante el día, pero en la noche se expande para capturar alimento. Estos corales son de color amarillo o café grisáceo.

FAMILIA MILLEPORINA

Nombre científico: *Millepora complanata* (Lamarck).
 Nombre común: Coral de fuego.

Características distintivas: Esta especie recibe el nombre de coral de fuego, por la manera como queman al contacto con la piel, debido a que los pólipos son urticantes. El coral de fuego origina poros en el esqueleto calcáreo masivo que el mismo organismo produce.

En la colonia existen dos tipos de pólipos, los gastrozoides con los cuales se alimenta y los pólipos defensivos llamados dactilozoides. La cavidad gástrica de todos los pólipos está interconectada entre sí.

La especie origina colonias de forma laminar y más anchas, unidas en una misma base y ensanchándose hacia la superficie, son de color amarillo claro o café, vive en aguas poco profundas, formando parte importante de algunos arrecifes costeros. Su tamaño varía de unos pocos centímetros hasta agrupaciones de algunos metros de diámetro, se desarrollan en aguas con abundante iluminación.

IV.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO.

Demografía.

Al interior del área de estudio no existen asentamientos humanos, sin embargo, está incluida en el Centro de Población de Tulum de acuerdo con la última actualización del programa de desarrollo urbano publicado en 2014-2030 por el Gobierno del Estado de Quintana Roo. En 1990, según INEGI, el número de habitantes en la zona continental del Municipio de Cozumel –ahora Solidaridad- era de 10,771 habitantes, de los cuales 2,111 eran pobladores de Tulum.

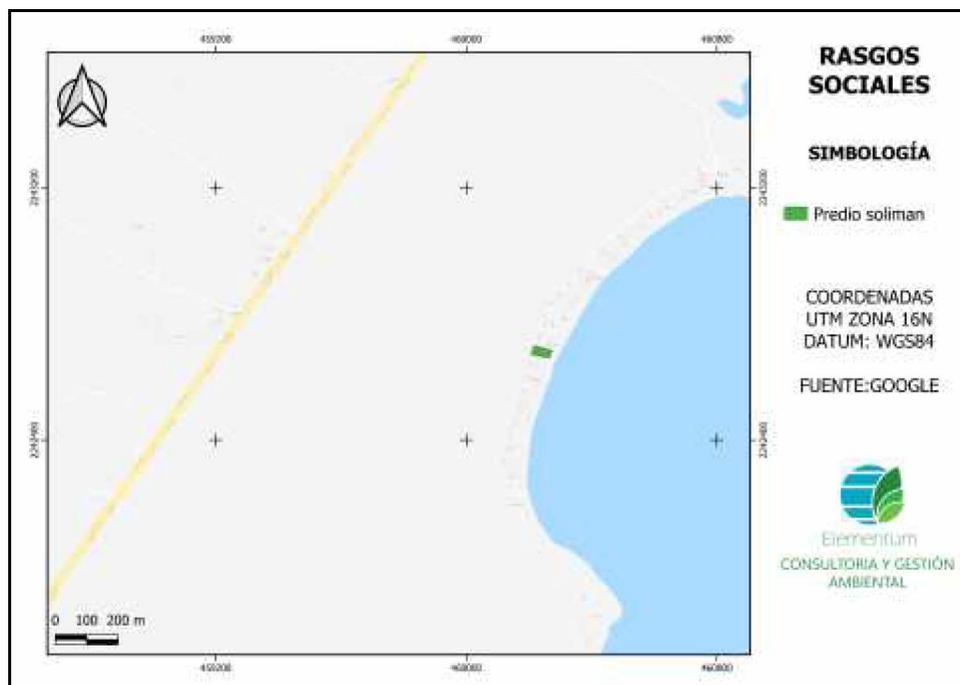


Figura 4.9 Asentamientos humanos cercanos al predio de interés.

El conteo de población y vivienda realizado por INEGI en 1995 reportó para el Municipio de Solidaridad, una población total de 28,747 habitantes, de los cuales 17,621 residían en Playa del Carmen y 3,603 en Tulum, la localidad más habitada después de la cabecera Municipal. De acuerdo con la misma fuente, para el 2000, en Solidaridad se registró un total de 63,478 habitantes, de los cuales 43,613 residían en Playa del Carmen habitantes y 6,733 en Tulum. De acuerdo con el II Censo General de Población y Vivienda del 2005, se registraron 135,512 habitantes en el Municipio de Solidaridad, Playa del Carmen concentró el 70 % de la población del total del Municipio de Solidaridad con 100,383 habitantes mientras que Tulum solo el 10 % con 14,790 habitantes.

De lo anterior se ve que la población en Tulum paso de 2,111 a 14,790 en 15 años (1990- 2005), lo que representa una tasa de crecimiento de 6.0 o una razón de crecimiento de 60%, lo que comparativamente con las tasas de crecimiento de otras ciudades en el estado – Cancún, Playa del Carmen- no es significativa, pero sí lo es si se compara con la tasa media de crecimiento poblacional en México de 1.6 entre 1995 y 2000.

El municipio de Tulum tiene una población de 28.263 habitantes de acuerdo al Censo de Población y Vivienda de 2010 realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Es junto con Benito Juárez y Solidaridad, de los municipios de mayor crecimiento demográfico en el país, el principal motivo es la inmigración de población atraída por la oferta de empleo y desarrollo económico propiciado por el turismo que es la actividad económica básica.

Lo anterior tiene su origen en la migración, fenómeno característico de toda la entidad y que obedece a la dinámica económica vinculada al turismo que permanentemente abre nuevas posibilidades de empleo. Las estadísticas derivadas de los censos realizados por el INEGI muestran en Quintana Roo una tendencia distinta al promedio nacional en cuanto a la distribución de la población según su lugar de nacimiento. En efecto, casi el 55 % de los mexicanos que viven en Quintana Roo nacieron en otra entidad. Por supuesto, esta situación está más polarizada en las ciudades turísticas del estado donde el porcentaje de inmigrantes alcanza hasta 69 % de la población como es el caso de Cancún, en tanto que en localidades como Tulum, los inmigrantes representan alrededor de 33 %.

La proporción de hombres y mujeres es más o menos equitativa, con una dominancia de la población joven sobre la adulta. Se estima que 32 % de la población es menor a 14 años, 39 % tiene entre 15 y 29 años, 21 % tiene entre 30 y 45 y sólo 9 % es mayor de 45, por lo que el promedio de edad de la población es de 22 años. En 2005, para el municipio de Solidaridad la población mayor de 5 años que hablaba alguna lengua indígena fue de 19,855, que representó 14.65 % del total municipal. De esta población indígena el 87.9 % (17,454 personas) pertenece a la etnia maya, los cuales en su gran mayoría hablan español y maya (87.55 %) y el resto no habla español.

En la ciudad de Tulum y Playa del Carmen, se desarrollan las principales actividades económicas del territorio municipal, ya sea como centro regional de integración de servicios para las localidades aledañas o como uno de los principales destinos turísticos del Caribe Mexicano, ofreciendo destinos de sol y playa y actividades de tipo cultural como las zonas arqueológicas de la región.

Población económicamente activa. La población económicamente activa en el Estado equivale a 352 014 habitantes donde 70% son hombres y 30% son mujeres, que en conjunto representan el 40% de la población total estatal. Por otro lado, la población económicamente activa en la zona es de 10,900 individuos, que corresponde al 38% de la población total municipal, indicador que se encuentra en muy adecuado nivel.

Analizando la estructura de población ocupada de acuerdo a los servicios que presta el sector donde se ocupa, se encuentra que 14.9% se dedica a la artesanía y como obreros, lo anterior es explicable dado que el Corredor Turístico actualmente se encuentra en franco proceso de construcción. Otro de los rubros donde se emplea la población económicamente activa son los comerciantes independientes con un 13%, seguido de trabajadores de servicios personales con 12.6%, trabajadores agropecuarios con 10.4% y oficinistas con el 8.4%.

Grupos étnicos.

Según los resultados de la Encuesta Intercensal 2015, Quintana Roo es el cuarto estado con el mayor número de personas que se autorreconocen como indígenas, sólo por debajo de Oaxaca, Yucatán y Campeche, ya que 40% de la población total en la entidad, se reconoce como tal.

A la vez, el estado ocupa el cuarto lugar en relación al porcentaje de población que habla alguna lengua indígena. Por tanto, Quintana Roo posee una gran diversidad lingüística, pero el maya es la lengua predominante, hablada por casi 178 mil personas, seguida del Tzotzil, el Chol y el Kanjobal.

Un dato de suma importancia es la migración, que, a nivel municipal, significa el 35% de la población total. Los migrantes provenientes de otros estados de país representan el principal flujo de migrantes donde sobresalen los provenientes del Estado de Tabasco, Mérida y Chiapas principalmente y le siguen en orden de importancia Veracruz, Jalisco y México.

De acuerdo con el INEGI para el año 2000 existe un total de 2.6% de migrantes a nivel municipal, 97% de otra entidad y 16.9% de migrantes internacional ubicándolo dentro de los cinco estados con mayor población de migrantes.

Salario mínimo. De acuerdo con la Comisión Nacional de Salarios Mínimos el Estado de Quintana Roo la zona de Tulum, se encuentra dentro de la región económica "C", donde el salario mínimo ha sufrido cambios en su variación porcentual entre 1990 y 2001 del 9.6%, éste es en 1990 era de 8.41 pesos y en enero de 2001 asciende a 35.85 pesos.

Nivel de ingreso per cápita. De acuerdo con los últimos datos económicos de INEGI, el Estado cuenta con 15 ramas económicas que ocupan un total de 137 307 habitantes con un total de remuneraciones del orden de 3 994 464 miles de pesos.

Con la creación del Centro Integralmente Planeado, Cancún, las actividades terciarias sustituyeron, a partir de 1975, a las actividades primarias de los sectores agropecuario, silvícola y pesquero, como principal actividad económica en el joven estado de Quintana Roo. En la actualidad, indiscutiblemente, el turismo es el sector económico preponderante del estado, y los servicios que lo rodean han registrado un crecimiento sostenido a lo largo de los últimos años, el turismo arqueológico constituye una de las fuentes más importantes de ingresos al poblado de Tulum.

De acuerdo con cálculos del H. Ayuntamiento de Solidaridad, en el año 2000 la zona arqueológica amurallada tuvo una afluencia de 703,494 visitantes; cifra que aumentó en el año 2003 a 923,527 visitantes. De acuerdo con cifras del INAH, para 2005 se rebasó el millón de visitantes (1,041,971), de los cuales 65 % corresponde a extranjeros y el restante a turismo nacional.

Las actividades económicas que se llevan a cabo dentro el Parque Nacional Tulum son dirigidas a la atención al turismo. Existen hoteles de diversas categorías, locales comerciales que en su mayoría expenden artesanías, restaurantes y clubes de playa. La mayor parte de estos comercios se establecieron después del decreto del Área Natural Protegida, pero no es el caso de las instalaciones que hoy constituyen el Hotel Diamante K, cuyos antecedentes se remontan a la década de los 70's del siglo pasado. La Riviera Maya ubicada, dentro de la cual se incluye en su extremo Sur a Tulum, es un destino de alta competitividad global que presenta un acelerado crecimiento de su infraestructura turística. Actualmente la Riviera Maya acumula un mayor número de cuartos de hotel que los que presenta la Ciudad de Cancun, y sus tasas de crecimiento hacen prever que la diferencia a favor de la Riviera Maya va a ser cada vez mayor. Tulum por su ubicación estratégica en el extremo sur de la Riviera Maya comparte con esta la actividad turística como base de su economía.

Por su parte la localidad de Tulum concentra una oferta hotelera cercana a los 2,000 cuartos de hotel. Sin embargo, la oferta hotelera de Tulum presenta diferencias sustantivas con respecto al resto de la Riviera Maya: son hoteles de baja densidad, orientados a un mercado de turistas de mediano y alto ingreso interesado en la cultura, el contacto con la naturaleza. Las inversiones en materia turística continúan su tendencia ascendente y la participación del sector privado en la ampliación de la oferta de espacios turísticos en el período 2001-2004 sobrepasó los mil millones de dólares e incorporó al mercado 8,696 habitaciones en Quintana Roo, 6,554 de las cuales fueron construidos en la Riviera Maya, con una inversión de 846 millones de dólares. En la Riviera Maya el turista tiene un gasto promedio de 630 dólares, con una estancia promedio de 6.5 días, la más alta en todo el Estado. Quintana Roo en su conjunto, contribuye con el 34 % de la captación total de divisas que ingresan al país por concepto de turismo. En Quintana Roo 70 % de la población económicamente activa (PEA) se dedica a actividades terciarias, fundamentalmente en los sectores comercial, turístico, de transporte, servicios y administración pública y, a pesar de la dinámica económica y aparente éxito como destino turístico, 32 % de la PEA tiene ingresos menores a dos veces el salario mínimo de la región y otro 40 % recibe entre 2 y 5 salarios mínimos, lo que apunta a inequidad en la distribución de la riqueza.

Quizás una de las causas de esta situación radique en una referencia obtenida de las encuestas del Consejo Estatal de Población que señala que un gran número de personas manifiesta que trabaja en áreas distintas a aquellas en las que ha sido capacitado profesionalmente.

Medios de comunicación.

Vías de acceso: El corredor turístico Cancún-Tulum abarca desde Cancún hasta el poblado de Tulum y es comunicado por vía terrestre por medio de la Carretera Federal 307 cuyo trazo bordea la zona costera y a partir de Tulum se interna en la península hasta llegar a la Ciudad de Chetumal, capital del estado.

El trazo urbano de Tulum está conformado por una irregularidad en la Zona Centro, el resto se caracteriza por una red ortogonal con ejes de comunicación terrestre de norte-sur y oriente-poniente, siendo uno de los ejes primario la carretera 307, así como un crecimiento hacia el poniente sobre los terrenos del ejido Actualmente el tramo de carretera Cancún- Tulum y

Chetumal-Tulum es una autopista de 4 carriles cada uno, lo que permite un fácil y seguro desplazamiento de los turistas hacia cualquier destino en la región.

Por vía aérea, se puede arribar usando el aeropuerto Internacional de Cancún localizado a 50 Km del proyecto y por el de Isla Cozumel, frente a la ciudad de Playa del Carmen.

Teléfono: Existe una amplia red telefónica en la cabecera municipal. Cabe destacar que existe capacidad suficiente para cubrir la demanda de las obras del presente proyecto.

Telégrafos, correos, otros: En Tulum, existen oficinas de telégrafos, correos, fax y otros medios de comunicación, que cubren los requerimientos de la población total y la demanda del desarrollo en comentario.

Transporte.

Terrestre: Existen recorridos de autobuses de líneas comerciales locales y nacionales en los tramos Cancún-Chetumal y Cancún-Tulum, éste último con mayor orientación turística.

La localidad de Tulum, se ubica dentro de la zona turística conocida como corredor Cancún- Tulum y es favorecido por rutas comerciales y turísticas que hacen escala en este sitio, principalmente por sus opciones de sol y playa y la zona arqueológica.

Aéreos: Cercano al sitio, en la localidad de Playa del Carmen se ubica una aeropista para pequeñas naves aeropuertos de mayor capacidad se localizan en isla Cozumel, desde donde puede trasladarse a Playa del Carmen por vía marítima.

El Aeropuerto Internacional de Cancún, cuenta con el mayor tránsito aéreo de todo el Sureste, ya que constituye la puerta de entrada para el turista internacional para varios estados del sureste mexicano.

Servicios públicos.

Agua: El H. Ayuntamiento de Solidaridad y específicamente la localidad de Tulum, cuenta con servicio de agua potable.

Electricidad: El 90 % de las áreas urbanas existentes en la localidad cuentan con servicio de energía eléctrica, suministrado por la CFE. Este servicio se genera a través de la sub- estación eléctrica ubicada a 5 Km de Tulum, sobre la carretera a Coba, y es alimentada por una línea de alta tensión de 34.5 Kv. El tipo de tendido para la distribución es aéreo, principalmente con postes de concreto armado.

Drenaje: En el sitio no cuenta con red de drenaje, no obstante, el Proyecto no requiere de uso de agua.

Centros educativos: El estado de Quintana Roo cuenta con 516 escuelas para preescolar con un total de 32 267 alumnos y 1 294 maestros, 696 escuelas de nivel primaria que proporciona matrícula 127 358 alumnos y 4 437 maestros, así como 224 planteles con 41 476 alumnos y 2 811 maestros, 6 planteles de nivel técnico, 71 planteles de bachillerato, 12 planteles universitarios y 5 de postgrado.

Como se puede observar, en Estado existen suficientes planteles educativos para satisfacer la demanda del alumnado en un 89% y en la zona, existen planteles educativos suficientes para abastecer la demanda de la población, en los niveles de preescolar, escolar (enseñanza básica), secundaria (enseñanza media) y preparatoria (enseñanza media superior).

Para cursar carreras profesionales y de postgrado, es necesario acudir a la capital del Estado u otras localidades cercanas con centros de investigación.

Centros de salud: De acuerdo con los últimos datos censales de INEGI, el Estado cuenta con un total de 199 unidades médicas, donde 13 son hospitales y 186 son unidades de consulta externa con personal médico estimado de 1 236 donde 408 son especialistas y el resto son médicos generales.

Vivienda. En el estado de Quintana Roo existe un total de 210482 viviendas habitadas, con un promedio de 4.1 habitantes por vivienda (INEGI 2000) donde el 90% cuenta con agua entubada, 95% cuenta con energía eléctrica, 83% con drenaje sanitario y el 76% presenta todos los servicios urbanos.

Actividades económicas. Agricultura: Como se mencionó la agricultura de la zona es incipiente debido a la pobre formación de suelo y falta de recursos hídricos superficiales, que provocan que sea una actividad meramente de subsistencia y asociada a las comunidades rurales.

La localidad de Tulum donde se concibe el presente proyecto, corresponde a un espacio donde la agricultura no ocupa un lugar preponderante.

Ganadería: La ganadería es de traspatio en las comunidades rurales y destinadas a la subsistencia.

Pesca: Aun cuando el litoral de Tulum es muy rico en diversidad por la presencia de arrecifes cercanos, la pesca que se desarrolla es más de tipo deportiva que comercial. Se presenta pesca ribereña para el autoconsumo y venta marginal. En Solidaridad no se ha instalado una flota pesquera.

Socioculturales.

La localización y estado de las escuelas públicas presenta deficiencias tanto en el número de unidades, en su aspecto físico y en su equipamiento, así como en los grados de escolaridad disponibles. En 2007 las escuelas ubicadas en Tulum eran 4 jardines de niños, 2 escuelas primarias, 1 escuela secundaria, 1 preparatoria y colegio de bachilleres y 1 CECYT.

La cobertura en el sector salud no es suficiente para la población que radica en Tulum, existe carencia de estos servicios, un grave problema de déficit de equipo y recursos operativos y de un servicio más especializado para la población y para turistas ya que no existe y se tiene que recurrir a la ciudad de Playa del Carmen o Cancún. Las áreas existentes para recreación y deporte se encuentran en condiciones de mantenimiento, son insuficientes para la práctica popular de todo tipo de deportes. Cuentan con una unidad deportiva con canchas de básquetbol, fútbol soccer y rápido; el Parque Maya que cuenta con bancas y cancha de básquetbol; un parque cívico con kiosco, canchas deportivas y áreas verdes.

La comunidad no cuenta con este tipo de infraestructura lo cual es muy importante implementar para población infantil y joven. En la ciudad se corre un serio peligro de salud, el 30 % de las viviendas no están conectadas a ningún sistema de drenaje, el 66 % cuenta con fosa séptica y el 1 % directamente a fosas o grietas. No obstante que se cuenta con un número considerable de viviendas que cuentan con fosas sépticas, estas no se encuentran debidamente construidas, ya que son colocadas aprovechando grietas y cenotes, sin un sistema de cuidado para no contaminar mantos acuíferos. Como agravante de lo anterior se debe señalar la falta de infraestructura para el manejo adecuado de residuos urbanos, de manejo especial y peligroso.

Existen organizaciones civiles que inciden directamente en el desarrollo urbano de la localidad, como son: el Colegio de Arquitectos del Municipio de Solidaridad, Asociación de Ingenieros y Arquitectos de Solidaridad, Colegio de Ingenieros Civiles del Municipio de Solidaridad, Fideicomiso para la Promoción Turística de la Riviera Maya, Asociación de Propietarios e Inversionistas de la Riviera Maya, además de diversas Asociaciones de Hoteleros, Restauranteros, Comerciantes, Servicios Turísticos y Asociaciones de Colonos. Adicionalmente, se deben tener presentes grupos organizados con interés en el cuidado y protección del medio ambiente con interés en la zona, entre los que destacan Amigos de Sian Ka'an y el Centro Ecológico Akumal.

Desde la perspectiva histórica, la zona presenta evidencias de aprovechamientos desde tiempos prehispánicos. Puede suponerse la afectación al entorno causada por las ciudades estado Mayas como Coba y, en menor grado, Tulum mismo. Sin duda la milpa itinerante, la cacería, la apropiación de aves y sus huevos y las actividades humanas, así como el consumo de leña para vivienda y combustible pudieron haber fragmentado el hábitat lo anterior aunado a la amplia red de caminos blancos de los cuales aún hoy en día se encuentra seña de su existencia. No obstante, los innegables problemas ambientales actuales, que derivan de la utilización del territorio costero, la zona conserva, aún, sus atributos naturales relativamente inalterados y puede, con la debida regulación, sostener la actividad turística asentada, e incluso incrementarla, sin menoscabo de su calidad ambiental.

A nivel de sitio, la cobertura vegetal existente mantiene vegetación nativa y concordante con la zona, el terreno ocupa un espacio en el que destacan palmas cocoteras y vegetación de matorral costero. También destaca la presencia de juveniles de palma chit (*Thrinax radiata*), especie incluida en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001. La fauna registrada al interior del predio fue escasa. La más común fueron aves, el paisaje natural sin duda es las zonas costeras del Caribe.



CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS
IMPACTOS AMBIENTALES

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

5.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales.

La metodología seleccionada para el análisis de las posibles afectaciones en el ambiente por efecto de la implementación del proyecto CASA HABITACIÓN SOLIMAN, en la localidad de Tulum, en el Municipio Tulum, Quintana Roo, es una matriz de identificación, evaluación y calificación de los impactos ambientales. En ella se han anotado los posibles cambios que se habrán de manifestar en los factores del ambiente en cada una de las fases del proyecto, mismas que han sido divididas en las etapas de Preparación del sitio, Construcción de la infraestructura, Operación y Mantenimiento de cada uno de los elementos del proyecto. El abandono de la obra no ha sido considerado ya que se espera que este sea un proyecto a largo plazo, es decir, de 30 años de vida media.

La matriz de identificación es una adaptación de la metodología establecida por Leopold (1971) para el Ministerio del Interior Servicio Geológico de los Estados Unidos de Norteamérica, la cual se refiere al análisis de las interacciones que se presentan entre las diversas actividades del proyecto y los factores o atributos del ambiente que pudieran ser potencialmente afectados.

5.2. Criterios seguidos de selección para la técnica matricial.

Los criterios que fueron considerados y que finalmente permitieron el diseño de la técnica empleada para la calificación de los impactos ocasionados por las actividades del proyecto se refieren a la construcción de la matriz mencionada anteriormente, en donde se habrán de identificar todas las acciones que se realizarán en cada una de las etapas del proyecto, mismas que se anotan en la parte superior de cada columna. A su vez, las columnas están divididas en sus renglones por cada uno de los factores potencialmente afectables del ambiente como son el ambiente físico, natural y el socioeconómico.

Bajo cada una de las acciones propuestas se habrá de trazar una barra diagonal (/), la cual indica que existe una intersección con los términos laterales de la matriz, lo cual, a su vez, señala que existe un posible impacto en los escenarios ambientales mencionados.

Una vez completada la matriz, en la esquina superior izquierda se califica en una escala de 1 a 4 la magnitud del posible impacto, donde el calificativo 4 representa la magnitud máxima y 1 la mínima. En este caso, no es válido el uso del cero. Además, delante de cada calificativo se habrá de colocar el signo (+) si el impacto es benéfico o positivo o el signo (-) si el impacto es adverso o negativo. De manera adicional, se califica en una escala de 1 a 4 la importancia del posible impacto; en esta situación, nuevamente el 4 representa la importancia máxima y 1 la mínima. Asimismo, y como se ha aplicado al caso anterior, nuevamente el cero no es válido. De cualquier manera, en la Tabla 5.1 se muestra la escala de estos valores:

Tabla 5.1. Valores de evaluación de los impactos ambientales referidos al proyecto CASA HABITACIÓN SOLIMAN.		
CALIFICATIVO	INTERPRETACIÓN	VALOR
a) Magnitud	Compatible	1
	Poco Significativa	2
	Significativa	3
	Crítica	4
b) Importancia	Compatible	1
	Poco Significativa	2
	Significativa	3
	Crítica	4

5.3. Aplicación de la matriz de impactos ambientales.

En la Tabla 5.2, se presenta la matriz de identificación, evaluación y calificación de impactos ambientales, que se encuentran asociados a las diferentes etapas del proyecto CASA HABITACIÓN SOLIMAN.

5.3.1. Impactos ambientales generados.

Una vez concluida la elaboración de la matriz, se procede a describir los impactos ambientales que fueron identificados. Para ello se utiliza la información de los capítulos II, III y IV de la presente manifestación y se toman en consideración las definiciones de los impactos señalados en la matriz. El objetivo de este es aportar información que describa con la mayor claridad posible los impactos ambientales asociados al proyecto.

Por ello, a continuación, se indican las interacciones más relevantes de acuerdo con la técnica señalada anteriormente (cruzamientos de columnas y filas de la matriz), para cada una de las etapas del proyecto.

5.4. Construcción del escenario modificado por el proyecto.

Como ha sido señalado en los capítulos correspondientes, el proyecto Casa Habitación Solimán el cual consistirá en una casa de descanso vacacional de una planta y dos palapas de madera rectangulares, se pretende llevar a cabo dentro de un predio con una superficie de 1634.341 m², ubicado en la Fracción 1, Tankah IV, lote B, Fracción 7, Municipio de Tulum, Quintana Roo. Contará con un frente de playa de 24.90 metros y será construida con infraestructura de madera de carácter temporal; dicha vivienda será piloteada ocupando una superficie total de 149.71 m² y con una altura aproximada de 9.98 metros desde el nivel del piso hasta su punto más alto. Contará con una palapa de madera la cual tendrá una superficie de 28.34 m². El total de área que ocupará el proyecto es de 178.05 m².

Esta casa habitación contará con escaleras de madera para acceder a la casa, 1 recámara, 1 baño con sanitario seco compostero, cocina, sala, comedor, sistema de captación de agua de lluvia, 2 cisternas tipo rotoplas de 10,000 litros (una para ser abastecida por agua de pipa y la otra por agua pluvial), calentador solar, sistema de energía mixto (paneles solares y CFE) y un humedal artificial para el manejo de aguas grises.

La casa habitación elaborada con infraestructura de carácter temporal, tendrán un estilo y carácter rústico, respetando los materiales de madera, proporciones, texturas y colores para cuidar la identidad del proyecto.

La razón fundamental por la cual se ha seleccionado este sitio para el desarrollo del proyecto se relaciona con la ubicación privilegiada del sitio, regido por Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Denominada Corredor Cancún-Tulum, en donde se puede disfrutar de un ambiente totalmente natural y alejado del bullicio y en donde la convivencia con la naturaleza permite la práctica de acciones de contemplación y relajación.

De acuerdo con lo anterior, y a fin de evitar modificaciones irreversibles de los ecosistemas de la zona, el proyecto se deberá adecuar al medio natural tanto en el modelo urbanístico como en el arquitectónico. Bajo este contexto, se deberá tener muy en cuenta la armonía entre el ambiente y el paisaje de la región. 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.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, el proyecto CASA HABITACIÓN SOLIMAN, se habrá de realizar bajo un esquema que permita la conservación de la mayor superficie de vegetación natural con que actualmente cuenta el predio, contribuyendo a una modificación del paisaje de acuerdo con lo autorizado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Denominada Corredor Cancún-Tulum. Bajo esta consideración, se espera que el proyecto se integre al paisaje natural con la mínima modificación de la vista escénica natural que predomina en el área.

5.4.1. Modificaciones potenciales al atributo aire.

Se ha señalado que todos los organismos dependen del factor aire y que una modificación sustancial de éste contribuye a la pérdida de la calidad de vida en el ecosistema. No obstante, se debe mencionar que en la zona costera del municipio de Tulum y específicamente en el área donde se localiza el predio de interés, prevalecen condiciones climáticas que indican la predominancia del tipo climático $Aw_1 (x') iw''$ (según la clasificación climática de Köppen modificada por García (1978), mismo que corresponde a un clima cálido subhúmedo, con régimen de lluvias en verano e invierno.

De acuerdo con el diseño del proyecto, en ninguna circunstancia se realizará la modificación de los factores del clima, como son temperatura, precipitación, viento, etc. En este mismo sentido, se debe mencionar que el proyecto incluye la construcción de una palapa rectangular de madera y una Casa Habitación con infraestructura temporal, todo colocado sobre una superficie de 178.05 m², lo cual corresponde al 10.89% del total del predio.

Una situación que se debe considerar es la importancia que tiene para la zona la presencia de intemperismos severos, es decir, la manifestación de perturbaciones atmosféricas de carácter ciclónico, las cuales pueden tener su formación desde latitudes lejanas en aguas del Océano Atlántico o, a veces, en aguas del Mar Caribe. Comparativamente estos fenómenos ocasionan modificaciones sustanciales no solo en el clima sino también en el paisaje local, mismas que pueden tardar años para que puedan ser borradas del escenario. Sin embargo, los grandes volúmenes de humedad que suelen arrastrar consigo, tienen una estrecha relación con el equilibrio del nivel del manto freático de la Península de Yucatán. Por lo tanto, a pesar de su poder destructivo, son altamente benéficos a las distintas actividades productivas que se realizan en toda la región.

Por otra parte, también se debe mencionar la presencia de vientos del Este y Sudeste durante la mayor parte del año, mismos que alcanzan velocidades entre los 6.3 y 6.9 m/seg, fuerza suficiente para el acarreo y dispersión de cualquier partícula contaminante que sea dispuesta en la atmósfera. Por lo que aun en un caso extremo, cualquier emisión de humos o gases que se pudieran generar asociado a alguna actividad del proyecto se podrían disipar rápidamente y no tendría ningún efecto negativo en las comunidades naturales o en los usuarios de la zona.

5.4.2. Modificaciones potenciales al atributo agua.

Una de las características de la zona en donde se desea implementar el proyecto CASA HABITACIÓN SOLIMAN, radica en la presencia de un cuerpo de agua hacia su extremo Este, mismo que es correspondiente con el Mar Caribe. Es por ello que uno de los factores que se debe vigilar con persistencia es evitar la contaminación del agua y el manto freático.

Este aspecto es de gran relevancia, ya que cualquier tipo de contaminante que se pudiera generar en la zona, por la vía directa de infiltración pudiera llegar hasta el manto freático, lo cual puede tener efectos negativos en toda la hidrología regional. Afortunadamente estos eventos se pueden evitar mediante la aplicación de sencillas medidas de protección como fomentar la separación y recolección de basura, disponer de sanitarios portátiles durante la etapa de construcción y, posteriormente, el manejo adecuado de las aguas residuales con los baños secos composteros y el manejo de aguas grises con el humedal artificial, cumpliendo con lo estipulado en las Normas Oficiales Mexicanas en materia de aguas residuales.

Al respecto, el proyecto no tendrá una influencia perjudicial que contribuya a la modificación de los patrones de circulación o de la calidad de ésta. En este aspecto, se debe mencionar que la circulación superficial del agua de mar frente al predio presenta un flujo dominante hacia el norte con velocidades que alcanzan los 4 nudos (Merino 1992). No obstante, el proyecto no contempla realizar ningún tipo de obra en esta zona, por lo que el uso del litoral únicamente incluye actividades de contemplación y relajación.

Si bien es cierto que el flujo de la corriente en la zona presenta cambios estacionales, los estudios sobre este tema establecen que las direcciones varían entre el Norte y el Oeste. No obstante, a finales de año las corrientes superficiales sufren un ligero cambio de dirección hacia el Sudoeste, lo cual es propiciado por la presencia de los Nortes o frentes fríos. Por otra parte, las corrientes profundas generalmente se presentan en la misma dirección y con mayor velocidad, existiendo una contracorriente asociada al talud continental. Por lo expuesto anteriormente, se puede afirmar que la implementación del proyecto CASA HABITACIÓN SOLIMAN, no producirá cambios en la calidad del agua en la zona.

5.4.3. Modificaciones potenciales al atributo suelo.

Como se ha mencionado previamente, en la zona donde se llevará a cabo la construcción del proyecto CASA HABITACIÓN SOLIMAN, el suelo que se observa es de tipo litosol, los cuales presentan abundante pedregosidad o afloramiento de la coraza calcárea, con profundidades menores de 10 cm, limitada por la presencia de rocas, tepetate o caliche endurecido. Su fragilidad natural y la susceptibilidad a la erosión es muy variable y varían en color de café claro a casi negro. Este tipo de suelo presenta fuertes restricciones para su utilización con propósitos agrícolas, pues su escaso espesor y su abundante pedregosidad afectan el crecimiento de las raíces de plantas cultivadas; sin embargo, presentan buen drenaje, que favorece la infiltración de las aguas meteorológicas.

Este factor se verá afectado por el proyecto de forma poco significativa ya que no habrá superficie de desplante debido a lo establecido en los criterios de la Unidad de Gestión Ambiental 8- Punta Cárdenas, Yalki y Playa Aventuras Punta Yanten; por lo tanto, la casa y palapa rectangular de madera (infraestructura temporal) serán piloteadas a una profundidad de 1 m, quedando la instalación de la casa a una altura del suelo de 1 m, ocupando una superficie de 178.05 m², lo cual

representa el 10.89 % de la superficie total del predio, quedando un 89.10% de la superficie libre de infraestructura temporal. Al respecto, se debe de enfatizar que las actividades a realizar están apegadas a lo permitido por el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Denominada Corredor Cancún-Tulum, de acuerdo a lo establecido en la, UGA-8 con política ambiental de Protección/5, siendo el Uso predominante: Corredor Natural; los Usos Compatibles: Flora y fauna; los Usos Condicionados: Infraestructura, Turismo y los Usos Incompatibles: Acuicultura, Agricultura, Asentamientos humanos, Forestal, Industria, Minería, Pecuaria, Pesca.

Se espera que las obras se apeguen a los planos de obra autorizados a fin de evitar afectaciones en superficies adicionales.

5.4.4. Modificaciones potenciales al atributo vegetación terrestre.

Como fue descrito en el apartado correspondiente, en la zona donde se construirá el proyecto CASA HABITACIÓN SOLIMAN, se encuentra una vegetación compuesta por una asociación de vegetación de matorral y duna costera. Para el desarrollo del proyecto no se tendrá que realizar el desmonte de vegetación herbácea, rastrera y arbustiva que actualmente se distribuye en la zona, situación que no va a conllevar a afectaciones en el índice de diversidad, ni a la pérdida de hábitat para los organismos que se distribuyen en la zona.

En la superficie del predio se observó un 30% de cobertura vegetal presente y se identificó un tipo de vegetación compuesta por una asociación de duna con matorral costero. Del total de la asociación vegetal presente en los 1634.341 m² que tiene el predio del proyecto, predomina la de tipo matorral costero.

La superficie de uso donde estará instalada la infraestructura temporal es de 178.05 m² (correspondientes al 10.89%) mientras que los 1456.291 m² (89.10%) restantes del terreno se encontrarán libres de cualquier infraestructura temporal. Es importante mencionar que se dará prioridad a la instalación de la infraestructura en la superficie libre de vegetación dentro del predio. No habrá desplante en ningún porcentaje del predio.

Por lo anterior, se considera que el proyecto que se propone afectará al atributo de vegetación terrestre de manera poco significativa; durante las actividades de construcción e instalación de la infraestructura temporal dará prioridad a la protección de 4 individuos de *Thrinax radiata* presentes en el predio; así mismo, dentro del programa de reforestación que se implementará al final de la construcción del proyecto se incluirán a individuos de *Thrinax radiata* y especies nativas de acuerdo al criterio ecológico MAE-23 de la Unidad de Gestión Ambiental 8-Punta Cárdenas, Yalki y Playa Aventuras Punta Yanten del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Denominada Corredor Cancún-Tulum.

Es por ello que se considera que el proyecto que se propone no afectará de manera significativa el ecosistema.

5.4.5. Modificaciones potenciales al atributo fauna terrestre.

Como ha sido descrito en los puntos anteriores, la implementación del proyecto CASA HABITACIÓN SOLIMAN se llevará a cabo en una superficie de uso de 178.05 m² (correspondientes al 10.89%) donde estará instalada la infraestructura temporal; mientras que los 1456.291 m² (89.10%) restantes del terreno se encontrarán libres de cualquier infraestructura temporal. Es importante mencionar que se dará prioridad a la instalación de la infraestructura en la superficie libre de vegetación dentro del predio. No habrá desplante en ningún porcentaje del

predio. Considerando que los ecosistemas con presencia de vegetación representan un ambiente favorable para el descanso, alimentación y reproducción de la fauna silvestre, y al ser el sitio de interés un ecosistema de duna costera arenosa y matorral costero con presencia de vegetación en un 30% de la superficie total del predio, el acercamiento de la fauna al predio se verá afectado de forma poco significativa, ya que a pesar de que no habrá superficie de desplante, la presencia de trabajadores durante la construcción, así como de los residentes de la casa habitación, pueden representar un factor estresante para los individuos observados en el predio.

Por lo anterior, como medida de mitigación para minimizar la fragmentación de los ecosistemas y mantener corredores biológicos, se establecerá una franja natural perimetral en el predio cuya superficie mínima será equivalente a 20 % del área del predio. Esta franja se establecerá del límite del predio hacia el interior del mismo y deberá conservar la vegetación natural de manera permanente. En caso de estar ausente de vegetación, se deberá considerar esta franja perimetral dentro del programa de reforestación que se implementará al finalizar la construcción. Así mismo, para evitar que se pudiera interrumpir la conectividad ecosistémica se implementarán pasos de fauna menor a cada 500 metros.

Con relación a las modificaciones al ambiente en el que se distribuyen los distintos grupos de organismos, se pueden hacer las siguientes consideraciones:

a) Los reptiles integran un grupo que se caracterizan por tener una vida sedentaria, los cuales en muchos casos parece que no se sienten intimidados por el desarrollo de las actividades humanas. En el caso de los que tienen una mayor movilidad (gekos, lagartijas), éstos se desplazan rápidamente en busca de refugio ante la presencia humana. Por su parte, el garrobo (*Ctenosaura similis*) es una especie que suele adaptarse a convivir cerca del ser humano y generalmente no parece inmutarse por la cercanía con éste.

b) Las aves presentan una condición muy diferente, ya que sus hábitos voladores les permiten tener una mayor área de distribución. Esta capacidad además les permite desplazarse hacia lugares inaccesibles en caso de cualquier señal de peligro. Por otra parte, algunas de ellas andan en busca de perchas para su descanso, por lo que rápidamente encuentran el modo de convivir cerca de las actividades del hombre.

Por otra parte, al término de la construcción de la obra se habrá de aplicar un programa de reforestación por lo que se podrá propiciar la restauración del hábitat para la fauna silvestre como son sitios de descanso, alimentación e incluso reproducción.

5.4.6. Modificaciones potenciales al atributo socioeconómico.

Se esperan beneficios con relación a la ocupación de mano de obra, en cuya fase de construcción se requerirá de 20 personas durante un tiempo aproximado de 12 meses.

Por otra parte, la operación de la vivienda requerirá de la contratación de 5 personas de manera permanente para para el servicio de limpieza del domicilio, para la vigilancia de la CASA HABITACIÓN SOLIMAN y para el mantenimiento exterior y de áreas verdes de la misma.

Lo anterior conlleva un beneficio directo a la comunidad por medio de la oferta de empleo temporal y permanente, situación que le permitirá tener una influencia y beneficio positivo para las poblaciones cercanas, principalmente del poblado de Tulum.

5.5. Identificación de las afectaciones al sistema ambiental.

Las afectaciones que pudieran presentarse en la zona donde se construirá el proyecto CASA HABITACIÓN SOLIMAN, tienen que ver de manera primordial con cambios en los siguientes aspectos del sistema ambiental: afectación en el atributo, suelo, afectación al atributo vegetación terrestre, cambios en la conducta de la fauna silvestre, modificación mínima en el paisaje natural y generación de residuos sólidos.

5.6. Caracterización de impactos.

Los impactos que se habrán de generar durante la construcción del Proyecto CASA HABITACIÓN SOLIMAN, han sido divididos de acuerdo a las distintas etapas que envuelve el proyecto, como son:

Preparación del sitio, Construcción, Operación y Abandono del sitio. Por lo que a continuación se resumen los pormenores de cada uno de estos eventos.

1. FASE DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

- Actividad que se realiza: Criterios de selección del sitio.
- Atributo ambiental que puede ser motivo de impacto: Suelo.

+ 3/3 Uso del suelo.

Como se ha mencionado, el proyecto CASA HABITACIÓN SOLIMAN se localizará en la Fracción 1, Ubicación Tankah IV, lote B, Fracción 7, Municipio de Tulum, Quintana Roo, en la zona costera, por lo que la selección del sitio para establecer el proyecto se ha realizado tomando en cuenta los criterios comentados en los capítulos II, III y IV de la presente manifestación de impacto ambiental, algunos de los cuales se resaltan a continuación:

- El predio en donde se llevará a cabo la construcción del proyecto es una propiedad privada a cargo del propio promovente del proyecto.
- Que el proyecto ha sido diseñado de acuerdo a lo dictaminado en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Denominada Corredor Cancún-Tulum y cumple con las especificaciones señaladas en él.
- El promovente manifiesta que la selección del sitio se realizó sobre la base de que esta zona es de gran atractivo turístico y ecoturístico.
- Que los atractivos naturales de la zona hacen que las condiciones del predio sean las más apropiadas para llevar a cabo el proyecto.
- En el área de la barra costera de 20 ha, donde se ubica el predio de interés, aproximadamente 16 ha (80%) de éstas se encuentran ya con construcciones de proyectos turísticos en operación y casas habitación con albercas; las restantes 4 has (20%) equivalen a predios con vegetación de matorral y duna costera con varios grados de perturbación.
- El área del proyecto no se ubica dentro de ninguna de las áreas pertenecientes al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

- Que el promovente no cuenta con otro predio con las características que se requieren para el desarrollo del proyecto.
- Que el predio cuenta con una superficie de cobertura total del 30% de vegetación de tipo duna y matorral costeros.
- Que se conservará el 100% de la cobertura vegetal presente, respetando así el criterio MAE-39 de los criterios específicos de la Unidad de Gestión Ambiental 8-Punta Cárdenas, Yalki y Playa Aventuras Punta Yanten del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Denominada Corredor Cancún-Tulum, instrumento legal vigente que rige el uso del suelo en la zona donde se ubica el proyecto.
- Que se promoverán acciones de reforestación y ornamentación en las zonas consideradas como áreas verdes.
- Se tiene contemplado para el manejo de los residuos sanitarios el uso de sanitarios secos composteros.

Haciendo el análisis de las consideraciones anteriores, se espera que el impacto generado durante la planeación del proyecto incida directamente sobre el atributo ambiental Uso del Suelo, y que este tipo de impacto se le considera como de carácter Benéfico y de magnitud e importancia Significativa, ya que habrá de reeditar en beneficios socioeconómicos. No obstante, dado que para su establecimiento se requiere de la modificación de algunos de los factores ambientales, a este tipo de actividades se habrán de aplicar las medidas de mitigación de manera directa e indirecta, tal y como se señala más adelante. Sin embargo, en una primera fase le aplican los criterios anotados en las medidas de mitigación 1.

- Acción generadora de impacto: Contratación de personal.
- Factores ambientales afectados: Socioeconomía local.

+ 3/3 Empleo Temporal.

Con esta actividad se dará inicio a la derrama económica en la zona del proyecto, misma que se reflejará de manera directa en la población de Tulum, donde se encuentra el personal capacitado para participar en las distintas fases de construcción de la obra. De esta manera, se requiere la contratación de arquitectos, maestros palaperos, carpinteros, peones, etc. Por lo que, por este concepto, se generará un impacto de carácter Benéfico y magnitud e importancia Significativa. Sobre este tipo de impactos no se aplica ninguna restricción, puesto que se contribuye de manera directa e inmediata a la mejora de la socioeconomía local y regional.

- Actividad que se realiza: Delimitación y limpieza del área de construcción.
- Atributos ambientales que pueden ser motivo de impacto: Suelo, Agua, Aire, Vegetación, Fauna silvestre, Paisaje y Socioeconomía.

- 2/2 Uso de Suelo.

Durante la etapa de preparación del sitio, se ubicarán los espacios en donde se llevará a cabo la edificación de cada uno de los elementos del proyecto. Estas acciones indican el inicio de operaciones en un predio con vegetación de matorral y duna costero, por lo que a partir de este momento se estarán generando impactos ambientales que deben ser supervisados y minimizados.

Al respecto se requiere realizar la remoción del material vegetal muerto (hojarasca, ramas y troncos secos) y residuos inorgánicos que pudieran estar dispersos en el terreno.

De esta manera, la limpieza del terreno habrá de generar desechos sólidos, inorgánicos y orgánicos, los que pudiera ser un factor de contaminación del suelo, por lo cual, se espera se le dé un manejo apropiado al ser transportados hasta el punto de disposición autorizado en Tulum para el caso de los residuos inorgánicos; la materia vegetal (hojarasca y ramas secas) será aprovechada como abono para el mejoramiento del suelo en las áreas a reforestar. En este sentido, el manejo de desechos puede generar un impacto de carácter Adverso y de magnitud e importancia poco Significativa. No obstante, a este tipo de impactos les aplica los criterios de la medida de mitigación 2.

- 2/2 Calidad del agua.

La calidad del agua de la zona puede ser modificada por la presencia de trabajadores de la construcción durante toda una jornada laboral, ya que éstos en algún momento tendrán que hacer sus necesidades fisiológicas, mismas que pueden contaminar las aguas del manto freático y ser focos de infección y causa de enfermedades. De esta forma, se deberá evitar en todo momento que el personal defaque o miccione al aire libre. Por estos conceptos, se puede generar un impacto de carácter Adverso, aunque de magnitud e importancia poco Significativa. Este calificativo se asigna debido a que en estas labores tan solo participa una cuadrilla de trabajadores, por lo que el personal estará realmente limitado. No obstante, a este tipo de acciones le aplican los criterios de la medida de mitigación 3.

-2/2 Calidad del aire.

Se ha mencionado, que la limpieza del área donde se llevarán a cabo las edificaciones habrá de generar una cierta cantidad de restos orgánicos y desechos sólidos. En este sentido, deberá estar prohibido llevar a cabo la quema de estos productos, a fin de evitar la generación de humos que contaminen la columna de aire. Por este concepto, se espera se genere un impacto de carácter Adverso y de magnitud e importancia poco Significativa. Dada la naturaleza de las acciones, este tipo de impacto requiere de la aplicación de los criterios de la medida de mitigación 4.

- 2/2 Afectación a la vegetación terrestre.

La limpieza del terreno habrá de tener cierto impacto en la vegetación puesto que los trabajadores harán incursiones durante toda una jornada laboral, lo que ocasionará pudiendo afectar algunas especies de no tener el debido cuidado. Como resultado de lo anterior, se considera que el efecto de esta actividad sobre este atributo ambiental habrá de generar un impacto de carácter Adverso y de magnitud e importancia poco Significativa. Dada la naturaleza de las acciones, este tipo de impacto requiere de la aplicación de los criterios de la medida de mitigación 5.

- 2/2 Afectación a la fauna silvestre.

Por otra parte, la limpieza del terreno habrá de tener repercusión en la fauna silvestre, puesto que una cuadrilla de trabajadores hará incursiones en la zona durante toda una jornada laboral, lo que ocasionará su alejamiento. Como resultado de lo anterior, se considera que el efecto de esta actividad sobre este atributo ambiental habrá de generar un impacto de carácter Adverso y de magnitud e importancia poco Significativa. Dada la naturaleza de las acciones, este tipo de impacto requiere de la aplicación de los criterios de la medida de mitigación 6.

+ 2/2 Afectación al paisaje local.

Las labores de limpieza también tendrán un efecto en el paisaje, por lo que se espera un impacto de carácter Benéfico, aunque de magnitud e importancia poco Significativa. El calificativo anterior está muy dirigido, por el hecho de que la limpieza del terreno y la ausencia de basura facilitarán la visión panorámica del predio y el mar Caribe y también favorece una menor presencia de insectos nocivos. No obstante, como se refirió con anterioridad, ésta tan sólo es una fase que detonará cambios de mayores proporciones en el predio de interés, por lo que por el momento no le aplican medidas de mitigación.

+ 3/3 Generación de empleos.

Las labores de limpieza del predio serán una fuente generadora de empleos en la localidad, por lo que se espera se manifieste un impacto de carácter Benéfico y de magnitud e importancia Significativa, sobre este tipo de impacto no se aplican medidas restrictivas ni medidas de mitigación.

- Actividad que se realiza: Transporte de materiales de desecho.
- Atributos ambientales que pueden ser motivo de impacto: Aire, Fauna silvestre, Socioeconomía.

- 2/2 Calidad del aire.

Tanto los trabajos de limpieza del terreno, como el transporte de materiales habrán de requerir de la operación de camioneta y camiones de 3 toneladas, respectivamente, mismos que seguramente estarán realizando viajes de manera continua por la zona. Como resultado de su operación, se generarán emisiones a la atmósfera producto de la combustión interna de los motores, por lo que se esperan emisiones de contaminantes como CO, CO₂, NO, HC, SO₂, etc. Además, se generará cierto volumen de partículas de polvo en suspensión, ya que el acceso hasta el predio de interés es por medio de un camino de terracería. No obstante, se anticipa que sus actividades generarán un impacto en la calidad del aire considerado de carácter Adverso, de magnitud e importancia poco significativa. Por lo tanto, se sugiere continuar con la implementación de los criterios de la medida de mitigación 4.

- 2/2 Generación de ruido.

De igual manera, la operación de este tipo de vehículos elevará los niveles de ruido por arriba de lo natural. En este sentido, el impacto ocasionado deberá ser regulado de tal manera que se mantenga por debajo de los 79 dB, según señala la NOM-080- SEMARNAT -1993. De esta forma, se anticipa sobre el atributo aire un impacto de carácter Adverso y de magnitud e importancia poco Significativa. A este tipo de acciones le aplican los criterios de la medida de mitigación 7.

- 3/3 Afectaciones a la fauna silvestre.

Por otra parte, como resultado de las labores de limpieza del terreno, se intensificará el tráfico de vehículos en la zona, lo que puede ser factor para ocasionar el alejamiento temporal de la fauna silvestre. En este sentido, se deberá regular la velocidad de este tipo de vehículos para evitar la muerte por aplastamiento de las especies de lento movimiento y de aquellas que en su huida de la zona pudieran ser alcanzadas por los medios de transporte en movimiento.

En este sentido, se debe recordar que algunas de las especies que se distribuyen en la zona son de lento desplazamiento, además de que son muy comunes (iguana gris, *Ctenosaura similis*). No obstante, se encuentran incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que se deberán tener las precauciones necesarias para evitar su afectación. Por este concepto, se estima se genere un impacto de carácter adverso y magnitud e importancia Significativa. Se debe vigilar la aplicación de los criterios de la medida de mitigación 6.

+ 3/3 Generación de empleos.

El transporte de materiales de desecho hasta el relleno sanitario municipal será una fuente generadora de empleo y tendrá una influencia positiva en la socioeconomía local, por lo que se considera se generará un impacto de carácter Benéfico y de magnitud e importancia Significativa, de naturaleza directa, temporal, localizada e irreversible. Además de que se define que contra este tipo de impactos no se aplica ningún tipo de restricción.

- Actividad que se realiza: Edificación de estructuras.
- Atributos ambientales que puede ser motivo de impacto: Aire, Agua, Suelo, Socioeconomía.

- 2/2 Generación de ruido.

Durante esta fase se generarán niveles elevados de ruido derivado de la operación de generadores de electricidad y otras herramientas manuales. Se espera se manifieste un impacto adverso, aunque de magnitud e importancia poco significativa. Además de que estos eventos son temporales y de alcances locales. No obstante, se deben aplicar los criterios de medida de mitigación 7.

- 2/2 Calidad del aire.

Se habrán de generar gases y polvo producto del tránsito de vehículos, mismos que afectarán la calidad del aire causando un impacto de carácter adverso, aunque de magnitud e importancia poco significativa. No obstante, estos serán temporales y de alcances locales. Se cuenta con los criterios de la medida de mitigación 4.

- 2/2 Modificación del drenaje natural.

La colocación de pilotes pudiera tener alguna modificación al sistema de escorrentías naturales en el área de construcción del proyecto. Sin embargo, el efecto es de escasa magnitud, ya que no se alterará el drenaje de algún cuerpo de agua y no se promoverá el estancamiento de agua puesto que el suelo Litosol presenta buen drenaje. No obstante, se deben aplicar los criterios de la medida de mitigación 12.

- 3/3 Modificaciones al paisaje.

Por efecto de la construcción que se planean realizar el paisaje sufrirá un impacto Adverso de magnitud e importancia significativa, ya que se introducen de manera permanente elementos ajenos al ambiente de vegetación de matorral y duna costera; a pesar de que la casa habitación será elaborada con infraestructura de carácter temporal tal como lo indica el criterio EI-2 del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Denominada Corredor Cancún-Tulum, y tendrá un estilo y carácter rústico, respetando los materiales de madera, proporciones,

texturas y colores para cuidar la identidad del proyecto, se deben aplicar los criterios de la medida de mitigación 9.

+ 3/3 Generación de empleos.

Las actividades constructivas que se habrán de realizar serán una fuente de empleos de manera temporal, actividad sobre la cual no se aplican restricciones ni medidas de mitigación.

+ 3/3 Seguridad e higiene en la zona de construcción del proyecto.

En la fase de instalación de la casa se deberán contar con las medidas necesarias para evitar toda suerte de accidentes de trabajo. Por ello aplican las medidas de seguridad 1.

- Actividad que se realiza: Jardinería y ornamentación del desarrollo.
- Atributos ambientales que puede ser motivo de impacto: Suelo, Aire, Agua, vegetación, Fauna silvestre. Paisaje, Socioeconomía.

+ 2/2 Erosión.

Debido a que el predio presenta una cobertura vegetal del 30% (490.30 m²) del total del predio, la cual permanecerá intacta, en el 70% (1144.041 m²) restante libre de vegetación se llevará a cabo la instalación de la casa habitación y la palapa de madera ocupando una superficie de 178.05 m², mientras que los 965.991 m² restante serán considerados dentro de un programa de reforestación con especies nativas devolviendo al sitio la composición de sus elementos vegetales originales y con esto se pretenderá restaurar parcialmente el hábitat de las especies de fauna silvestre desplazada del sitio. Este tipo de impactos se consideran de carácter benéfico. No obstante, se deben aplicar los criterios de la medida de mitigación 2, 9 y 11.

- 3/3 Calidad del suelo.

En las labores de jardinería se debe vigilar la utilización de insecticidas y fertilizantes, mismos que pueden generar un impacto de carácter adverso y magnitud e importancia significativa en las características del suelo. Por ello se deben aplicar los criterios de la medida de mitigación 13.

- 2/2 Ruido.

En el caso de utilizar maquinaria portátil motorizada para el mantenimiento de las áreas verdes, se habrá de generar emisiones de ruido y mínimas emisiones gases de combustión, por lo tanto, se considera un impacto de carácter adverso, aunque de magnitud e importancia poco significativa, por lo que se deben aplicar los criterios de las medidas de mitigación 5, 7 y 13.

+ 2/2 Calidad del aire.

En el sentido contrario del punto anterior, las áreas verdes constituyen sitios húmedos y protegidos mediante la cobertura vegetal, donde se estabiliza el sustrato contrarrestando los efectos de la generación de polvo que en conjunto se considera positivo. Por ello en áreas descubiertas de vegetación se deben aplicar programas de reforestación con plantas nativas. Así se dará atención al cumplimiento de los criterios de la medida de mitigación 4 y 5.

+ 2/2 Drenaje y filtración.

El establecimiento de áreas verdes devolverá al sitio al menos parte de sus condiciones naturales. En este caso, se permitirá que el agua de lluvia nutra a los mantos acuíferos, lo que se considera positivo siempre y cuando dichas aguas no acarreen residuos contaminantes, biocidas o fertilizantes. Para estos conceptos se deben aplicar los criterios de la medida de mitigación 12 y 13.

- 3/3 Calidad del agua.

El efecto de la utilización de insecticidas y fertilizantes es una fuente potencial de contaminación del manto freático, por lo que tienen también una influencia significativa a terceros. Por ello se considera pueden originar un impacto de carácter adverso y magnitud e importancia significativa. Se deben aplicar los criterios de la medida de mitigación 12 y 13.

+ 2/2 Afectación a la Vegetación terrestre.

El desarrollo de áreas verdes devolverá al sitio al menos parte de sus elementos vegetales originales (dado que se condiciona el uso de plantas nativas para tales efectos) y con esto se pretenderá restaurar parcialmente el hábitat de las especies animales desplazadas. Se aplican en toda su extensión los criterios de la medida de mitigación 5 y 8.

+ 2/2 Afectaciones a la Fauna terrestre.

Con el establecimiento de áreas verdes y ajardinadas se propiciará las condiciones ambientales para el retorno temporal o permanente de la fauna silvestre local. A este tipo de acciones le aplican los criterios de la medida de mitigación 6 y 8.

+ 3/3 Restauración del paisaje.

El establecimiento de áreas verdes y ajardinadas propiciará la restauración de ciertos sectores que fueron afectados por el proceso constructivo. Por ello las actividades de reforestación generarán un impacto benéfico en el ecosistema. No obstante, se debe vigilar la aplicación de los criterios de la medida de mitigación 5 y 9.

+ 3/3 Generación de empleo.

Las actividades de jardinería que se deben llevar a cabo en el proyecto habrán de generar empleos de manera temporal. Por lo que se consideran acciones que no requieren medidas de mitigación.

- Actividad que se realiza: Producción de desechos sólidos.
- Atributos ambientales que puede ser motivo de impacto: Suelo, Aire, Agua, Vegetación, Fauna silvestre. Paisaje, Socioeconomía.

- 3/3 Calidad del suelo.

En esta situación, se hace referencia a los residuos sólidos generados por concepto de sobrantes de alimentos (bolsas de plástico, botellas desechables, latas de aluminio, restos de comida, etc.). Así como de los sobrantes de materiales de instalación, como son pedacería de madera, clavos

retorcidos, alambres, etc. Todos estos residuos sólidos deberán ser dispuestos en el sitio autorizado por la autoridad de Tulum, previo acopio en los botes colectores que deberán estar estratégicamente ubicados, contar con tapa y debidamente rotulados para llevar a cabo la separación de los residuos.

La acumulación excesiva de este tipo de materiales puede ocasionar en el suelo un impacto calificado como de carácter Adverso y de magnitud e importancia Significativa. Esta consideración se realiza debido a que tan solo se requiere crear conciencia en los trabajadores para que los volúmenes de desechos se puedan minimizar. Sin embargo, pueden ser mitigados de manera efectiva si se aplican los criterios de las medidas de mitigación 2 y 9.

Por otra parte, y con respecto a los residuos inorgánicos susceptibles de ser reutilizados o reciclados (latas de aluminio, botellas de plástico, cartón, papel, etc.), se deberá hacer un esfuerzo para realizar su traslado a los centros de acopio para su manejo y de esta manera evitar su disposición en el relleno sanitario de Tulum.

-2/2 Afectación a la calidad del aire.

La disposición inadecuada de los residuos sólidos de origen doméstico y/o quema de los mismos, provocan la presencia de olores, humos y gases que alteran y deterioran la calidad del aire en la zona. No obstante, estas actividades deben estar prohibidas, y en este caso, al impacto generado deben aplicarse los criterios de las medidas de mitigación 4 y 9.

- 3/3 Afectación a la calidad del agua.

El impacto de los desechos sólidos sobre el factor agua se considera de carácter adverso de magnitud e importancia significativa, pudiéndose provocar la contaminación por percolación de lixiviados, derivado de cualquier mala disposición de los residuos sólidos. A esta situación se deben aplicar los criterios de la medida de mitigación 4, 9 y 12.

- 3/3 Afectación a la fauna terrestre.

Un mal manejo de los residuos sólidos podría provocar el desarrollo de fauna nociva como son cucarachas, roedores, moscas, etc. Esta situación puede crear fenómenos de competencia y se podría provocar el desplazamiento o pérdida de algunas especies nativas y propias del sitio. A este tipo de impactos le aplican los criterios de las medidas de mitigación 2, 6 y 9.

- 3/3 Afectación a la calidad del paisaje.

La mala disposición de residuos sólidos puede provocar el deterioro en los elementos de la composición original del paisaje y, por tanto, disminuye su calidad escénica de la región. Este impacto cuenta con los criterios de la medida de mitigación 2 y 9.

- 3/3 Afectación a la calidad de vida.

Como se ha referido en incisos anteriores, la disposición inadecuada y el deficiente manejo de los residuos sólidos propicia el desarrollo de especies de fauna nociva, las cuales pueden convertirse en vector de enfermedades y deteriorar la calidad de vida. Se cuenta con los criterios de la medida de mitigación 2 y 9.

+ 3/3 Generación de empleos.

Las acciones para el manejo eficiente de la basura y desechos sólidos, es una actividad que genera empleos de manera temporal. A este tipo de actividades no le aplican restricciones.

- Actividad que se realiza: Generación de residuos sanitarios.
- Atributos ambientales que pueden ser motivo de impacto: Suelo, Aire, Agua, Vegetación, Fauna silvestre. Paisaje, Socioeconomía.

- 3/3 Calidad del suelo.

Los residuos sanitarios que se generen en el sitio pueden provocar cambios o deterioro de la calidad del suelo por un manejo y disposición inadecuada. Por el volumen generado durante esta fase se puede provocar un impacto Adverso, de magnitud e importancia significativa. Se deben aplicar los criterios de la medida de mitigación 3 y 9.

- 3/3 Calidad del aire.

El fecalismo y micción al aire libre puede provocar efectos Adversos en el ambiente, éstos se consideran de magnitud e importancia Significativa y se puede traducir en vector de enfermedades. Sin embargo, se pueden minimizar aplicando los criterios de las medidas de mitigación 3 y 9.

- 3/3 Calidad del agua.

La falta de un sistema adecuado de captación, manejo y disposición final de los residuos sanitarios puede propiciar la contaminación de cuerpos de agua incluido el manto freático, por lo que se considera que este hecho acarrearía efectos de gran magnitud e importancia. Se deben aplicar los criterios de la medida de mitigación 3 y 12.

- 3/3 Afectaciones a la fauna terrestre.

Una disposición inadecuada de los residuos sanitarios podría provocar la proliferación de fauna nociva en el sitio de obra, creando fenómenos de competencia y desplazamiento de la fauna nativa. Estos impactos son de carácter Adverso y de magnitud e importancia significativa; para evita lo anterior se deben aplicar los criterios de las medidas de mitigación 3 y 6.

- 3/2 Afectaciones al paisaje local.

La disposición inadecuada de los residuos sanitarios propicia un deterioro del valor del paisaje, por lo que se deben aplicar los criterios de la medida de mitigación 3 y 9.

- 3/2 Calidad de vida.

La disposición inadecuada de los residuos sanitarios propicia el desarrollo de especies nocivas como ratas, cucarachas y moscas, lo cual se puede convertir en vector de enfermedades, lo que afecta de manera directa a la clase trabajadora. Cuenta con los criterios de la medida de mitigación 3 y 9.

+ 3/3 Generación de empleos.

La recolección de desechos sanitarios es fuente de empleos para las empresas que prestan este tipo de servicios en la localidad.

- Actividad que se realiza: Limpieza de la obra.
- Atributos ambientales que pueden ser motivo de impacto: Suelo, Aire, Vegetación, Fauna silvestre. Paisaje, Socioeconomía.

+ 2/2 Drenaje y filtración.

Esta actividad se considera que generará un impacto Benéfico de magnitud e importancia poco significativa al liberar de obstáculos el cauce superficial del agua, el cual potencialmente puede ser obstruido por la presencia de materiales en uso o de desecho en el sitio de la obra. No obstante, le aplican los criterios de la medida de mitigación 12.

- 2/2 Ruido y calidad del aire.

Las labores de limpieza de obra pueden generar ruido, polvos y humos por la utilización de vehículos de transporte. No obstante, este tipo de impacto se califica como de carácter Adverso, de magnitud e importancia poco significativa, siendo este efecto de tipo temporal y que finalmente se traducen en una mejora de las condiciones ambientales de la zona. Cuenta con los criterios de las medidas de mitigación 4 y 7.

+ 3/3 Vegetación terrestre.

Las acciones de limpieza se consideran de impacto benéfico en la vegetación, ya que se liberan superficies potencialmente utilizables para ser transformadas en áreas verdes, en donde se habrán de restaurar los espacios afectados mediante la siembra de especies vegetales nativas. Le aplican los criterios de la medida de mitigación 5, 8 y 9.

+ 3/3 Fauna terrestre.

Esta actividad es positiva para las comunidades de fauna silvestre, quienes se beneficiarán con la restauración de áreas verdes, cuya superficie fue ocupada por los materiales. Por lo anterior no le aplican medidas de mitigación.

+ 3/3 Paisaje.

La limpieza de la obra se considera benéfica puesto que devuelve al área parte de sus características originales y de armonía con el escenario natural circundante. Por lo anterior no le aplican medidas de mitigación.

+ 3/3 Generación de empleo.

Esta actividad generará empleos de manera temporal. Por lo anterior no le aplican medidas de mitigación.

3. FASE DE OPERACIÓN.

- Actividad que se realiza: Iluminación del desarrollo.
- Atributos ambientales que pueden ser motivo de impacto: Fauna silvestre.

- 2/2 Afectaciones a la fauna acuática.

Debido a que el predio colinda con un área considerada como playa de anidación de tortugas, es importante considerar que el efecto que la iluminación artificial de las instalaciones cercanas a la playa puede traer consigo implicaciones sobre los organismos. Se debe aplicar la medida de mitigación 14.

- Actividad que se realiza: Manejo de residuos sólidos.
- Atributos ambientales que pueden ser motivo de impacto: Suelo, Aire, Vegetación, Fauna silvestre. Paisaje, Socioeconomía.

- 3/3 Calidad del suelo.

Como en la fase anterior, los residuos sólidos pueden provocar cambios o deterioro de la calidad del suelo por un mal manejo y disposición final de éstos, provocando un impacto de carácter Adverso de magnitud e importancia significativa. Por ello se debe continuar con la aplicación de los criterios de las medidas de mitigación 2, 9 y 11.

- 2/2 Calidad del aire.

La generación de olores por disposición inadecuada de los residuos sólidos orgánicos puede provocar fenómenos de contaminación del aire, lo que se traduce en un impacto de carácter adverso, aunque de magnitud e importancia poco significativa, ya que son de tipo temporal y cuenta con los criterios de las medidas de mitigación 3 y 9.

- 2/2 Calidad del agua.

Si se mantiene el control de los desechos sólidos, se habrá de esperar un impacto de carácter adverso, de importancia y magnitud poco significativa en el factor agua. No obstante, los efectos se pueden incrementar si se da una disposición inadecuada de los residuos lo que afectaría la calidad del agua por percolación de lixiviados, cuenta con los criterios de la medida de mitigación 3 y 12.

- 3/3 Fauna terrestre.

Una inadecuada disposición de residuos sólidos podrá provocar la proliferación de fauna nociva (ratas, mosquitos, cucarachas, etc.), lo que afecta de manera directa la imagen del desarrollo turístico y la distribución de la fauna silvestre nativa. Cuenta con los criterios de la medida de mitigación 2 y 6.

- 3/3 Paisaje.

Por la vocación turística y de conservación de los recursos naturales de la zona, la inadecuada disposición de los residuos sólidos puede ocasionar un impacto de carácter adverso y magnitud e importancia significativa sobre los elementos del paisaje. No obstante, cuenta con los criterios de la medida de mitigación 9.

- 3/3 Calidad de vida.

El manejo inadecuado de basura propicia el desarrollo de especies nocivas como ratas, cucarachas y moscas, lo cual se puede convertir en vector de enfermedades. Le aplican los criterios de las medidas de mitigación 2 y 9 y Medidas de seguridad 1.

+ 3/3 Empleo.

La recolección de desechos sólidos es una fuente generadora de empleos permanentes. Por ello no le aplican medidas de mitigación.

- Actividad que se realiza: Residuos sanitarios.
- Atributos ambientales que pueden ser motivo de impacto: Suelo, Aire, Vegetación, Fauna silvestre, Paisaje, Socioeconomía.

- 3/3 Calidad del suelo.

Los residuos sanitarios generados durante la etapa de operación del proyecto, pueden provocar cambios o deterioro de la calidad del suelo por un inadecuado manejo y disposición final, provocando un impacto de carácter adverso de magnitud e importancia significativa. Cuenta con los criterios de la medida de mitigación 3, 11 y 12.

- 2/2 Calidad del aire.

El fecalismo al aire libre puede provocar un impacto de carácter adverso y de magnitud e importancia poco significativa por ser vector de enfermedades. Sin embargo, cuenta con los criterios de la medida de mitigación 3, 9 y 11.

- 3/3 Calidad del agua.

Las fallas o deficiencias en el sistema de recolección manejo y disposición final de los residuos sanitarios, podrían provocar la contaminación de los cuerpos de agua aledaños a la zona del proyecto o al manto freático. Se considera que este problema tendría efectos de magnitud e importancia significativa. Le aplican los criterios de la medida de mitigación 3, 11 y 12.

- 2/2 Fauna terrestre.

Una disposición inadecuada de residuos sanitarios podría provocar la proliferación de fauna nociva. Por lo que debe continuarse con la aplicación de los criterios de las medidas de mitigación 6 y Medidas de Seguridad 1.

- 3/2 Paisaje.

La disposición inadecuada de los residuos sanitarios propicia el desarrollo de especies nocivas y podría deteriorar la calidad o el valor del paisaje, alterando los elementos naturales del paisaje. Cuenta con los criterios de la medida de mitigación 9.

- 2/2 Calidad de vida.

La disposición inadecuada de los residuos sanitarios propicia el desarrollo de especies nocivas, lo cual se puede convertir en vector de enfermedades. Cuenta con los criterios de la medida de mitigación 9 y Medidas de seguridad 1.

+ 2/2 Generación de empleos.

La recolección de desechos sanitarios es una fuente generadora de empleos indirectos. Por ello no le aplican medidas de mitigación.

- Actividad que se realiza: Tráfico de vehículos.
- Atributos ambientales que pueden ser motivo de impacto: Aire, Vegetación, Fauna silvestre. Paisaje, Socioeconomía.

- 2/2 Ruido y calidad del aire.

Como uno más de los impactos generados directamente por la existencia del proyecto, se presentará un incremento en la utilización de vehículos para el transporte de los usuarios del desarrollo, provocando un aumento en la emisión de ruido y generación de polvo y gases de combustión por la circulación de vehículos a través del camino costero. Lo anterior, tendrá un efecto sobre la calidad del aire, deteriorándolo de manera adversa, aunque de magnitud e importancia poco significativa. Se debe continuar con la aplicación de los criterios de la medida de mitigación 4 y 9.

- 2/2 Vegetación terrestre.

Actualmente el camino no cuenta en su totalidad con carpeta asfáltica por lo que en algunas zonas es de terracería, por ello el tráfico de vehículos genera cierto volumen de polvo, lo que a su vez tiene un efecto indirecto sobre la vegetación, modificando sus características naturales a lo largo del camino. Este evento ocasionará un impacto adverso de magnitud e importancia poco significativa. Cuenta con los criterios de la medida de mitigación 4, 5 y 9.

- 2/2 Fauna silvestre.

Debido al tránsito y movimiento de vehículos para el transporte y acarreo de insumos de los usuarios del desarrollo, se podría afectar a la fauna silvestre que habitan en esas áreas y se desplazarán a otras zonas a causa del ruido, por la presencia del hombre y por las actividades propias de esta fase. La fauna desplazada es posible que a veces no encuentre las mismas condiciones de su hábitat original y se podrían presentar trastornos en su desarrollo o a veces su desaparición de la zona. Aunado a lo anterior, se podría presentar por el atropellamiento de algunos organismos. Los impactos que se presentan en este apartado se estiman de magnitud e importancia poco significativa. Se deberán aplicar los criterios de la medida de mitigación 5 y 6.

+ 2/2 Empleo.

Esta actividad generará empleos de manera temporal. Por lo que no le aplicarán medidas de mitigación.

- Actividad que se realiza: Mantenimiento de la infraestructura.
- Atributos ambientales que pueden ser motivo de impacto: Suelo, Aire, Vegetación, Fauna silvestre. Paisaje, Socioeconomía.

- 2/2 Calidad del suelo.

En esta actividad se puede presentar un derrame de aceites, detergentes combustibles u otra sustancia utilizada en las labores de mantenimiento de las instalaciones, afectando la calidad del suelo, siendo éste de magnitud e intensidad poco significativa. Se deben aplicar los criterios de la medida de mitigación 13 y Medidas de seguridad 1.

-2/2 Ruido.

Por el mantenimiento de la zona de jardines y demás elementos del desarrollo, se puede presentar un incremento en la generación de ruido por la utilización de podadoras como motores a gasolina, siendo este un impacto adverso de magnitud e importancia poco significativa. Cuenta con los criterios de la medida de mitigación 7, 9 y 13.

- 2/2 Calidad del aire.

La utilización de gasolina, solventes, insecticidas, y sustancias para el mantenimiento del proyecto, generará olores y afectará la calidad del aire en el área del proyecto, estimándose la generación de un impacto adverso y de magnitud e importancia poco significativa. Le aplican las medidas de mitigación 9 y 13.

- 2/2 Calidad del agua.

En esta actividad se incluye el mantenimiento de equipo y de motores, jardinería, mantenimiento y limpieza de habitaciones, pinturas, etc. Además, en esta fase de operación es donde se requiere del uso de sustancias como aceites y lubricantes; barnices y solventes; combustibles, fertilizantes, insecticidas, germicidas, detergentes, etc. destinados a la conservación de equipos y estructuras. Un manejo indiscriminado y sin cuidados especiales de las sustancias antes citadas, podría provocar efectos de importancia y magnitud considerables en la zona, sobre la calidad del agua. Cuenta con los criterios de las medidas de mitigación 4 y 13.

- 2/2 Vegetación terrestre.

La utilización de herbicidas para el mantenimiento de la jardinería podría llegar a provocar un efecto negativo sobre la vegetación terrestre, lo que propicia un impacto adverso de magnitud e importancia poco significativa. Se requiere de aplicación de los criterios de las medidas de mitigación 5, 11 y 13.

- 2/2 Fauna terrestre.

Al igual que en los incisos anteriores, la utilización de herbicidas y/o insecticidas para el control de plagas afectará a la fauna silvestre. Por lo que se considera la generación de un impacto adverso

de magnitud e importancia significativa, por lo que le aplican los criterios de las medidas de mitigación 6 y 13.

+ 2/2 Empleo.

Esta actividad generará empleos de manera permanente. Por ello no le aplican medidas de mitigación.

4. FASE DE ABANDONO.

Se estima en 30 años la vida útil del inmueble, en tanto que con un programa funcional de mantenimiento este periodo se considera difícil de precisar, razón por la cual se estima poco relevante exponer aquí información sobre este particular.



CAPÍTULO VI

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

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

En este capítulo, se describen las acciones que deberán llevarse a cabo para minimizar o reducir los efectos o impactos ambientales identificados sobre los elementos ambientales en cada una de las fases del proyecto CASA HABITACIÓN SOLIMAN; dichas acciones han sido numeradas de acuerdo con la medida de mitigación definida en el capítulo anterior.

Medidas de mitigación 1. Referentes al Uso del suelo.

a) Se deberá deslindar el terreno para evitar afectaciones a las propiedades aledañas. De esta manera se espera que las actividades a realizar se circunscriban exclusivamente a la superficie que corresponde a la Fracción 1, Ubicación Tankah IV, lote B, Fracción 7, Municipio de Tulum, Quintana Roo.

b) El predio se encuentra delimitado por las construcciones presentes (bardas) de los predios colindantes en dirección norte y sur respecto al predio Solimán. En dirección este y oeste el predio está delimitado por la presencia de malla ciclónica. Esto permite que todo el personal obrero y proveedores de material, tengan conocimiento que es el área destinada únicamente para los trabajos de preparación del sitio y construcción.

Medidas de mitigación 2. Afectación de la calidad del ambiente por residuos sólidos.

a) Los residuos resultantes de la limpieza del predio (hojarasca, ramas secas, troncos secos y residuos inorgánicos) deberán ser picados y dispuestos en la zona, o bien, deberán ser trasladados al lugar que indiquen las autoridades competentes (en este caso bien puede ser en el relleno sanitario de Tulum) y por ningún motivo serán quemados en el sitio.

b) Los residuos propios de la instalación de la casa y la palapa de madera, como son sobrantes de papel, cartón, pedacería de madera, clavos, etc. serán retirados de la zona de la construcción para ser depositados posteriormente en el lugar autorizado en la localidad de Tulum.

c) Para evitar que diversos residuos sólidos generados por los obreros y empleados contaminen el lugar, deberán existir depósitos para basura en todas las áreas de trabajo (áreas públicas o recreativas). Estos recipientes deberán ser cerrados, con tapas y capacidad de 200 litros; el recipiente deberá estar provisto de preferencia de jaladeras que permitan su fácil transporte para el vaciado y estar contruidos de material impermeable o de fácil aseo.

d) Los inodoros que se coloquen en el terreno deberán contar con un recipiente de plástico y tener en su interior una bolsa para la recepción de la basura y en ninguna circunstancia se permitirá que su capacidad sea rebasada. Además, éstos deberán contar con tapa para evitar la salida de malos olores. Asimismo, toda fuga proveniente de los mingitorios o lavabos deberá ser reparada de inmediato.

e) Se deberá contar con letreros y señalización que indiquen la necesidad de depositar la basura en los contenedores correspondientes.

f) Para llevar a cabo el adecuado manejo de la basura en la etapa de operación del proyecto, se recomienda la colocación de depósitos de basura en las áreas interiores y exteriores de la casa a construir.

g) Cada depósito deberá tener en su interior una bolsa de plástico para la recepción de la basura. Además, deberá contar con tapadera para evitar la salida de malos olores.

h) De ser posible se debe realizar el reciclamiento de los desechos como es latas de aluminio, papel, etc.

Medidas de mitigación 3. Aplicables a la generación de residuos sanitarios.

a) Se instalarán sanitarios portátiles a razón de 1 sanitario por cada 10 obreros de la construcción.

b) Se deberá comunicar a los empleados de la obra no llevar a cabo prácticas inadecuadas de micción y defecación al ras del suelo.

c) Se recomienda supervisar al personal de construcción para hacer uso de los sanitarios portátiles por medio del personal de seguridad contratado, a fin de evitar las actividades de defecación al aire libre por el personal de la construcción.

d) En el caso de existir fecalismo al ras del suelo se deberá callear de inmediato, recolectar las heces fecales previamente encaladas y depositarlas en el sistema de tratamiento de aguas residuales o enviarlas a una planta de tratamiento de aguas negras.

e) En la etapa de operación de la casa, se utilizarán sanitarios secos composteros. Las aguas grises se conducirán por la instalación hidrosanitaria a un sistema de tratamiento a través de un manglar artificial.

Medidas de mitigación 4. Modificaciones en la calidad del aire por emisión de humos, polvos y gases.

a) Prohibir en cualquier etapa del proyecto la quema de cualquier material y girar instrucciones al personal de seguridad para que se acaten las indicaciones pertinentes. Por ello se plantea un proyecto de composteo de los desechos orgánicos para la posterior utilización como acondicionador de suelos para la jardinería.

b) Los vehículos a utilizar deberán estar en buenas condiciones mecánicas y de afinación, con la finalidad de que la emisión de humo y partículas sea mínima.

c) Para reducir al máximo este tipo de impactos, es necesario que los vehículos de carga que surten al proyecto cierren sus escapes, que no efectúen acelerones o calentamiento y solo mantengan en funcionamiento el vehículo cuando se encuentren en tránsito dentro del predio e instalaciones.

d) Los niveles mínimos permisibles en fuentes móviles como automóviles, camiones y similares, deberán ajustarse a la NOM-080-SEMARNAT-1994.

e) Se colocarán letreros que inviten a los usuarios a mantener en buenas condiciones mecánicas sus vehículos y a utilizar combustibles que no contaminen.

f) Se deberá limitar la velocidad de los vehículos a 10 km/h en la zona de construcción.

Medidas de mitigación 5. Afectación a la vegetación y flora.

- a) La vegetación seca (hojarasca y ramas) se picará y se distribuirá en áreas ajardinadas o verdes, permaneciendo en el sitio el menor tiempo posible para evitar daños al ecosistema y para prevenir incendios o se revolverá con la tierra fértil en proporción 50-50.
- b) El material que no pueda ser triturado (troncos secos) deberá ser trasladado al relleno sanitario de la localidad de Tulum, por lo que los vehículos encargados del traslado del material deben evitar dañar la menor cantidad posible de vegetación por conservar o proteger la aledaña a la zona del proyecto.
- c) La vegetación seca que haya sido limpiada y juntada por ningún motivo será quemada en el sitio.
- d) Las áreas incluidas en el proyecto que requieran ser reforestadas, se deberán llevar a cabo con las especies sean autorizadas de manera oportuna.
- e) En la actividad de reforestación, se deberán utilizar especies nativas tal y como se indica en el Criterio MAE-23 del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Corredor Cancún-Tulum.
- f) Con la realización de la medida antes mencionada, se evitarán los efectos nocivos de plagas de otras regiones, sobre la vegetación nativa de la región, así como el desplazamiento de especies nativas provocado por la competencia por el espacio físico de las especies exóticas o introducidas.
- g) En las acciones de reforestación y ornato la empresa que las realice deberá llevarla cabo durante el período de lluvias, para aumentar el porcentaje de sobrevivencia y ahorro de agua. Así como también, las disposiciones para la siembra y cuidado de los árboles emitidas por la autoridad ambiental competente.

Medidas de mitigación 6. Afectaciones de la fauna silvestre.

- a) 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 predio y zonas aledañas, y que además tengan un status de protección. Cabe destacar que en el predio del proyecto no existe de manera evidente la presencia de alguna de ellas.
- b) En caso de que sea necesario cercar el predio después de la etapa de construcción, se deberán dejar espacios para permitir la salida y tránsito de las especies animales.
- d) Por ningún motivo se permitirá daño a la fauna durante cualquiera de las etapas del proyecto, lo que deberá ser advertido al personal de trabajo contratado.
- e) En el caso de especies animales de lento o escaso desplazamiento éstas deberán ser capturadas mediante trampas (que no produzcan daño al ejemplar, solo confinamiento o inmovilización), para ser trasladadas y posteriormente liberadas en ecosistemas similares en los cuales no se vislumbre un proceso de afectación.
- f) Se deberá limitar la velocidad de los vehículos a 10 km/h en la zona de acceso a la vivienda particular.

g) Se deberán colocar señalamientos visibles que inviten a evitar causar molestias a la fauna silvestre.

Medidas de mitigación 7. Modificación de la calidad del aire por la generación de ruido.

a) Solo se laborará con luz del día, ya que los ruidos generados por la compresora, martillo, taladros pueden perturbar el ambiente.

b) Los vehículos deberán contar con sistemas de reducción de ruido (mofles y/o silenciadores) para no rebasar los límites permitidos para las fuentes fijas.

c) Los camiones de volteo para el transporte de materiales y residuos deberán contar con sistemas amortiguadores de ruido.

Medidas de mitigación 8. Para evitar los procesos de erosión.

a) Para evitar los procesos de erosión, se deberán llevar a cabo labores de reforestación y jardinería de los espacios descubiertos y expuestos a los factores del tiempo. Se asume, que en estas tareas se utilizarán únicamente especies vegetales nativas, en apoyo al objetivo de devolver al sitio en la medida de lo posible, las condiciones biológicas originales en beneficio de los procesos naturales y comunidades silvestres propias de la región.

Medidas de mitigación 9. Modificaciones del paisaje.

a) La vegetación seca, resultado de la limpieza de hojarasca y ramas secas presentes en el predio permanecerá el menor tiempo posible expuesta, para evitar el transporte de polvos por el viento y la erosión.

b) Se deberá aplicar un programa de colecta y manejo adecuado de los residuos sólidos.

c) Los materiales que se utilicen durante las etapas de construcción del proyecto deben provenir de sitios que cuenten con las autorizaciones correspondientes en materia de impacto ambiental.

d) Se deberá prohibir realizar extracciones de arena en sitios aledaños al proyecto.

e) Se debe aplicar programas de reforestación y ajardinado con especies nativas.

Medidas de mitigación 10. Modificaciones de la geomorfología.

a) Solo se deberá construir atrás del primer cordón de duna.

b) Estará prohibido la remoción de arena de la zona litoral y la modificación del perfil de playa.

c) Solamente se podrá excavar hasta la profundidad referida en los planos arquitectónicos aprobados del proyecto.

d) En el proceso de construcción se deberá prever la resistencia de las instalaciones en relación a la fuerza del viento y el oleaje.

Medidas de mitigación 11. Modificaciones al factor suelo.

- a) Se deberá deslindar el terreno para evitar afectaciones a las propiedades aledañas. De esta manera, se espera que las actividades a realizar se circunscriban exclusivamente a la superficie que corresponde a la Fracción 1, Ubicación Tankah IV, lote B, Fracción 7, de la ciudad de Tulum, municipio de Tulum, Quintana Roo.
- b) Se deberán delimitación en el predio que sirvan de guía a los operarios de vehículos que realizarán labores de acarreo de materiales y desechos.
- c) El material vegetal seco que se obtenga de las labores de limpieza del terreno, puede emplearse como sucedáneo de tierra vegetal, con lo cual se reducirá el impacto sobre el suelo de la zona.
- d) Solo se extraerá la capa de suelo a la profundidad que marca el proyecto (piloteado) con el fin de evitar la remoción innecesaria de este material y de manera tal que se asegure la estabilidad de la construcción.
- e) Se excavará exactamente a la profundidad requerida por el proyecto (piloteado) para no dañar zonas más profundas o el mismo manto freático.
- f) Para prevenir la contaminación del suelo por hidrocarburos, se establecerán sistemas de control de derrame de combustibles y lubricantes de los vehículos y equipos durante las etapas de preparación del sitio y construcción, así como en el almacén se dispondrá de un área con borde de 15 a 20 centímetros correctamente impermeabilizada con cemento finamente pulido en donde se dispondrán los tambos de acero o bidones plásticos con combustible.

Medidas de mitigación 12. Afectaciones de la hidrología y calidad de agua.

- a) Se deberá restringir al mínimo la superficie afectada por la obra.
- b) Se debe hacer énfasis en el proceso de concientización hacia los operadores de vehículos para que éstos reduzcan al mínimo la superficie de afectación, esto con la finalidad de disminuir la destrucción del hábitat y respetando la cobertura de vegetación original en conservación.
- c) Una manera sencilla de evitar afectaciones mayores a las requeridas consiste en la colocación de señalamientos visibles, que sirvan de guía a los operadores de vehículos.
- d) Se excavará exactamente a la profundidad requerida para colocar los pilotes del proyecto para no dañar zonas más profundas o el mismo manto freático.
- e) Durante las etapas de preparación de sitio y construcción de la obra será necesaria la instalación de sanitarios portátiles con la finalidad de evitar el fecalismo al aire libre y la posible contaminación del suelo y el manto freático.
- f) El suministro de combustibles para vehículos deberá estar perfectamente regulado y se utilizará un sifón con manivela de seguridad.

Medidas de mitigación 13. Modificación de la calidad del agua y suelo por manejo de plaguicidas y combustibles.

a) Para mitigar la posible contaminación en el subsuelo y manto freático por la utilización de plaguicidas en las áreas verdes, se recomienda utilizar plaguicidas elaborados con base de piretroides sintéticos o piretrinas orgánicas, ya que tienen un bajo rango de toxicidad y son biodegradables o de control biológico.

b) No adquirir pesticidas, prohibir la aplicación de éstos al personal de mantenimiento y contratar control de plagas solo con empresas autorizadas por las autoridades sanitarias estatales y/o federales.

c) El personal que haya aplicado plaguicidas deberá lavarse a chorro de agua, cambiar su ropa y deshacerse del equipo aplicador, mismo que será manejado como residuo peligroso.

d) No se deberá permitir verter residuos de plaguicidas en las áreas naturales.

e) Para el suministro de combustible al equipo 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.

f) No se deberá almacenar combustible en el área del proyecto durante la etapa de construcción.

Medidas de mitigación 14. Para la iluminación directa de la playa y áreas cercanas a esta.

a) Es recomendable el uso de la luz sólo a determinadas horas de la noche, así como la implementación de lámparas especiales, cuyo haz de luz esté dirigido directamente al piso. También puede ser considerada la instalación de protectores de lámparas para dirigir la luz hacia el piso de la vivienda.

Medidas de Seguridad e higiene 1.

a) Se deberá desinfectar la bodega cada dos meses, por una empresa autorizada.

b) Se debe implementar el manejo integrado de plagas con empresas autorizadas con licencia Estatal y/o Federal.

c) 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, los cuales con el uso constante y al paso del tiempo pueden causar 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.

d) Solo se deberá adquirir equipos de aire acondicionado, de conservación y congelación a base de gases refrigerantes autorizados y pintura en aerosol para mantenimiento que no dañen la capa de ozono. De existir, deshacerse lo más pronto posible de dichos equipos y cambiarlos por equipos autorizados.

e) No usar fertilizantes químicos, por lo que se abonarán las áreas ajardinadas con humus o composta natural.

- f) Para evitar la aparición de fauna nociva como cucarachas, moscas y ratas, se requerirá que diariamente los depósitos sean limpiados y las bolsas de plástico con la basura sean llevadas al relleno sanitario de Tulum.
- g) El área donde pernoctarán los trabajadores deberá mantenerse limpia y cumplir con 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.
- h) A los trabajadores se les proporcionará agua purificada o potable para evitar enfermedades gastrointestinales.
- i) Se deberá contratar personal que reside en la región para evitar migraciones de gente de otros lugares.
- j) Colocar colectores de basura en sitios estratégicos dentro de las instalaciones temporales para evitar la proliferación de fauna nociva.
- k) Los trabajadores contarán con servicio médico y pasarán por un chequeo médico por parte de las autoridades del sector salud, con la finalidad de detectar a tiempo posibles brotes infecciosos o enfermedades contagiosas.
- l) En la etapa de preparación del sitio, construcción, 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 y vigentes al IMSS.
- m) Los residuos generados durante esta actividad permanecerán en el sitio el menor tiempo posible, para evitar accidentes y contaminación por dejarlos de manera permanente.
- n) Proporcionar a los trabajadores el equipo de seguridad necesario, dependiendo de su actividad, por ejemplo, cascos, botas, guantes de carnaza e impermeables entre otros.
- 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. Ambos serán trasladados periódicamente al relleno sanitario de Tulum; el proyecto deberá contar con área general para disposición de los residuos.
- p) Los residuos orgánicos (vegetación) e inorgánicos que se generen, serán acumulados en un lugar determinado, para su posterior traslado al sitio que designe la autoridad competente.
- q) 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.
- r) Se deberán colocar botiquines de primeros auxilios con los medicamentos e instrumentos mínimos necesarios de primeros auxilios en lugares estratégicos dentro de la obra.
- s) Como medida complementaria a la municipalización de los servicios, se deberá asignar un lugar estratégico para la ubicación de contenedores de residuos sólidos que faciliten su disposición

temporal, en tanto son trasladados al relleno sanitario de Tulum. Esta medida evitará una disposición inadecuada por parte de los vecinos de los alrededores del predio de interés.

t) La empresa deberá cumplir con las normas de la Secretaría del Trabajo y Prevención Social en lo referente a: NOM-001-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en edificios locales, instalaciones en los centros de trabajo:

NOM-002-STPS-1999, Condiciones de seguridad, prevención y protección de incendios, explosiones y combate de incendios en centros de trabajo.

NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.

NOM-005-STPS-1998, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo, para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

NOM-011-STPS-1994, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

NOM-017-STPS-1994, Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.

NOM-026-STPS-1998, Colores y señales de seguridad e higiene e identificación de riesgos por fluidos conducidos por tuberías.

NOM-080-STPS-1993, Nivel sonoro continuo equivalente al que se exponen los trabajadores en sus centros de trabajo.

NOM-100-STPS-1994, Extintores contra incendio de polvo químico seco con presión contenida.

NOM-104-STPS-1994, Extintores contra incendio de polvo químico seco tipo a b c, a base de fosfato monoagónico.

NOM-105-STPS-1994, Terminología de fuego.

NOM-122-STPS-1996, Condiciones de seguridad e higiene en los recipientes sujetos a presión y generadores de vapor o calderas que operen en los centros de trabajo.

Reglamento del Sistema Estatal de Protección Civil, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del estado de Quintana Roo, el 31 de diciembre de 1998.



CAPÍTULO VII
PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN
DE ALTERNATIVAS

VII. Pronósticos ambientales y evaluación de alternativas.

VII.1. Pronóstico de escenarios.

Uno de los aspectos que se ha tratado de resaltar a través del presente documento, es que el proyecto CASA HABITACIÓN SOLIMAN, se realizará de acuerdo con lo estipulado por la normatividad en materia ecológica y ambiental que rige en la región. De esta manera, es importante mencionar que lo que se pretende realizar es una obra que cumpla con la normatividad ambiental vigente, lo que implica la aplicación y utilización de técnicas que mitiguen los impactos sobre los recursos naturales de la región. Asimismo, este modelo de construcción estará dirigido a los pobladores de la zona, a los usuarios de los recursos costeros e inversionistas de la región y sobre todo a la opción de destino como sitio de relajación y descanso para la zona de Bahía Solimán.

Como fue descrito en las secciones correspondientes, de manera general el ambiente costero en la zona donde se pretende la realización de la construcción del proyecto presenta vegetación de duna y matorral costero. Por otra parte, en la zona de la barra costera de 20 ha donde se ubica el predio, aproximadamente 16 ha (80%) de éstas se encuentran ya con construcciones de proyectos turísticos en operación y casas habitación con albercas, las restantes 4 has (20%) equivalen a predios con vegetación secundaria en varios grados de perturbación.

De acuerdo con lo anterior, y a fin de evitar modificaciones irreversibles de los ecosistemas de la zona, el proyecto se habrá de adecuar al medio natural tanto como modelo paisajístico, así como arquitectónico y, sobre todo, buscando realizar una infraestructura propia del área.

Bajo este contexto, se tomó en consideración durante su diseño la armonía con el ambiente y el paisaje de la región. Por ello se considera 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 y fauna terrestre.

De acuerdo a las investigaciones que se realizaron 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, a continuación, se describirá el posible pronóstico ambiental para la zona ante el establecimiento de la CASA HABITACIÓN SOLIMAN.

Aire.

En la zona donde se ubicará el proyecto, el factor aire no ha sufrido alteraciones por la presencia de emisiones de gases o humos contaminantes. De tal forma que las únicas actividades humanas que son fuente de estos productos están referida al tráfico de vehículos en el sitio, la emisión de humos en la región es prácticamente nula.

Por otra parte, se puede pronosticar que la instalación de la CASA HABITACIÓN SOLIMAN, no habrá de incrementar de manera sustancial la emisión de contaminantes. Se aplicará la norma que prohíbe la quema o incineración de todo tipo de residuos sólidos que se pudieran generar en el sitio, ya que éstos serán transportados de manera regular al relleno sanitario de Tulum y los que puedan ser aprovechados para su uso como material de post consumo, deberán ser llevados a los centros de acopio autorizados.

De manera complementaria se debe mencionar que en la zona el aire mantiene la pureza propia de las zonas cercanas al litoral con el mar Caribe, en donde se manifiestan rachas de máximas de

vientos de hasta 20 Km/h. Lo que sin duda puede disipar cualquier tipo de emisión de humos que se pudieran generar en la región.

Agua.

No se contempla la afectación del manto freático. No obstante, se sugiere que la promovente del proyecto lleve el monitoreo permanente de la calidad de agua de la zona. Por lo que se puede pronosticar que el proyecto no producirá cambios significativos en la calidad del agua en la zona del predio de interés.

Suelo.

Como fue mencionado en el capítulo IV, en el predio donde se realizará la instalación del proyecto CASA HABITACIÓN SOLIMAN, se observa un suelo de tipo litosol. Debido a que no se requiere efectuar relleno ni nivelación del terreno, no habrá de modificaciones de las características del suelo.

Al respecto se puede considerar que dado que el predio cuenta con una superficie de 1634.341 m² de las cuales serán aprovechadas para los fines de instalación temporal, 178.05 m²; es importante enfatizar que esta superficie no será desplantada, y se instalará dicha infraestructura en la superficie del predio libre de vegetación. La superficie del predio que estará ausente de infraestructura temporal es de 1456.291 m² (89.10%); por lo anterior, se pronostica que las actividades a realizar no afectarán de manera crítica las características del suelo en el predio y en la zona aledaña.

Flora acuática y terrestre.

Como fue descrito en el apartado correspondiente, en la zona donde se construirá el proyecto CASA HABITACIÓN SOLIMAN, se encuentra una vegetación compuesta por una asociación de vegetación de matorral y duna costera. Para el desarrollo del proyecto no se tendrá que realizar el desmonte de vegetación herbácea, rastrera y arbustiva que actualmente se distribuye en la zona, situación que no va a conllevar a afectaciones en el índice de diversidad, ni a la pérdida de hábitat para los organismos que se distribuyen en la zona.

En la superficie del predio se observó un 30% de cobertura vegetal presente y se identificó un tipo de vegetación compuesta por una asociación de duna con matorral costero. Del total de la asociación vegetal presente en los 1634.341 m² que tiene el predio del proyecto, predomina la de tipo matorral costero.

La superficie de uso donde estará instalada la infraestructura temporal es de 178.05 m² (correspondientes al 10.89%) mientras que los 1456.291 m² (89.10%) restantes del terreno se encontrarán libres de cualquier infraestructura temporal. Es importante mencionar que se dará prioridad a la instalación de la infraestructura en la superficie libre de vegetación dentro del predio. No habrá desplante en ningún porcentaje del predio.

El pronóstico por este concepto es que no llega a presentar una afectación significativa al ecosistema, principalmente porque al final de la etapa de construcción se realizarán actividades de reforestación y ornamentación en la superficie del predio ausente de vegetación, lo cual se considera un pronóstico halagador puesto que se promoverán acciones que permitan la conservación de la vegetación en la mayor superficie de terreno posible.

En lo que se refiere a la flora acuática, ésta no se tendrá ninguna afectación, ya que el proyecto no tiene contemplada la construcción de ningún tipo de infraestructura dentro de las aguas del Mar Caribe, por lo que se puede pronosticar que el proyecto no promoverá cambios de la estructura de la vegetación ni el ecosistema acuático.

Fauna acuática y terrestre.

De acuerdo con lo mencionado en diferentes secciones de este estudio, la construcción del proyecto CASA HABITACIÓN SOLIMAN, se realizará en un predio cubierto con vegetación de duna y matorral costero y como resultado de la presencia de trabajadores se observarán acciones de alejamiento temporal de la fauna típica de la zona. Se deberá tomar en consideración a organismos que encuentran incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010, pues, aunque no se observaron al momento del trabajo de campo, si son reportados en la literatura referente al sistema ambiental de la zona y pudieran estar presentes en el sitio de interés. De cualquier manera, los efectos más severos se manifestarán en aquellas especies de lento desplazamiento y talla pequeña. No obstante, dado que no se empleará maquinaria, se favorecerán las condiciones para el alejamiento de la fauna silvestre del sitio. Por lo anterior, se pronostica que se significativas por la construcción de la casa.

Con respecto a la fauna acuática, nuevamente se enfatiza que no se llevará a cabo ninguna construcción cercana al mar, por lo que no se afectarán a los organismos que se distribuyen en la zona.

Alternativas.

Una vez que han sido descritos los posibles cambios en los factores ambientales que se pudieran suscitar por la construcción del proyecto, se puede concluir que el escenario ambiental que existe en este momento en el sitio donde se edificara la CASA HABITACIÓN SOLIMAN, se habrá de mantener sin cambios significativos para los factores agua, aire, vegetación y fauna acuática. Para el caso de suelo, vegetación y fauna terrestre, se presentarán afectaciones poco significativas cuyas medidas de mitigación y compensación ayudarán a minimizar o reducir los efectos o impactos ambientales identificados sobre dichos elementos ambientales. Por lo anterior, no se considera la necesidad de buscar alternativas al proyecto.

Por otra parte, se debe mencionar que éste es el único predio que se encuentra disponible por parte del promovente para la realización del proyecto.

VII.2. Programa de vigilancia ambiental.

Como se ha referido en las secciones precedentes, el establecimiento del proyecto CASA HABITACIÓN SOLIMAN, no causará impactos ambientales significativos, por lo que no se ha considerado necesario establecer un programa de vigilancia de los cambios ambientales que se pudieran suscitar.

Este programa se propone a efecto de garantizar el cumplimiento de los principios ambientales y de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impacto ambiental aquí señalados, así como de los términos y condicionantes que en su momento sean determinados por la autoridad competente, de tal manera que se efectúe lo estrictamente autorizado. Para ello, se cuenta con el siguiente:

Objetivo. Evaluar periódicamente las acciones del proyecto y las condiciones ambientales, así como el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación, para reevaluar y en su caso proponer nuevas medidas para prevenir, minimizar, mitigar, corregir o evitar afectaciones al ambiente.

A manera de cumplir con los términos y condicionantes que se señalen, el presente Programa de Vigilancia Ambiental, será llevado a cabo por un coordinador, el cual será nombrado y designado oportunamente para el seguimiento de los términos y condicionantes ambientales. Dicho responsable del seguimiento ambiental será el responsable de llevar a cabo las siguientes acciones:

- Efectuar recorridos al predio donde se realiza el proyecto, durante las etapas de preparación, construcción y de operación del proyecto, constatando el desarrollo de las actividades y el cumplimiento de los términos y condicionantes indicadas.
- Contar con una bitácora donde se registren todos los asuntos ambientales relacionados con la obra y que requieren alguna medida preventiva o correctiva, así como las acciones llevadas a cabo, con registros por día de las medidas llevadas a cabo para contrarrestarlas (medidas preventivas y/o correctivas).
- Crear un anexo fotográfico durante las diversas etapas del proyecto, el cual se anexará a los diversos informes que se entregarán a las autoridades ambientales.
- Generar un registro documental conteniendo toda la documentación referente a los oficios, autorizaciones, facturas y recibos de compra de los diversos materiales, vegetación, insumos, etc. que tengan relevancia en los aspectos ambientales del proyecto, mismo que también se anexara a los informes que se entregarán a la autoridad ambiental.
- Establecer una comunicación estrecha con el promovente y los diversos actores y responsables de las obras, a efecto de mantener la coordinación referente a estar debidamente informados sobre las actividades y los registros de la bitácora, así como verificar la comprensión y aplicación de todos los términos y condicionantes de la resolución de impacto ambiental, además de cerciorarse que no haya cambios en el proyecto autorizado, y, en caso de haberlos, estos puedan ser subsanados mediante el aviso previo a la autoridad a efecto de obtener la autorización respectiva.
- En caso de ser necesario, presentar sugerencias y recomendaciones a la autoridad ambiental ante posibles situaciones especiales que se llegaran a presentar.
- Recabar, integrar y analizar la información, a efecto de elaborar los informes de seguimiento ambiental correspondientes, en los cuales se plasmará la forma en que se ha llevado a cabo el cumplimiento de los términos y condicionantes señalados en el resolutivo respectivo.
- Para los reportes periódicos, se considerarán las medidas de prevención, mitigación y compensación descritas anteriormente en el capítulo correspondiente, así como las condicionantes que se incluyan en el resolutivo de impacto ambiental las cuales serán emitidas por las autoridades competentes.

Este Programa de Vigilancia Ambiental, observará los puntos anteriormente señalados, así como varios más que en su momento serán contemplados en el Programa (tales como las acciones encaminadas a la protección del suelo, vegetación, aire, relieve y geomorfología; vigilar que se

cumpla la utilización de material de limpieza, materiales fuera de especificación y ubicación de escombros generados, así como su disposición final), el cual, como ya fue señalado, será elaborado y presentado a las autoridades ambientales para contar con la aprobación en el desarrollo de las acciones a llevar a cabo, a efecto de seguir manteniendo la calidad del ecosistema, teniendo en consideración todas las medidas de mitigación y/o prevención de los posibles escenarios de impactos que se pudieran generar durante la ejecución del presente proyecto. Cabe señalar que en dicho Programa se presentaran los mecanismos de verificación para las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio.

Se puede señalar que el Programa de Vigilancia Ambiental está conformado por los tres componentes específicos que se señalan a continuación y que cubren los aspectos de mayor relevancia para atender la generación de impactos:

- Programa de Monitoreo.
- Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos, y,
- Bitácora de cumplimiento de condicionantes.

Asimismo, se observará que se evite el generar contaminación por un inadecuado manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos durante todas las etapas del proyecto. Los residuos sólidos deberán, de ser posible, aprovechados para su reúso o reciclamiento y llevados a los centros de acopio autorizados, o bien, ser destinados al relleno sanitario.

A efecto de evitar el fecalismo al aire libre, se llevará un seguimiento de la utilización de los sanitarios portátiles para los trabajadores, los cuales serán rentados a una empresa autorizada.

Se considera que este Programa de Vigilancia Ambiental es un componente operativo fundamental para el adecuado cumplimiento de las condicionantes ambientales aquí descrito, las que indique la autoridad ambiental, así como para contemplar y actuar en caso de detectar impactos ambientales no considerados.

VII.3. Conclusiones.

Se concluye que el proyecto es acorde a los instrumentos vigentes al momento de elaboración del presente estudio y, por tanto, viable, ya que los impactos al medio ambiente que pudiera generar son debidamente mitigados desde la etapa de preparación del sitio, así como durante la construcción y la operación de este. Se han identificado todos los impactos negativos, adversos o críticos que se pudieran generar y se han planteado estrategias para el manejo, control y mitigación de cada uno de ellos, lo que debiera resultar en un producto amigable con el entorno, que no debe generar cambios o alteraciones críticas al medio y que debiera contribuir en conjunto a la conservación de la zona.



CAPÍTULO VIII

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS
TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE
IMPACTO AMBIENTAL

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

8.1. Formatos de presentación.

Para la integración de la Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular del proyecto denominado CASA HABITACIÓN SOLIMAN, se realizaron diversos trabajos de campo y de gabinete.

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 del elemento de mayor relevancia para definir la viabilidad del proyecto, el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Denominada Corredor Cancún-Tulum, el cual funge como el instrumento regulador territorial aplicable por ubicarse el proyecto dentro de la Unidad de Gestión Ambiental 8 - Punta Cárdenas, Yalki y Playa Aventuras Punta Yanten, con una Política Ambiental de Protección/5, siendo el Uso predominante: Corredor Natural; los Usos Compatibles: Flora y fauna; los Usos Condicionados: Infraestructura, Turismo y los Usos Incompatibles: Acuacultura, Agricultura, Asentamientos humanos, Forestal, Industria, Minería, Pecuario, Pesca.

8.2. Productos resultantes.

El producto principal que se ha obtenido es la Manifestación propiamente dicha, un documento en extenso preparado de acuerdo con 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 y al término de los capítulos, los anexos con la documentación legal que sustenta aquellas secciones referidas a la acreditación de la propiedad o de trámites llevados a cabo ante las diversas instituciones.

8.2.1 Textos.

Se hace referencia a los 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 del proyecto 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.

8.2.2. Figuras.

Dentro del documento se integran figuras esquematizadas en donde se representan aspectos como la geología, suelos, regiones hidrológicas, etc. Estas se han realizado con base en la cartografía preparada por el INEGI 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.

8.2.3. Planos

Al final del documento se encuentran los planos del proyecto que incluyen todos los detalles de la instalación de las estructuras y lo correspondiente a profundidades, dimensiones, etc., en donde además se puede visualizar que no se realizará un impacto doloso en los ecosistemas de la zona.

8.2.4. 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 el proyecto.

8.2.5. Documentos legales

Los documentos legales se encuentran de manera integrada al final de cada capítulo de la Manifestación y en el apartado denominado ANEXO, referenciado de manera directa con el número del capítulo. Dentro de estos se ha ubicado la documentación legal del sitio y de la empresa promotora del proyecto que consiste entre otros en:

- Escrituras del predio Solimán.
- RFC del promovente.
- Copia de la identificación del promovente.
- RFC de la empresa consultora.
- Identificación del responsable de la manifestación de impacto ambiental.

8.2.6. CD con información.

Con la finalidad de intercambiar información con las dependencias de gobierno, ONG's, Centros de Investigación y público en general, se realizó un CD que contiene todos y cada uno de los archivos que componen la Manifestación de Impacto Ambiental.

8.2.7. 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.

8.2.8. 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.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, editorial Mc Graw Hill, México, 2004.
- 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.
- 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.
- Littler, D.S. et al. 1989. Marine Plants of the Caribbean. A field guide from Florida to Brazil. Smithsonian Institution. Washington, D.C. 263 p.
- Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo. Publicada en el Periódico Oficial el 31 de diciembre de 1992.
- Merino, M y L. Otero. 1983. Atlas ambiental costero Puerto Morelos, Quintana Roo. Instituto de Ciencias de Mar y Limnología-Centro de Investigaciones de Quintana Roo. México 80 pp.
- 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.
- 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.
- Periódico Oficial del estado de Quintana Roo, 2001. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Denominada Corredor Cancún-Tulum, Quintana Roo.
- Robles-Ramós, 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.
- Roemimich, D. 1981. Circulation of the Caribbean Sea: a well-resolved inverse problem. J. Geophys. Res. 86:7993-8005

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-SEMARNAT-2010, que determina 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. Diario Oficial de la Federación del 30 de diciembre 2010.

SEMARNAT, 2018. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988.

SEMARNAT, 2016. Decreto por el que se declara Área Natural Protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la región conocida como Caribe Mexicano. Diario Oficial de la Federación del 7 de diciembre 2016.

SEMARNAT, 1996. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, la cual establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

SEMARNAT, 1996. NOM-003- SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para la reutilización de aguas residuales tratadas.

SEMARNAT, 1993. NOM-041-SEMARNAT-1993, 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.

SEMARNAT, 1993. NOM-044-SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizan para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto mayor a 3,657 kilogramos.

SEMARNAT, 1993. NOM-045-SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.

SEMARNAT, 1993. NOM-047-SEMARNAT-1993, 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.

SEMARNAT, 1993. 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 gasolina, diesel o gas licuado de petróleo o gas natural u otros combustibles alternos como combustibles, respectivamente.

SEMARNAT, 1994. NOM-085-SEMARNAT-1994, Contaminación atmosférica-Fuentes fijas. Para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como los niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión.

SEMARNAT, 1993. NOM-080- SEMARNAT -1993, que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido provenientes del escape de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones de acuerdo con su peso bruto vehicular.

SEMARNAT, 1994. 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.

STPS, 1994. NOM-002-STPS-1994. Relativa a las condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.

STPS, 1999. NOM-004-STPS-1999. Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.

STPS, 1998. NOM-005-STPS-1998. Establece las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles.

STPS, 1998. NOM-010-STPS-1998. Menciona las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen y manejen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el ambiente laboral.

STPS, 1993. NOM-011-STPS-1993. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

STPS, 1994. NOM-015-STPS-1994. Relativa a la exposición laboral de las condiciones térmicas elevadas o abatidas en los centros de trabajo.

STPS, 1993. NOM-016-STPS-1993. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo referente a ventilación.

STPS, 1994. NOM-017-STPS-1994. Se refiere a los requerimientos y características del equipo de protección personal para los trabajadores.

STPS, 1999. NOM-022-STPS-1999. Electricidad estática en los centros de trabajo- Condiciones de seguridad e higiene.

STPS 1994. NOM-025-STPS-1994. Relativa a los niveles y condiciones de iluminación que deben tener los centros de trabajo.

STPS 1998. NOM-026-STPS-1998 Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

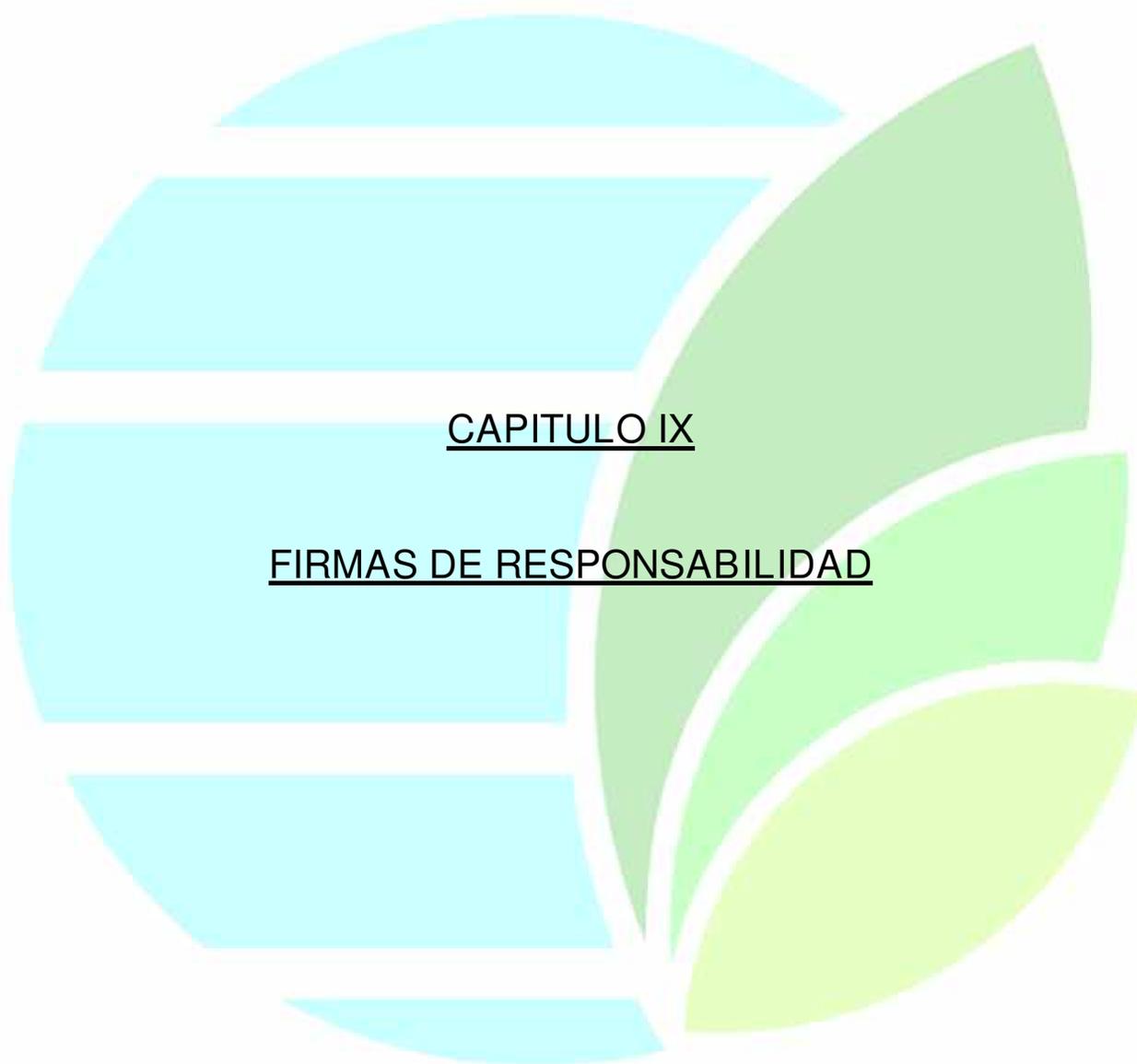
STPS 1993. NOM-080-STPS-1993 Higiene industrial - Medio ambiente laboral – Determinación del nivel sonoro continuo equivalente, al que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo.

STPS 1994. NOM-114-STPS-1994 Sistema para la identificación y comunicación de riesgos por sustancias químicas en los centros de trabajo.

STPS 1996. NOM-122-STPS-1996 Relativa a las condiciones de seguridad e higiene para el funcionamiento de los recipientes sujetos a presión y generadores de vapor o calderas que operen en los centros de los centros de trabajo.

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.



CAPITULO IX

FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

VIII. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD.

Los abajo firmantes bajo protesta de decir verdad, manifiestan que la información contenida en la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto denominado CASA HABITACIÓN SOLIMAN, que se habrá de ubicar en la Fracción 1, Ubicación Tankah IV, lote B, Fracción 7, Municipio de Tulum, Quintana Roo, bajo su leal saber y entender es real y fidedigna y que saben de la responsabilidad que incurren los que declaran con falsedad ante la autoridad administrativa distinta de la judicial, tal y como lo establece en artículo 247 del Código Penal.

Promovente

ELIANA PATRICIA VELEZ MARIN

Por los Consultores Ambientales

BIOL. CARLOS LÓPEZ SANTOS
Cédula profesional Número 1041086
RFC: [REDACTED]

ING. GABRIELA A. GARCIA ANTONIO
Cédula Profesional Número 3253424
RFC: [REDACTED]

Con fundamento en los artículos 247, fracción I, 420- Cuatro del Código Penal Federal y 36 del Reglamento de Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. El prestador de servicio ambiental firmante bajo protesta de decir verdad, manifiesta que la información contenida en la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto denominado CASA HABITACIÓN SOLIMAN, que se habrá de ubicar en la Fracción 1, Ubicación Tankah IV, lote B, Fracción 7, Municipio de Tulum, Quintana Roo, bajo su leal saber y entender es real y fidedigna.

Este documento se obtuvo a través de la aplicación de las mejores técnicas y métodos científicos comúnmente utilizados por la comunidad científica del país y del estado, también se utilizó de la mayor información disponible de la zona y las medidas de prevención y mitigación propuestas en el documento son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales. En conclusión, toda la información que se presenta en la Manifestación es verídica.

Por los Consultores Ambientales

BIOL. CARLOS LÓPEZ SANTOS
Cédula profesional Número 1041086
RFC: [REDACTED]

ING. GABRIELA A. GARCIA ANTONIO
Cédula Profesional Número 3253424
RFC: [REDACTED]