



- 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-0150/04/19**.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC, CURP, domicilio particular, correo electrónico y número de teléfono celular de personas físicas, en páginas 4, 5 y 136.
- 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 **112/2019/SIPOT**, en la sesión celebrada el **08 de julio de 2019**.

VI. **Firma del titular:**

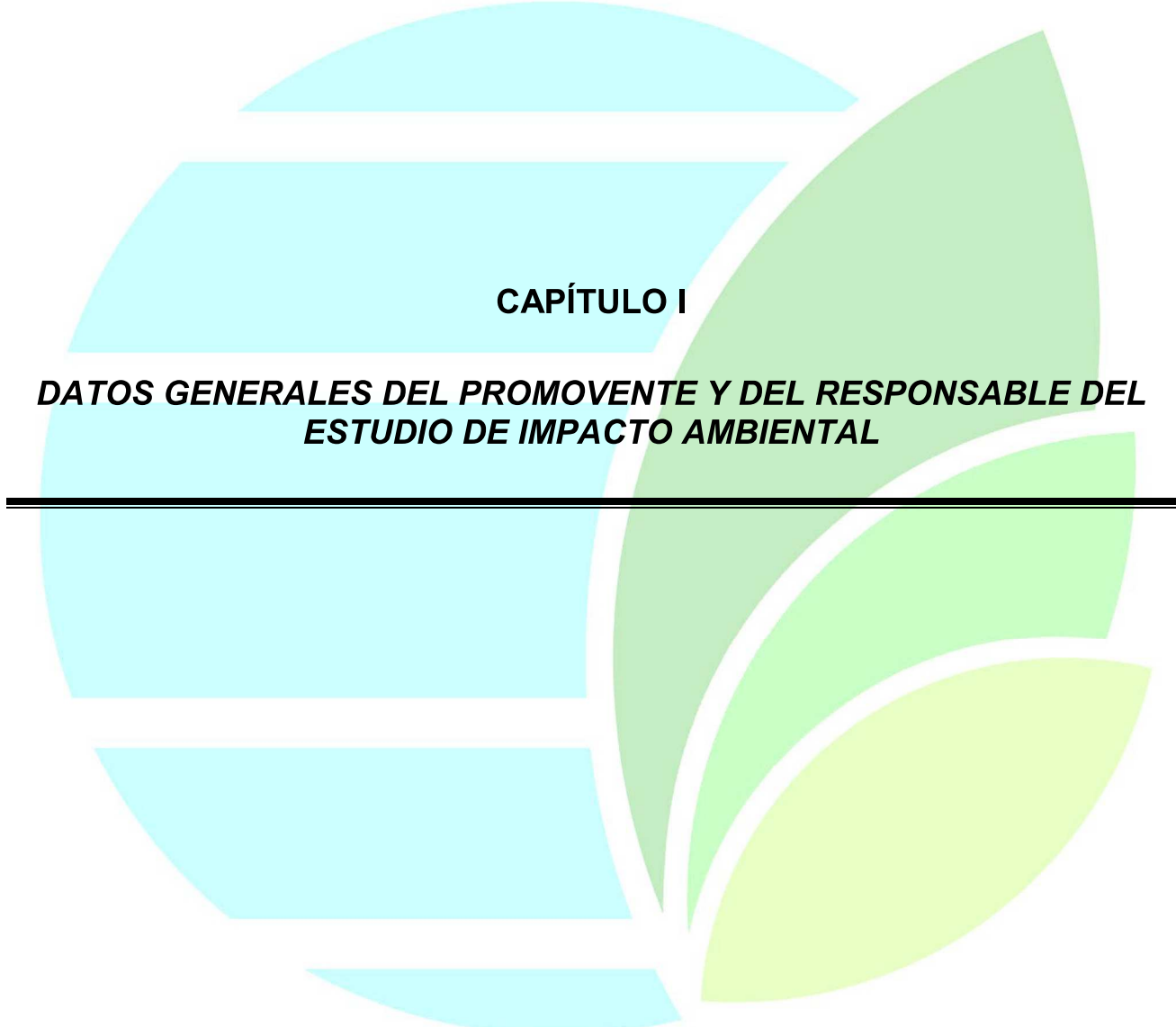
Biol. Araceli Gómez Herrera.

"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.

1.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

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

2. Nombre del proyecto.

CASA VILLA NITA ISLA MUJERES, Ubicado en el lote número 20, SM. 001, Manzana 010, avenida Juárez número 195-A, colonia Isla Mujeres centro, Isla Mujeres, Quintana Roo.

3. Datos del sector y tipo de proyecto.

3.1. Sector.

El proyecto *Casa Villa Nita Isla Mujeres*, que se desea implementar en la localidad de Isla Mujeres, en la zona costera del Norte del estado de Quintana Roo, queda inserto dentro del sector Terciario. Por ello las actividades preponderantes estarán referidas al desarrollo de la promoción turística y ecoturística, así como en el área de servicios que se brindan a la comunidad.

3.2. Subsector.

El proyecto se ubica dentro del subsector Inmobiliario y hotelero.

3.3. Tipo de proyecto.

El proyecto ***Casa Villa Nita Isla Mujeres en Isla Mujeres***, está destinado al sector privado, una vivienda de descanso se ubicará dentro de la zona habitacional de densidad media y bajo impacto ambiental.

4. Estudio de riesgo y su modalidad.

Para el proyecto ***Casa Villa Nita Isla Mujeres en Isla Mujeres***, mismo que se ubica dentro del ramo inmobiliario, turístico y ecoturismo, 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 ubicará en el centro de la zona urbana de la localidad de Isla Mujeres y se apega en todo momento a lo señalado en el Programa de Ordenamiento Ecológico y al Programa de Desarrollo Urbano de la Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres.

5. Ubicación del proyecto.

5.1. *Dirección*: Lote número 20, SM.001, Manzana 010, avenida Juárez número 195-A, colonia Isla Mujeres centro.

5.2. *Código postal*: 77400

5.3. *Entidad federativa*: Quintana Roo.

5.4. *Municipio*: Isla Mujeres.

5.5. Localidad: Isla Mujeres.

5.6. Coordenadas geográficas y/o UTM.

El predio en donde se planea la construcción del proyecto **Casa Villa Nita Isla Mujeres en Isla Mujeres**, se ubica en las coordenadas UTM que se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Datos en UTM del predio donde se desarrollara el proyecto		
COORDENADAS (en UTM).		VERTICE
X	Y	
526,571.95	2,350,259.53	1
526,607.7482	2,350,279.3733	2
526,605.4182	2,350,283.2232	3
526,569.524	2,350,265.5699	4
526,571.95	2,350,259.53	5
Superficie total del terreno 223.00 m ²		

De manera complementaria, en la figura 1 se muestra el croquis de localización de la zona del proyecto.



Figura 1. Croquis de ubicación del proyecto Casa Villa Nita Isla Mujeres en la localidad de Isla Mujeres, Quintana Roo.

5.7. Dimensiones del proyecto.

Como se ha referido, se pretende realizar un proyecto de una Casa Villa Nita para uso particular, las dimensiones que se requieren se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2 Dimensiones del proyecto Casa Villa Nita Isla Mujeres, en la localidad de Isla Mujeres, Quintana Roo.	
Características del proyecto	Superficie del terreno y proyecto
El desarrollo Casa Villa Nita Isla Mujeres, se ubicará en un sólo predio.	Área total del predio: 223 m ²
	Área de desplante del terreno para el proyecto: 108.83 m ²
	Superficie de construcción del proyecto: 285.35 m ² .

1.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

1. Nombre o razón social. Persona Física

ECKEHARDT CHRISTIAN JURGEN LUIS VON DAMM MONTES

2. Registro Federal de Causantes (RFC).

[REDACTED]

3. CURP: [REDACTED]

4. Con poder para Pleitos y Cobranzas y Actos de Administración.

5. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.

5.1. Calle y número: [REDACTED]
[REDACTED]

5.2. Código postal: [REDACTED]

5.3. Entidad federativa: Quintana Roo.

5.4. Municipio: Isla Mujeres.

5.5. Población: Isla Mujeres.

5.6. Correo electrónico: [REDACTED]

5.7. Teléfono: [REDACTED]

1.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

1. Nombre o razón social:

Biol. Carlos López Santos.

2. Registro Federal de Causantes (RFC):

██████████ (ver copia simple en el anexo final).

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

Biol. Carlos López Santos.

4. RFC del responsable técnico de la elaboración de la Manifestación:

██████████ (ver copia simple en el anexo final).

5. CURP del responsable técnico de la elaboración de la Manifestación:

██████████ (ver Copia simple en el anexo final).

6. Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración de la Manifestación:

Cédula número **1041086**, signada con fecha de febrero de 1986 (ver Copia simple en el anexo final).

7. Dirección del responsable técnico de la Manifestación.

7.1. Calle y número: ██████████

7.2. Colonia: ██████████

7.3. Código postal: ████████

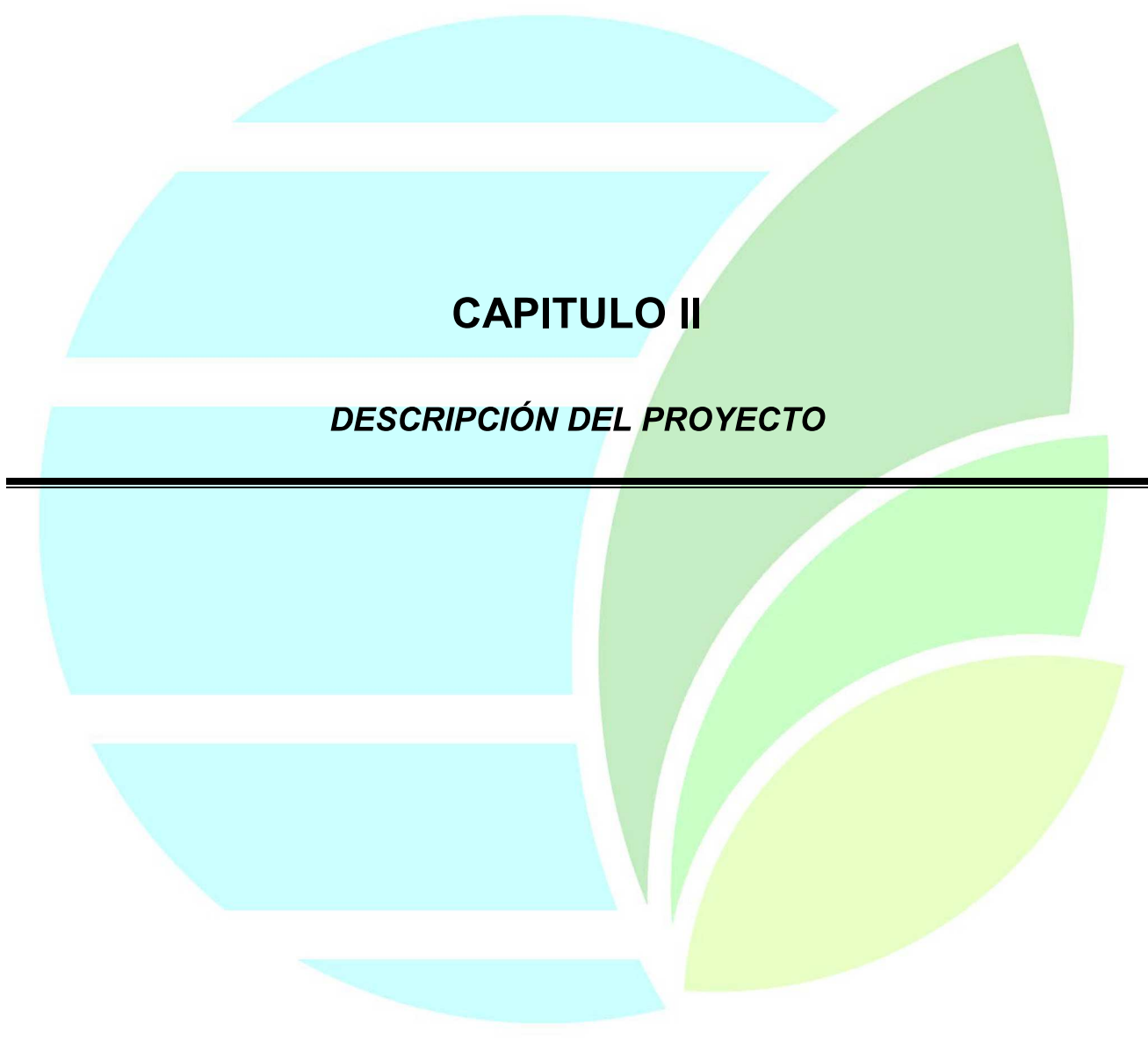
7.4. Entidad federativa: Quintana Roo.

7.5. Municipio: Othón P. Blanco.

7.6. Teléfono(s): cel. ██████████

ANEXOS CAPITULO I

1. El Registro Federal de Causantes del Promovente.
2. Copia de identificación del Promovente
3. Copia simple del RFC y CURP del responsable técnico de la elaboración del informe, Biol. Carlos López Santos.
4. Copia simple de la Cédula Profesional del responsable técnico de la elaboración del informe, Biol. Carlos López Santos.



CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1. Información general del proyecto.

II.1.1. Tipificación del proyecto.

El proyecto de la Construcción de una “**Casa Villa Nita Isla Mujeres en Isla Mujeres**”, ubicado en el Lote número 20, SM.001, Manzana 010, avenida Juárez número 195-A, colonia Isla Mujeres centro, Isla Mujeres, Q. 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, por lo que se ubica dentro del apartado: A) Hoteles, condominios y Villas. Por lo tanto, esta situación incluye al proyecto dentro de sector Terciario, en el área de la construcción y servicios.

II.1.2. Naturaleza del proyecto.

Los mayas fueron los primeros habitantes de la región en donde se enmarca Isla Mujeres, Quintana Roo. Los primeros vestigios en la Isla se han fechado alrededor del año 564 D.C. La isla era una posición estratégica para los navegantes mayas los cuales construyeron, en el periodo posclásico, un faro al sur de la misma, para ayudar a la navegación. La isla perteneció al cacicazgo de Ekab, uno de los cuatro que integraban lo que es hoy el Estado de Quintana Roo. A principio del siglo XVI, Isla Mujeres era un santuario dedicado a la diosa Ixchel.

Hay varias versiones acerca del origen del nombre de Isla Mujeres. La más aceptada es que al llegar a la Isla los españoles encontraron en el interior de un edificio de piedra, algunos objetos de oro y cientos de figurillas que representaban a las diosas de los mayas, es decir, figuras con forma de mujer.

Poco tiempo después de estallar la Guerra de Castas en el estado de Yucatán, alrededor del año 1850, se funda el pueblo de Dolores en Isla Mujeres, donde se establecen más de 250 pescadores, piratas y mayas que habían huido de la cruenta Guerra de Castas. El español Fermín Mundaca de Marechega, conocido como pirata y negociante de esclavos, se refugió en la isla después de haberse enfrentado contra las fuerzas británicas en 1860. Se estableció en la parte sur, ocupando aproximadamente el 40% del territorio total de la isla, donde fundó la Hacienda Vista Alegre. Allí organizó la agricultura y la crianza de animales, consolidando de esta manera un núcleo poblacional y económico en Isla Mujeres.

En 1902 Porfirio Díaz crea el territorio de Quintana Roo, siendo Isla Mujeres uno de los municipios originales. Su economía en esa época se basaba en la explotación de azúcar, sal, algodón y chicle. Hacia finales Del siglo XIX, la isla contaba con una población de 651 habitantes, y un área urbana bien definida. El 19 de diciembre de 1931, por disposición constitucional, desapareció el Territorio de Quintana Roo, dividiéndose su extensión territorial entre los Estados de Yucatán y Campeche.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en reforma constitucional de 12 de enero de 1935, restituyó el Territorio Federal de Quintana Roo, con la misma extensión y límites con que fue creado el 24 de noviembre de 1902. El 8 de octubre de 1974, el Congreso de la Unión elevó a Quintana Roo a la categoría de Estado Libre y Soberano, su territorio se dividió políticamente en 7 municipios, dentro de los cuales se incluyeron los municipios de Isla Mujeres y

Benito Juárez, cuyo territorio anteriormente, formó parte de la Delegación de Gobierno de Isla Mujeres.

El Desarrollo Turístico de Cancún inicia en la década de 1970, y desde entonces, la demanda de nuevas ofertas y servicios que se proporcionan a los visitantes se ha incrementado de manera vertiginosa. Tal ha sido el éxito, que para la década de 1990 la promoción turística se extendió hacia el llamado corredor turístico Cancún-Tulum (ahora Riviera Maya), y de manera muy reciente, se han enfocado los objetivos en la denominada Costa Maya, en el Sur de la Entidad. De cualquier manera, el balance general de las actividades turísticas es poco favorable, puesto que en la zona Norte estas actividades se han consolidado al grado de que se ha convertido en un polo de desarrollo de gran envergadura; mientras que el Sur se encuentra inmerso en un atraso social y económico altamente preocupante.

No obstante, los atractivos que han dado fama a Cancún e Isla Mujeres en el ámbito mundial como son: playas de arena blanca, un mar de color turquesa y los vestigios arqueológicos, también se encuentran en el Sur del Estado. Por ello, los esfuerzos gubernamentales se han encaminado a extender los beneficios del turismo hacia esta zona, por lo que se ha tratado de modernizar los servicios que se prestan en la región a fin de que puedan captar visitantes y favorecer nuevas expectativas de desarrollo.

Hasta antes del desarrollo y promoción de Cancún, Isla Mujeres era el principal destino turístico del Caribe mexicano, reconocido internacionalmente por su gran belleza natural, en la Isla se encuentra una gran diversidad de ecosistemas, de un gran atractivo turístico. En estos ecosistemas, se encuentra una gran diversidad de flora y fauna silvestre con algunas especies endémicas de la Península de Yucatán y otras con algún estatus de protección de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas.

Hoy en día Isla Mujeres funciona en gran medida como un atractivo adicional de Cancún, como un anexo de este destino; no como un destino turístico en sí mismo. En 1993 se publicó la declaratoria de usos, destinos y reservas de Isla Mujeres, que a la fecha es el instrumento normativo que rige la Isla en materia de Desarrollo Urbano.

Asimismo, el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, México, que rige en la zona, ubica al proyecto **“construcción de una Casa Villa Nita”** ubicada en el Lote número 20, SM.001, Manzana 010, avenida Juárez número 195-A, colonia Isla Mujeres centro, Isla Mujeres, se pretende realizar en una superficie total de 223 m² dentro de la Unidad de Gestión Ambiental UGA 7 Isla Mujeres, con una Política Ambiental: Aprovechamiento sustentable. 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 sus apartados IX y X. Así como por el Artículo 5º del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en sus apartados Q y R, los cuales se refieren a aquellos “Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros y, obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales”.

II.1.2.1. Planos del Proyecto.

Los diferentes planos de la construcción del proyecto “Casa Villa Nita” en Isla Mujeres, se presentan en el anexo del capítulo II.

II.1.3. Justificación y objetivos.

Como se ha referido, el desarrollo habitacional y turístico en Quintana Roo ha tenido un gran auge en las últimas tres décadas, aprovechando en gran medida los atractivos escénicos con que cuenta el litoral del mar Caribe. De acuerdo con los reportes publicados por el INEGI, la mayor demanda turística se concentraba principalmente en las ciudades del Norte del estado incluyendo Isla Mujeres y su zona hotelera, que recibía anualmente más de 2 millones de visitantes. De manera reciente, se ha iniciado el desplazamiento de viajeros hacia la Riviera Maya, Costa Maya y, en menor medida la zona Sur del Estado.

Dentro de este marco de referencia y reconociendo la amplia distribución de los atractivos paisajísticos que han dado fama al Caribe Mexicano, se ha considerado como propio que se lleven a cabo edificaciones a lo largo de toda esta zona. Sobre todo, porque en el panorama general es importante remarcar que el estado de Quintana Roo sigue representando una de las mejores opciones para el inversionista, además que brinda por sus paisajes naturales sitios de relajación y amplias zonas de descanso.

Sin embargo, antes de realizar la modificación del uso del suelo será necesario desarrollar programas de aprovechamiento y crecimiento que contemplen tanto el equilibrio en el manejo de los recursos presentes, como el potencial turístico de la zona; a fin de mantener la armonía de los procesos ecológicos que se manifiestan en el entorno natural.

Por lo anterior, se deberá lograr la concientización de los residentes para entender que el disfrute de los atractivos que ofrece el área, no se debe realizar solamente bajo el análisis de los beneficios sociales y económicos que pudieran generar al propiciar la captación de divisas, la derrama económica en la región, la creación de empleos directos e indirectos y en su conjunto una importante contribución al desarrollo estatal y del país en general. Por el contrario, su establecimiento se debe controlar y armonizar en virtud de la presión que puedan ejercer sobre los ecosistemas naturales de la región.

De esta manera, para su realización y establecimiento se deberá aplicar la política ecológica de conservación y sus respectivos criterios según lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres, con la finalidad de que el aprovechamiento pretendido para un predio en particular sea armónico con los recursos escénicos y naturales, así como con la infraestructura de servicios que demandan los residentes y visitantes de la zona.

Por este motivo el proyecto de construcción una **Casa Villa Nita en Isla Mujeres**, objeto del presente estudio, se apegará al cumplimiento estrictamente con los lineamientos ambientales y ecológicos señalados en las Normas Oficiales Mexicanas en la materia, así como con los requisitos del Programa de Ordenamiento Ecológico decretado para la región. 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 en la zona.

Objetivo del proyecto.

Establecer una Casa Habitación llamada Villa Nita en la propiedad ubicada en el lote número 20, SM. 001, Manzana 010, avenida Juárez número 195-A, colonia Isla Mujeres centro, Isla Mujeres, dentro del marco de la conservación de ecosistemas y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Objetivos específicos

- Fortalecer el eje de desarrollo regional mediante la implementación de proyectos viables en materia económica, técnica y financiera, cuyo activo principal sea la concientización del sostenimiento de la buena calidad de los ecosistemas y de los recursos naturales.
- Contribuir a impulsar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que se encuentran en Isla Mujeres, mediante la aplicación y desarrollo de biotecnología para la restitución y uso productivo del agua, de la flora y de la fauna natural.
- Contribuir a la conservación de los ecosistemas mediante el apego a los lineamientos de construcción decretados en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo.

II.1.4. Inversión requerida.

El monto total estimado que se requiere para la instalación de la **Casa Villa Nita Isla Mujeres** dentro de la *propiedad ubicada en el lote número 20, SM. 001, Manzana 010, avenida Juárez número 195-A, colonia Isla Mujeres centro*, es de aproximadamente de \$ 5'192,917.84 pesos moneda nacional. Este se distribuye de acuerdo a las siguientes partidas presupuestales: a) Costo directo de materiales 3'494,786.12 pesos; b) Costo directo de mano de obra \$ 1'069,194.05 pesos; y, c) Costo de indirectos: \$ 628,937.67 pesos.

II.1.5. Duración del proyecto.

Se estima que la vida útil del proyecto sea de 50 años, por lo que no se tiene prevista ninguna acción inmediata respecto al término de la misma. Además de que se considera que deberán tomarse acciones en cuanto 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 de la construcción.

II.1.6. Políticas de crecimiento a futuro.

De acuerdo con el proceso de planeación realizado, no se tiene contemplada ninguna política de crecimiento a mediano plazo.

II.1.7 Características particulares del proyecto

El proyecto se pretende llevar a cabo dentro de la propiedad en una superficie de 223.00 m², ubicada en el lote número 20, SM. 001, Manzana 010, avenida Juárez número 195-A, colonia Isla Mujeres centro, en su conjunto estará integrado por los conceptos que se señalan en la **Tabla 2.1**. En donde se debe resaltar que se habrá de tener una superficie total de construcción de 285.35 m², con una superficie de desplante de 108.83 m², en un área total del predio de 223.00 m².

La obra consiste en términos generales en los siguientes componentes que conforman el Plan Maestro de la Casa Habitación “**Casa Villa Nita Isla Mujeres**”, se presenta en la **Tabla 2.1**:

TIPO OBRA	TIPO DE CONSTRUCCIÓN	SUPERFICIE	%
A) Obra nueva	Área de desplante para construcción	108.83	48.80
	Áreas verdes	114.17	51.20
	SUPERFICIE DEL PREDIO	223.00	100.00

Tabla 2.1 Construcción de la “Casa Villa Nita Isla Mujeres”

De acuerdo con la tabla 2.1, cada uno de los componentes del proyecto estará integrado por los componentes que se describen a continuación en la Tabla 2.2 como parte del Plan Maestro de toda la construcción del proyecto.

Planta Baja	Superficie de construcción m ²
Bodega	9.2
Cuarto de lavado	1.92
Recamara	16.08
Baño	5.976
Cocina	10.795
Comedor	20.729
Terraza	12.774
Cuarto máquina	2.895
Alberca	7.125
Escaleras	10.12
Cuarto de alberca	2.88
Pasillos y jardines	11.19
Subtotal	108.83

Primer nivel	
Bodega blancos	1.92
Recamara	16.08
Baño	5.976
Estudio/biblioteca	10.795
Escaleras	10.12
Vacío	34.77
Pasillos y jardines	17.92

Subtotal	97.58
Segundo nivel / roof master	
Baño	3.515
Bodega	1.92
Sala de juegos	31.02
Terraza	20
Vacío	32.87
Escaleras	10.12
Pasillos y jardines	20.51
Subtotal	78.94
TOTAL, CONSTRUCCIÓN SOBRE NIVEL DE BANQUETA	285.35
TOTAL, CONSTRUCCIÓN	285.35
SUPERFICIE DEL TERRENO	223 m² (100 %)
SUPERFICIE DE DESPLANTE	108.80 m² (48.77 %)
SUPERFICIE AREAS AJARDINADAS	114.20 m² (51.23 %)

Tabla 2.2 Tabla de superficies y porcentajes del plan maestro del proyecto "Casa Villa Nita Isla Mujeres"

II.1.8. Descripción de obras y actividades principales del proyecto.

El proyecto "**Casa Villa Nita Isla Mujeres**" incluye los siguientes conceptos (Ver: Planos de conjunto, presentado en el anexo final).

Planta Baja.- En esta parte se tendrá el estacionamiento con cinco cajones, una bodega, un área para jardín, cuarto de lavado, una recamara, dos baños, cocina comedor, una terraza sin techo, cuarto de máquina para la alberca y la alberca, todo esto se realizará en una superficie de construcción de 108.83 m².

Primer Nivel.- Aquí se tendrá un pasillo, un área de jardín, una bodega para blancos, una recamara, dos baños, un estudio y una pequeña biblioteca. Todo esto en una superficie de construcción de 97.58 m².

Roof / Master.- En este nivel se tendrá una sala de juegos, terraza y jardín, dando una superficie de construcción de 78.94 m².

II.1.9 Descripción de obras y actividades provisionales y asociadas.

Las obras y actividades provisionales que se requieren para la construcción de la *Casa Villa Nita* se describen en la **Tabla 2.3**.

Tabla 2.3 Obras y actividades provisionales asociadas al proyecto <i>Casa Villa Nita en Isla Mujeres</i> .	
OBRA	CARACTERÍSTICAS
Construcción de caminos de acceso.	Por su localización dentro de la zona urbana de la Isla de manera específica aledaña a la Av. Juárez en la Colonia Centro, 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 para almacenar herramientas de la construcción, misma que contará con una superficie de 20.00 m ² (4 X 5 m). Esta será construida con polines de madera de pino, paredes de triplay o cimbraplay y techo de lámina de cartón o zinc.
Campamentos temporales	No se requiere de la instalación de algún campamento temporal en el sitio de construcciones, debido a que los trabajadores deberán radicar en la misma localidad de Isla Mujeres, por lo que se desplazarán diariamente hasta su centro de trabajo, el cual queda a una distancia de 700 m de la zona centro de dicha población.
Instalaciones sanitarias	Se colocarán instalaciones provisionales ubicadas de manera aledaña a la Bodega. Estas operarán desde el inicio de la obra hasta que los sanitarios definitivos y el desarrollo esté conectado al drenaje municipal y a la planta de tratamiento de aguas residuales de Isla Mujeres. 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.
Bancos de materiales	Los materiales de construcción que se requieren para la edificación del proyecto serán adquiridos con los proveedores que operan en la localidad de Isla Mujeres, 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 la zona Noreste del predio. Asimismo, se dispondrán de manera estratégica una serie de tambores metálicos con tapa hermética 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 toda la basura generada será enviada directamente al tiradero de la población de Isla Mujeres en la parte continental.

II.2. Ubicación y dimensiones del proyecto.

II.2.1. Ubicación física del proyecto.

El predio destinado a la construcción de la *Casa Villa Nita* se encuentra ubicado en el lote número 20, SM. 001, Manzana 010, avenida Juárez número 195-A, colonia Isla Mujeres centro, en el Municipio de Isla Mujeres del estado de Quintana Roo.

II.2.2 Dimensiones del Proyecto.

La construcción de la *Casa Villa Nita* tendrá una superficie total de 454.76 m² se ubicará dentro de la propiedad ubicada en el lote número 20, SM. 001, Manzana 010, avenida Juárez número 195-A, colonia Isla Mujeres centro, en el municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo.

- Superficie total del predio.

De acuerdo con el Título de Propiedad, el terreno destinado a la construcción del proyecto "Casa Villa Nita Isla Mujeres", tienen una superficie total de 223.00 m².

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

La superficie que será afectada por el proyecto incluye 108.80 m² (48.7 % de la superficie total del predio), en la cual quedará instalada toda la infraestructura que se desea construir.

- Superficie a desmontar y su porcentaje respecto al área arbolada.

El terreno ya se encuentra desmontado desde que fue adquirido por el propietario. No obstante, se debe referir que en la propiedad prevalece una vegetación de origen secundario, es decir, que parte de la propiedad ya ha sido desmontada con anticipación al planteamiento del proyecto por parte de los antiguos propietarios, por lo que en la zona se distribuyen numerosos individuos de herbáceas y arbustivas.

- 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 Villa Nita Isla Mujeres*, se muestran en la **Tabla 2.4**.

Tabla 2.4 Superficies con vegetación natural y áreas de aprovechamiento.		
Zonas	Superficie	%
Áreas naturales	114.20	51.23
Total de la obra.	108.80	48.77
Total de predio.	223.00	100.00

- Superficies arbolada y no arbolada.

El predio en donde se desea establecer el proyecto *Casa Villa Nita Isla Mujeres* está cubierto, como se ha referido en la zona ya se ha llevado a cabo un desmonte total y la vegetación actual corresponde a una vegetación secundaria con abundancia de arbustos, por lo que no se considera la distribución de una superficie arbolada propiamente dicha.

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

La superficie que ocupara el proyecto será de 108.80 m² exclusivamente de área terrestre (48.7%) 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 la Avenida Juárez, misma que corresponde paralelo con el camino costero, por lo que no requiere de la construcción de caminos de acceso.

II.2.3. Vías de acceso al área donde se desarrollará la obra o actividad.

- *Vía terrestre.*

Al sitio en donde se desea establecer el proyecto de construcción *Casa Villa Nita Isla Mujeres*, se debe no se tiene acceso a la zona por esta vía.

- *Acceso vía aérea.*

Al sitio en donde se desea establecer el proyecto de construcción *Casa Villa Nita Isla Mujeres*, se debe no se tiene acceso a la zona por esta vía.

- *Vía marítima.*

El punto donde salen los Ferries a Isla Mujeres es Puerto Juárez, en la terminal marítima. Desde esta terminal salen cada 30 minutos los ferries a Isla Mujeres y también de Isla Mujeres a Puerto Juárez. Si usted viene en su coche y quiere cruzar en carro a la isla tiene que ir a la terminal de Punta Sam que está a 10 minutos adelante de Puerto Juárez. El tiempo de traslado es de aproximadamente una hora.

II.2.4. Descripción de servicios requeridos

Para la zona donde se ubicará el proyecto *Casa Villa Nita Isla Mujeres*, ya cuenta con los siguientes servicios: agua potable, energía eléctrica, drenaje, recolección de basura, etc.

Con la finalidad de minimizar la necesidad de servicios los trabajadores que estarán participando en las obras serán preferentemente de la localidad, para evitar que pernocten en la zona e incrementar los servicios y así reducir al servicio de transporte las necesidades del mayor número de trabajadores.

II.3. Descripción de las obras y actividades a realizar en cada una de las etapas del proyecto

II.3.1. Programa general de trabajo.

El programa general de trabajo se muestra en la Tabla 2.5.

Tabla 2.5 Programa de obra para la Casa Villa Nita Isla Mujeres												
EDIFICIO A	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	11	12
1 Trabajos preliminares												
2 Cimentaciones												
3 Módulos de la Primera etapa												
4 Estructuras de madera												
5 Instalaciones hidráulicas												
6 Instalaciones sanitarias												
7 Instalaciones eléctricas												
8 Instalación de gas												
9 Jardinería												
10 Limpieza de obra												

II.3.2. Selección del sitio.

El criterio para la selección del sitio obedeció exclusivamente a las características naturales de la zona y el tener la propiedad que se conjugaron para poder pensar en un proyecto en un lugar con belleza excepcional y recurso de importancia biológica, además de inversiones iniciales de poco monto que permitieran ofertar predios a costos aceptables en el mercado principalmente internacional.

II.3.2.1. Situación legal del área del proyecto.

El predio donde se pretende llevar a cabo la construcción del proyecto Casa Villa Nita Isla Mujeres, corresponde a la ubicación en el lote número 20, SM. 001, Manzana 010, avenida Juárez número 195-A, colonia Isla Mujeres centro, Isla Mujeres, Quintana Roo. Este es propiedad legal del C. ECKEHARDT CHRISTIAN JURGEN LUIS VON DAMM MONTES, según se hace constar en el Título de Propiedad (Ver copia simple en los anexos del capítulo II.).

II.3.2.2. Uso actual del suelo y cuerpos de agua.

El predio ha sido desmontado por antiguos propietarios. No obstante, se ha conservado el uso de suelo y actualmente es propio para la distribución de la vegetación de duna costera, aunque al respecto se considera la distribución de especies de arbustivas y herbáceas.

II.3.3. Sitios alternativos

El promovente del proyecto Casa Villa Nita Isla Mujeres, manifiesta que no cuenta con otro sitio que sea de su propiedad dentro de la zona, o en la región y en ninguna otra parte de la zona costera de la Entidad, en donde pueda llevar a cabo la ejecución del presente proyecto. Además, manifiesta que el proyecto ha sido diseñado de acuerdo a las condiciones naturales que prevalecen en el sitio, ya que de acuerdo a sus intereses y visión de la zona.

II.3.4. Situación legal del área del proyecto.

El predio donde se va a realizar la Casa Villa Nita Isla Mujeres es una propiedad privada según el contrato de compra venta, escritura pública, número trescientos setenta y nueve, volumen segundo tomo: "A".

II.3.5. Uso actual del suelo.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres en esta zona donde se encuentra el predio tiene una política de Aprovechamiento sustentable. Específicamente donde se realizará el proyecto *Casa Villa Nita* se encuentra en la UGA 7.

II.3.6. Colindancias del área del proyecto.

El predio ubicada en el lote número 20, SM. 001, Manzana 010, avenida Juárez número 195-A, colonia Isla Mujeres centro, en el municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, lugar en donde se pretende establecer el proyecto de construcción *Casa Villa Nita Isla Mujeres*, presenta las colindancias que se señalan en la **Tabla 2.6**.

Tabla 2.6 Colindancias de la propiedad.

DIRECCIÓN	COLINDANCIAS
Norte	40 metros con Lote 020-01
Sur	43.50 metros con Lote 020-02
Este	4.50 metros con andador
Oeste	6.50 metros con avenida Juárez

II.3.7. Urbanización del área.

En la zona en que se ubica el predio para la construcción de la *Casa Villa Nita*, la localidad cuenta con todos los servicios como escuelas, hospitales y supermercados, se encuentra con buena comunicación ya que está cerca de la avenida principal de la ciudad, lo que comunica rápidamente con el resto de la ciudad de Isla Mujeres.

II.3.8. Área Natural protegida.

En el área donde se va a desarrollar el proyecto *Casa Villa Nita Isla Mujeres*, a aproximadamente 700 metros., en línea recta, se localiza el Parque Nacional. Costa occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, en la **Tabla 2.7** se registran las distancias que existen del predio a las Áreas Naturales Protegidas cercanas (**Figura 2.1**).

Distancia	Tabla 2.7 Distancia a las ANP's	
	PN Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc	RB Caribe Mexicano
Proyecto de Casa Villa Nita Isla Mujeres	700 mts.	1000 mts.

Tabla 2.7 Distancias con respecto a ANP's.

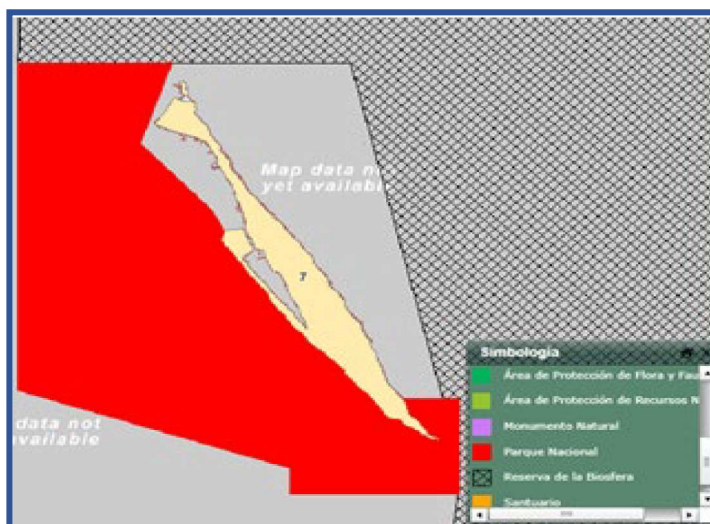


Figura 2.1 Ubicación del predio con respecto a las áreas naturales protegidas más cercanas.

II.3.9. Otras Áreas de atención prioritaria.

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

Dentro del Programa de Regiones Prioritarias Marinas se identificaron, delimitaron y caracterizaron 70 áreas costeras y oceánicas de importancia por su alta biodiversidad, por la diversidad en el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre la biodiversidad.

Para el caso, precisamente la número 63 en la lista corresponde al área de Punta Maroma-Punta Nizuc, en la cual se encuentra la zona de estudio y que se ha catalogado como un área de alta biodiversidad (AB), y un área que presenta alguna amenaza para la biodiversidad (AA). De manera complementaria en la **Figura 2.2** se muestra la distribución del área señalada.

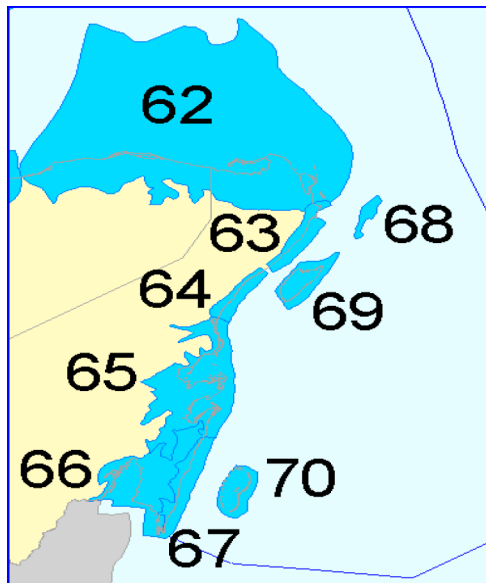


Figura 2.2 Región Prioritaria Marina 63 Punta Maroma-Punta Nizuc.

Asimismo el sitio se ubica dentro de la Región Hidrológica RH32 que abarca al estado de Quintana Roo y parte de Yucatán y Campeche. Dentro de esta Región Hidrológica se tienen dos Cuencas la 32 A y 32 B correspondiendo a la zona norte del estado la RH32A Quintana Roo, que ocupa el 31% de la superficie estatal y que incluye a las islas de Cozumel, Isla Mujeres e Isla Contoy. Figura 2.3.

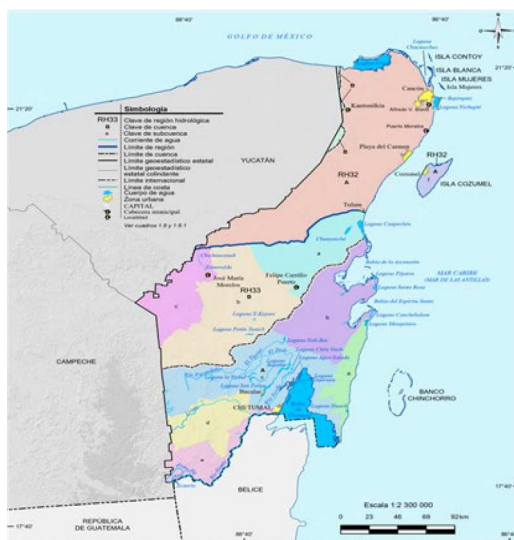


Fig.2.2. Región Hidrológica RH 32A

En la Tabla 2.8 se presentan algunas características que presenta la Cuenca Hidrológica RH-32, donde se ubica el predio de nuestro interés:

Área de la Cuenca	14,645.9 Km ²
Déficit de agua	600 a 700 mm
Precipitación media	1274.2 mm
Evapotranspiración	85.4 %
Escurrecimiento	0.4 %
Infiltración	14.2%

Tabla 2.8 Características de la Cuenca RH-32

En base a ello, el municipio de Isla Mujeres, forma parte de la RH32, de la cuenca 32 Quintana Roo y de la subcuenca b. Esta cuenca se ubica al Norte del estado, ocupa 31 % de la superficie estatal (17,497.33 km²) e incluye las islas Cozumel y Contoy; tiene como límites, al Norte el Golfo de México, al Este el Mar Caribe, al Sur la división con la RH33 que coincide aproximadamente con el paralelo 20° de latitud Norte y al Oeste con el límite de Yucatán donde continúa, excepto en una pequeña porción que corresponde a la cuenca 32B.

En esta cuenca no hay corrientes superficiales ni cuerpos de agua de gran importancia. Sin embargo, a nivel local, en la zona Norte del estado de Quintana Roo se presentan depresiones topográficas que en épocas pasadas constituyeron una antigua laguna costera y que en la actualidad se manifiesta como una laguna fósil o paleolaguna, que se encuentra delimitada por la actual línea de costa y la loma del Pleistoceno que se ubica a unos 700 m de ésta y que corresponde al antiguo litoral (Villasuso, 2000).

Las unidades geohidrológicas en la clasificación de materiales forman dos grupos: a) consolidados y b) no consolidados, con posibilidades de funcionar como acuífero alta, media y baja. En la zona se presentan dos unidades: la primera, de material consolidado con posibilidades bajas, que se localiza en las islas Contoy y Mujeres, formada por rocas calcáreas y arrecifes que manifiestan disolución originada por permeabilidad alta; por sus características estructurales, morfológicas y potencia restringida de los estratos, no es posible la formación de un acuífero.

La segunda unidad corresponde a material no consolidado con posibilidades bajas, se sitúa a lo largo de la costa y lo conforman depósitos eólicos, litorales y lacustres; los primeros son de arena de grano fino y medio, y el último de lodo calcáreo, arena fina y materia orgánica en descomposición; manifiestan permeabilidad alta, a excepción del lacustre, donde es baja.

Dentro del municipio de Isla Mujeres no se presentan corrientes superficiales, pero teniéndose tres lagunas: la Laguna Conil, compartida con el municipio de Lázaro Cárdenas; la Laguna Chacmuchuch y la Laguna Macax, en la porción insular. Asimismo, se localizan algunos cenotes de agua dulce pero solamente en la porción continental.

II.4 Preparación del sitio y construcción.

II.4.1. Preparación del sitio.

Debido a que ya existe una construcción en la zona, ya existió un impacto directo en el predio, únicamente se hará limpieza del predio, desmontando la vegetación secundaria que se haya generado o sembrado en el predio.

- Especies a proteger.

No hay especies de flora y fauna en el predio donde se construirá la *Casa Villa Nita Isla Mujeres*, incluidas en la NOM-059-ECOL-2001.

II.4.2. Construcción

El sistema estructural básico se compone de muros de carga, trabes y columnas de concreto armado para resolver los claros en planta baja, y soportar las cargas de diseño. Se dispusieron de muros de carga como estructura secundaria, para dar lugar a los espacios requeridos. El sistema de entrepiso se eligió por su economía y sencillez constructiva, común en el medio, a base de losas de viguetas pretensadas y bovedillas de concreto. Los muros de carga son con piezas huecas de block 15x20x40, asentadas con mortero a base de polvo y cemento. Todos los muros serán confinados con cadenas y castillos armados (ver planos anexos).

Los vanos de puertas y ventanas estarán reforzados con dalas de concreto armado. Dados los resultados del estudio de mecánica de suelos efectuados, se concluyó que la cimentación será a base de losa de cimentación con concreto reforzado.

De acuerdo con el estudio de mecánica de suelos, se propone una cimentación superficial, mediante el empleo de zapatas corridas de concreto armado, para llevar las descargas a estratos más resistentes. Para el diseño de la cimentación se empleará una capacidad de carga de 2.5 kg/cm².

Para el análisis del edificio se consideró la acción de las cargas verticales y accidentales. Las primeras están compuestas por la acción de las cargas muertas debidas al peso propio de los elementos estructurales y no-estructurales, y las cargas vivas debidas al peso de los muebles y usuarios. Para las cargas laterales, o accidentales por viento y sismo, dependen de la región y grado de exposición. Para el caso en cuestión se consideró únicamente el efecto de las cargas accidentales debidas a las presiones y succiones del viento huracanado.

Durante el análisis y diseño de la estructura se consideraron los siguientes factores de carga y resistencia. Dichos valores contemplan la amplia variación de las cargas reales actuantes sobre las construcciones, así como la resistencia de los materiales que depende en gran medida de los métodos de fabricación, calidades de las materias primas, que finalmente se reflejan en la edificación final.

Las estructuras de esta naturaleza son afectadas por la acción de las cargas gravitatorias y las presiones y succiones durante el impacto de las ráfagas por viento huracanado. La rigidez de la estructura es aportada por las vigas y columnas que resisten las fuerzas laterales y verticales, transmitiéndolas hasta la cimentación. Las propiedades más favorables para el desempeño

estructural están: la baja altura del edificio, continuidad de las columnas en toda la altura del edificio, cargas de magnitud moderada, protección de construcciones aledañas ante fuerzas accidentales, claros cortos entre vigas principales, entre las más importantes.

Para el predimensionamiento de las vigas y columnas empleó un análisis estructural simplificado del edificio, calculando las fuerzas internas en proporción al área tributaria de los elementos resistentes. En la bibliografía reconocida existen un sin número de modelos matemáticos que pueden aplicarse para el cálculo de las fuerzas internas en trabes y columnas.

Las estructuras de esta naturaleza son afectadas por la acción de las cargas gravitatorias y las presiones y succiones durante el impacto de las ráfagas por viento huracanado. La rigidez de la estructura es aportada por las vigas y columnas que resisten las fuerzas laterales y verticales, transmitiéndolas hasta la cimentación. Las propiedades más favorables para el desempeño estructural están: la baja altura del edificio, continuidad de las columnas en toda la altura del edificio, cargas de magnitud moderada, protección de construcciones aledañas ante fuerzas accidentales, claros cortos entre vigas principales, entre las más importantes.

II.4.3. Operación y Mantenimiento.

Las actividades operativas consisten en la construcción de una Casa Villa Nita para ser habitable.

II.4.4. Mantenimiento.

Se espera que se lleve a cabo el mantenimiento cada tres meses.

II.5. REQUERIMIENTO DE PERSONAL E INSUMOS.

II.5.1. Personal.

II.5.1.1. Generación de empleos directos durante la construcción.

Para la realización del proyecto se requerirán de 30 personas.

II.5.1.2 Generación de empleos en el periodo de operación.

La construcción del proyecto, generará por lo menos 30 empleos directos por este concepto.

II.5.2. Insumos.

Elemento de concreto	Resistencia: $f'c$	Densidad, kg/m^3
Columnas, trabes y losas	250 kg/cm^2	2,400 kg/m^3
Castillos y cadenas	150 kg/cm^2	2,400 kg/m^3
Plantillas para cimentación	100 kg/cm^2	2,200 kg/m^3
Muros de block hueco con piezas 15x20x40	60 kg/cm^2	1 400 kg/m^3
Viguetas pretensadas	Especificación según fabricante	Según fabricante

Acero de refuerzo	Resistencia: f_y
Acero de refuerzo, barras #2	2530 kg/cm^2 , $E=2.1 \times 10^6$ kg/cm^2
Acero de refuerzo, barras #3 o más	4200 kg/cm^2 , $E=2.1 \times 10^6$ kg/cm^2
Malla electrosoldada	5000 kg/cm^2 , $E=2.1 \times 10^6$ kg/cm^2

Tabla 2.9 Insumos requeridos

II.5.2.2. Equipo para la construcción.

RELACIÓN DE EQUIPO Y MAQUINARIA			
DENOMINACIÓN	Nº DE	TIPO	CAPACIDAD DE LA
BULLDOZER			
TRACTOR D8-K CATERPILLAR	1	TRACTOR DE	305HP
TRACTOR D6R CATERPILLAR	1	TRACTOR DE	165HP
CARGADORES			
TRAXCAVO DE ORUGAS JOHN DEERE	1	TRAXCAVO DE	185 HP
TRAXCAVO DE ORUGAS MCA	1	TRAXCAVO DE	140 HP
MOTOCONFORMADORAS			
MOTOCONFORMADORA CATERPILLAR	1	MOTOCONFORMAD	145HP
MOTOCONFORMADORA JOHN DEERE	1	MOTOCONFORMAD	235HP
MOTOCONFORMADORA JOHN DEERE	1	MOTOCONFORMAD	185HP
VIBROCOMPACTADORES			
VIBROCOMPACTADOR MCA. BOMAG	1	COMPACTADOR	130 HP
VIBROCOMPACTADOR MCA. DYNAPAC MOD CC42	1	COMPACTADOR	150HP
COMPACTADOR NEUMATICO MCA. DYNAPAC CP-142	1	COMPACTA DOR	110HP

COMPACTADOR DE PISONES MCA. DYNAPAC CA- 251PD	1	PATA DE CABRA	125HP
COMPACTADOR MANUAL MCA WACKER.	3	APISIONADA	
EXCAVADORAS			
EXCAVADORA CATERPILLAR MOD. 322 L	1	EXCAVADORA	150HP
EXCAVADORA CATERPILLAR MOD. 325BL	1	EXCAVADORA	172HP
EXCAVADORA CATERPILLAR MOD. 330DLME CON MARTILLO HIGRAULICO ATLAS COPCO MOD 2000	1	EXCAVADORA	247HP
EXCAVADORA JONH DEER 230 LC	1	EXCAVADORA	150HP
RETROEXCAVADORA JOHN DEERE 410G	1	RETROEXCAVADO	85 HP
RETROEXCAVADORA CATERPILLAR 416	1	RETROEXCAVADO	90 HP
MARTILLOS			
MARTILLO HIDRAULICO MARCA KRUPP MODELO 720- 1 CS	1	MARTILLO HIDRAULICO	99HP
MARTILLO HIDRAULICO MARCA KRUPP MODELO 1000	1	MARTILLO HIDRAULICO	99HP
VEHICULOS PESADOS Y LIGEROS			
ZANJADORA DITCH WITCH MOD. 3700	1	ZANJADORA	
PERFORADORA DE POZOS INGERSOLL RAND DE 197 HP	1	PERF. POZOS	197 HP
CAMION DE 3 TONS DODGE RAM 3500	1		3TONS
CAMION DE VOLTEO 14 M ³	1	VOLTEO	12 M3
CAMION DE VOLTEO 14 M ³ INTERNATIONAL. CON GRUA HIAB MOD	1	VOLTEO	14 M3
GONDOLA CON CAPACIDAD DE 30 M3	2	GONDOLA	
FLOW-BOY DE 24 M3	2	FLOW-BOY	
MOTOBOMBA DE 4 HP KHOLER	1	MOTOBOMBA	4HP
GENERADOR DE ENERGIA DE 275 KVA	1	GENERADOR	275 KVA
GENERADOR ELECTRICO GENIE	4	GENERADOR	
SOLDADURA AUTOGENA.	2	SOLDADURA	
EQUIPO DE CORTE OXIACETILENO	2	EQUIPO DE CORTE	
IMPRESORA HP 1320	1	EQUIPO DE	
PLOTTER HP	1	EQUIPO DE	
EQUIPO DE COMPUTO ACER	1	EQUIPO DE	

. Tabla 2.10 Equipo para la construcción

II.5.2.3. Consumo de agua.

El agua para preparar los materiales será trasladada con una pipa para el desarrollo del proyecto.

II.5.2.4. Sustancias.

No se usarán sustancias.

II.5.2.5. Explosivos.

No se empleará ningún tipo de explosivos en la construcción de la Casa Villa Nita.

II.5.2.6. Energía y Combustible.

Durante la construcción se requerirá energía eléctrica que se proporciona a través de la de la CFE.

II.6 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

Residuos Sólidos

Se considera que por cada jornal que se requerirá para la construcción de la obra se generara 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 de la maquinaria y 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 de la maquinaria y equipo de construcción y que se estima un factor de 0.153 en promedio de aceite por cambio a cada 100 horas de operación de maquinaria pesada y de 0.03 para el equipo menor por cada 100 horas de operación.

Emisiones a la Atmósfera.

Se generan principalmente por la operación de la maquinaria y equipo de construcción y consisten en monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx). Hidrocarburos (COV) y oxígeno(O₂) y el ruido que genera el equipo durante su operación. Se controlan con el cumplimiento de las normas aplicables, vía el correcto y adecuado programa de mantenimiento de la maquinaria y equipo de construcción.

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.

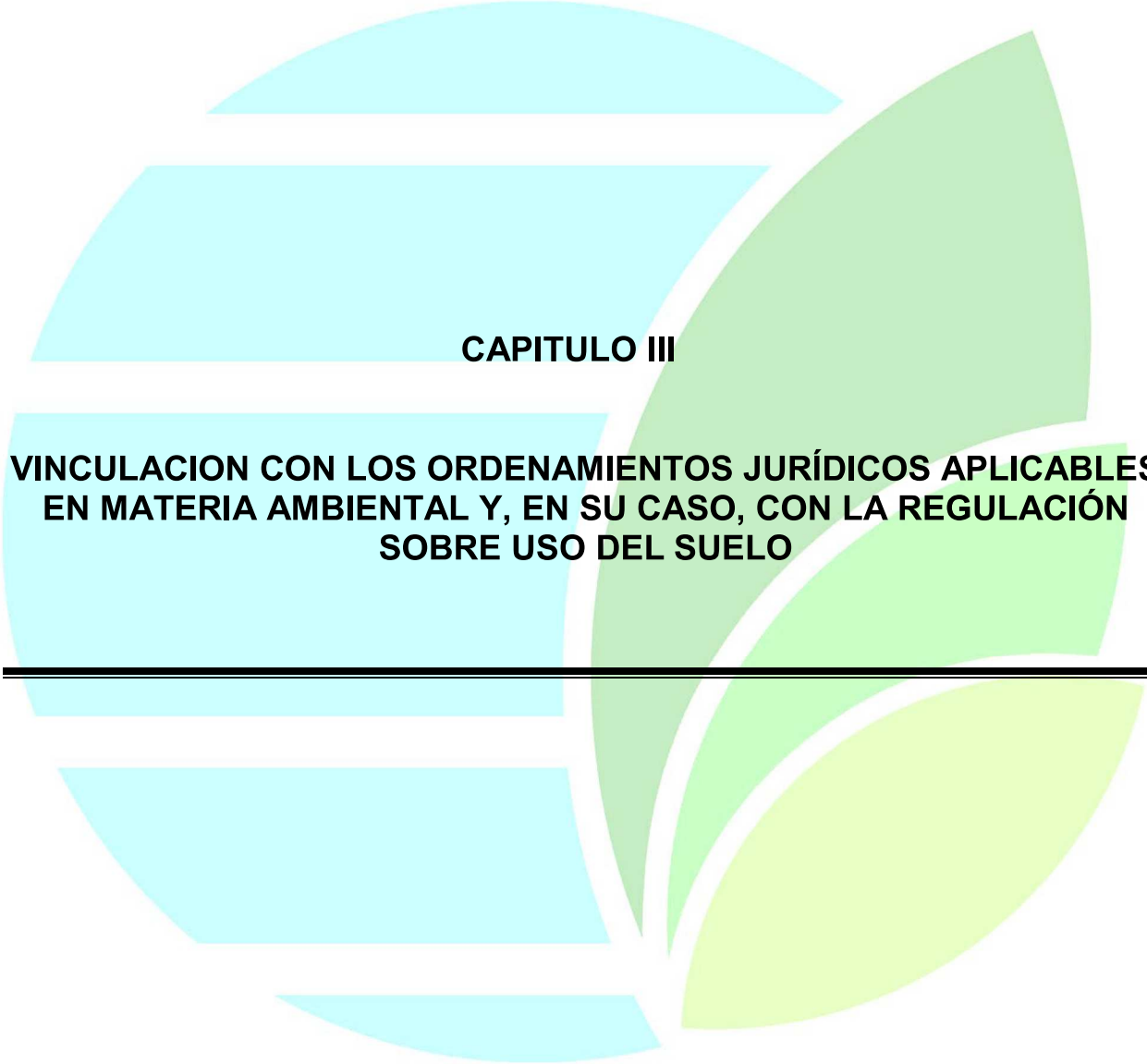
ANEXOS CAPITULO II

DOCUMENTOS

Escritura pública número trescientos setenta y nueve, expedida por la Notaría Pública Número 32, de la ciudad de Isla Mujeres, Quintana Roo, con fecha 14 de julio del 2016

PLANOS

- Arquitectónico, General



CAPITULO III

VINCULACION 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 referido, el terreno en donde se desea realizar el proyecto *de la construcción Casa Villa Nita Isla Mujeres*, se encuentra ubicado en el Lote número 20, SM.001, Manzana 010, avenida Juárez número 195-A, colonia Isla Mujeres centro, Isla Mujeres, Q. Roo. Por sus características este constituye un proyecto de bajo impacto en el ambiente natural debido que solamente refiere la instalación de una Casa habitación, denominada Villa Nita, Isla Mujeres.

III.2. DINÁMICA DEL DESARROLLO SECTORIAL.

Quintana Roo es considerado como el estado más joven de la República Mexicana, habiendo sido decretado como libre y soberano en el año de 1974. Cuenta con una extensión de 50,843 Km² y un litoral de 875 Km frente al mar Caribe y el Golfo de México. Asimismo, se caracteriza por la distribución de una vegetación propia del trópico húmedo y con un gran legado histórico, a través de los innumerables vestigios arqueológicos de la cultura Maya.

Hasta 1970, Quintana Roo era considerada la entidad federativa con la menor densidad poblacional, debido a su aislamiento y lejanía del centro de la República y a su prolongada carencia de vías de comunicación. Por ello se promovieron distintas estrategias federales para la incorporación de la región a la vida nacional y actividades productivas, una de ellas fue el Plan de Colonización del Sureste que se aplicó en los estados de Campeche y Quintana Roo y que consistió en la movilización de cerca de 10,000 familias campesinas, mismas que se distribuyeron en 20 poblados de 500 familias cada uno. De esta forma, se crearon nuevos centros de población como Alfredo B. Bonfil en el Norte y 8 poblados más ubicados a lo largo de la rivera del río Hondo en la zona Sur.

Con algunos años de diferencia, se dio inicio al megaproyecto turístico más importante del estado y el país en la llamada Isla Cancún. Después de un largo proceso de promoción este destino habría de alcanzar su consolidación, al grado que actualmente aporta cerca del 50% de los ingresos del sector turismo en el ámbito nacional. Basta mencionar que su Aeropuerto de carácter internacional se encuentra en segundo lugar en importancia, después del Aeropuerto Internacional Benito Juárez de la Ciudad de México. Además, en años recientes la oferta turística se ha extendido a otros destinos estatales como es la Riviera Maya (antes Corredor Turístico Cancún-Tulum) cuyo centro de desarrollo corresponde con la cabecera del municipio Solidaridad, que es la ciudad de Playa del Carmen, que manifiesta un auge muy parecido a Cancún.

Otras localidades empiezan a dar muestra de su desarrollo dentro del sector turismo, solamente que en ellas se desea la promoción de actividades de acuerdo al concepto de bajo impacto y baja densidad ocupacional.

La promoción de las actividades turísticas ha favorecido complejos procesos migratorios y la necesidad de ampliar los espacios para la dotación de vivienda, situación que en muchas localidades ha rebasado la capacidad de las autoridades para regular el crecimiento urbano. A través de este proceso otras modalidades de desarrollo se han manifestado como es la construcción de villas veraniegas en áreas de carácter natural; actividades que atraen principalmente al turismo europeo.

En vista del acelerado proceso de desarrollo, la sociedad y los distintos niveles de gobierno han promovido la creación de Áreas de Naturales Protegidas, como una estrategia de conservación medida que permita la conservación de los ecosistemas y los recursos que éstos contienen. Así es como se crea el Parque nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, y la Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano, todas ellas situadas en el norte del Estado de Quintana Roo y cercano al sitio del proyecto.

Por último, es importante mencionar que debido a las características naturales, al acervo histórico y a la viabilidad de desarrollo de estas actividades dentro de Isla Mujeres, se deberá ligar fuertemente a las acciones de conservación, aprovechamiento sustentable de la biodiversidad, promoción del crecimiento económico, el bienestar social y la integración de los inversionistas para la conservación sustentable de la región y la conciencia de que los abusos ambientales tendrán consecuencias para todos. Por lo que en todo momento el desarrollo de proyecto de inversión se deberá sujetar al cumplimiento de los instrumentos normativos que promueven el equilibrio en el aprovechamiento de los recursos naturales.

III.3. ESTUDIOS TÉCNICOS REALIZADOS EN LA ZONA.

Para la zona donde se planea la construcción del proyecto de referencia existen trabajos inéditos que permiten determinar en alguna medida el estado de conservación de los ecosistemas, como son:

a) Caracterización de la vegetación.

La flora y la vegetación de las islas del Caribe mexicano han sido motivo de interés para los más renombrados botánicos desde tiempos tan remotos como finales del siglo XIX (Millspaugh, 1895, 1896 y 1898; Hemsley, 1887a y 1887b; Standley, 1930).

En Isla Mujeres, es alcanzando cerca del 45% en lo que a número de especies se refiere, con respecto a la flora insular registrada para el caribe mexicano.

El análisis comparativo del número de especies que se presentan en cada familia, con los listados florísticos más recientes (Sousa y Cabrera, 1983) que han sido publicados sobre la flora de Quintana Roo, muestra que la flora de Isla Mujeres manifiesta los mismos patrones, es decir las familias Leguminosae, Euphorbiaceae, Gramineae y Compositae son las taxa con el mayor número de especies, solamente que para la isla, el número de especies por familia es menor y representan el 10% de la flora total

b) Estudio de fauna silvestre.

En cuanto a reptiles sólo se tienen unas cuantas referencias, existe un trabajo de Sánchez de Tagle (1981), del que se ha extraído la lista de reptiles que se muestra más adelante. La isla es un lugar importante para la anidación de tortugas marinas, especialmente para la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*).

El censo aéreo que se llevó a cabo en marzo de 1986, a lo largo de toda la costa este de México, arrojó como resultado una disminución del 47% del conteo mínimo realizado en una porción costera más pequeña en 1979-80 (Blankinship, 1986).

c) *Caracterización del fondo marino.*

En la costa oriental de la península de Yucatán, existen arrecifes coralinos que bordean el litoral del estado de Quintana Roo y que continúan hasta Belice. Este sistema arrecifal incluye islas, cayos y atolones (UNEP/IUCN, 1988).

En primera instancia, la influencia de la surgencia del agua fría de la corriente profunda que proviene del canal de Yucatán (Merino, 1992), favorece el desarrollo de varias especies de peces.

III.4. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS.

III.4.1. Programas de ordenamiento ecológico.

Como se ha definido en los capítulos I y II de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, el proyecto de construcción de la *Casa Villa Nita Isla Mujeres*, en el predio ubicado en el Lote número 20, SM.001, Manzana 010, avenida Juárez número 195-A, colonia Isla Mujeres centro, Isla Mujeres, Q. Roo, en el Estado de Quintana Roo.

Esta posición es correspondiente a la zona sur del estado de Quintana Roo, en la cual el instrumento legal vigente que rige el uso del suelo es el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, México, que rige en la zona, ubica al proyecto dentro de la Unidad de Gestión Ambiental UGA 7 Isla Mujeres, con una Política Ambiental: Aprovechamiento sustentable. (Publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el día 22 de mayo del 2001).

De esta manera, conforme a lo referido en el Programa de Ordenamiento y aplicando las coordenadas geográficas correspondientes al mismo, se tiene que la zona donde se desarrollara el proyecto se ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 7, tal y como se puede apreciar en la **Figura 3.1**.

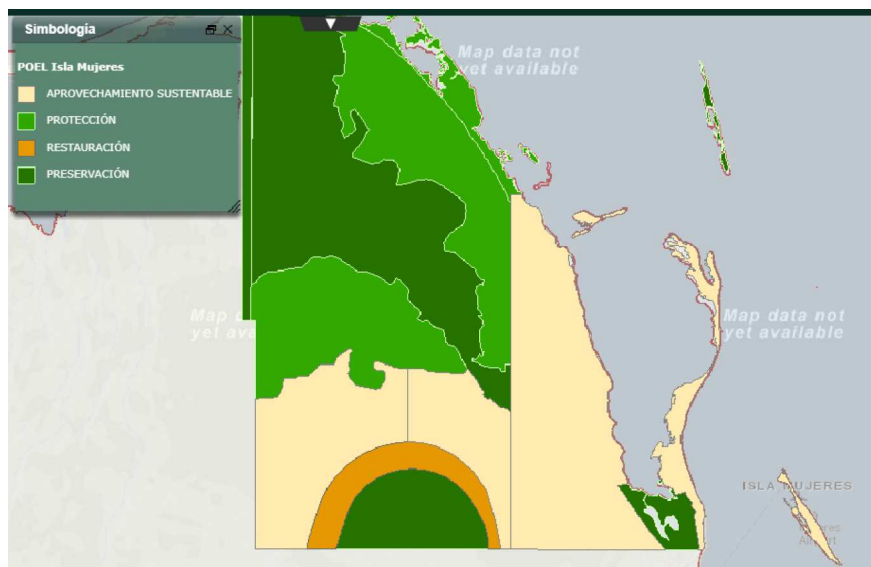


Figura 3.1 Ubicación del Casa Villa Nita Isla Mujeres, dentro de la UGA-7 del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres

De manera complementaria, en la **Tabla 3.1** se describe la política ecológica y vocación de uso del suelo que corresponde a la Unidad de Gestión Ambiental antes señalada y la cual han sido identificadas como aquellas en las que se ubica el predio de interés.

Tabla 3.1 Política ecológica y uso del suelo en la UGA-7 en las que se localiza el proyecto.

POLÍTICA ECOLÓGICA	USO DEL SUELO			
	PREDOMINANTE	COMPATIBLE	CONDICIONADO	INCOMPATIBLE
Aprovechamiento sustentable	Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres.	Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres	Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres	Aquéllos que se contrapongan a los usos establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres o bien los que causen deterioro a los recursos y procesos prioritarios.

De acuerdo a lo expresado en la tabla anterior, se debe relatar la compatibilidad del proyecto que se propone con las políticas ecológicas y de uso del suelo que se han determinado para la región. De manera complementaria, en la **Tabla 3.2** se muestra el resumen de los criterios de Ordenamiento Ecológico que aplican a esta Unidad de Gestión Ambiental terrestre señalada, que se deberán cumplir a fin de mantener el equilibrio en el aprovechamiento de los recursos naturales de la zona.

Tabla 3.2 Criterios de aplicación general
Recurso prioritario: Agua

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	APLICA	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
CG-01	Para la recarga de los acuíferos, en las superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo. Por tal motivo, las personas físicas o morales quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir, preferentemente como área verde, lo que en su caso siempre será permeable, con los siguientes porcentajes: a) En predios con área menor a 100 metros cuadrados se destinará como mínimo 10 % de la superficie total del predio, b) En predios de 101 hasta 500 metros cuadrados, se destinará como mínimo 20 % de la superficie total del predio,	Si	El proyecto se acata al presente criterio, considerando área verde de acuerdo a las dimensiones del predio.

	c) En los lotes de 501 a 3,000 metros cuadrados, se destinará como mínimo 30 % de la superficie total del predio, y d) En los lotes de 3,001 metros cuadrados en adelante se destinará como mínimo 40% de la superficie total del predio.		
CG-02	Se debe favorecer la captación del agua de lluvia como fuente alterna para el consumo humano y actividades domésticas.	Si	El proyecto se apega al presente criterio.
CG-03	No se permite verter hidrocarburos y productos químicos no biodegradables, al suelo, cuerpos de agua, ni al mar.	No	No se verterán hidrocarburos o productos químicos, al suelo, cuerpos de agua o al mar.
CG-04	Se promoverá la reutilización de las aguas residuales previo cumplimiento de las disposiciones legales vigentes en materia de calidad de aguas.	Si	El proyecto se acata al presente criterio.
CG-05	Los aprovechamientos que involucren el uso de agroquímicos deberán incluir un programa de monitoreo de la calidad del agua del subsuelo, previamente aprobado por la autoridad competente, a fin de detectar y prevenir la contaminación del recurso.	No	El proyecto no involucra el uso de agroquímicos.
CG-06	Las aguas residuales (negras, azules, grises, jabonosas), no deben canalizarse a pozos de absorción de agua pluvial. Deberán disponerse a través del sistema de drenaje municipal o bien a través de algún sistema de tratamiento de aguas residuales cumpliendo en todo momento con la normatividad vigente aplicable.	Si	El proyecto se apega al presente criterio, dando cumplimiento al manejo de las aguas residuales.
CG-07	La ubicación de fosas sépticas debe dar cumplimiento a la NOM-006-CNA-1997.- Fosas sépticas prefabricadas, especificaciones y métodos de prueba.	No	No se implementarán fosas sépticas en el presente proyecto.
CG-08	La construcción de obras e infraestructura para el drenaje pluvial deberá ser diseñada y autorizada de conformidad con la normatividad de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado.	No	El proyecto no consiste en obra para el drenaje pluvial.

CG-09	En todas las obras y/o actividades se debe separar la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.	Si	El proyecto se ajusta el presente criterio.
CG-10	Los usos autorizados deben incluir acciones para el ahorro del recurso agua, así como medidas de prevención de contaminación del manto freático.	Si	El proyecto se ajusta al presente criterio.
CG-11	Durante todas las etapas de las actividades autorizadas, se deberá contar con un programa integral de manejo de desechos sólidos y líquidos (minimización, separación, recolección y disposición final), que incluya medidas preventivas para el manejo y disposición adecuados de grasas, aceites e hidrocarburos. Dicho programa deberá ser previamente aprobado por la autoridad competente.	Si	Dentro del proyecto y la presente MIA, se integra un programa para el manejo integral de los desechos sólidos y líquidos.
CG-12	Para la construcción de vialidades se deben reconocer y respetar los flujos hidrológicos para garantizar la hidrodinámica original del sitio.	No	El proyecto no considera la construcción de vialidades.
	Recurso prioritario: biodiversidad, flora y fauna		
CG-13	En el desarrollo de los usos de suelo y actividades permitidas, deberán plantearse como primera opción de aprovechamiento aquellos sitios que ya están abandonados por ejemplo: potreros, bancos de materiales para la construcción, así como las áreas desmontadas o con vegetación secundaria u otras áreas afectadas, salvo disposición legal en contrario.		
CG-14	Cuando se pretenda la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales Se debe obtener la autorización para el cambio de uso del suelo en terreno forestal, en los términos que indica la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	No	En predio no es considerado como terrenos forestales.
CG-15	De acuerdo a lo estipulado en el Art. 28 de la LGEEPA y en su reglamento en materia de Impacto Ambiental, se deben realizar los estudios ambientales que a juicio de la autoridad evaluadora, se necesitan para identificar y valorar los impactos potenciales de las obras y actividades sobre los recursos naturales prioritarios y/o las poblaciones o comunidades de	Si	La presente MIA, cubre los estudios correspondientes en materia de Impacto Ambiental.

	flora y fauna, a fin de determinar las medidas de prevención, mitigación y/o compensación correspondientes y en consecuencia dictaminar su viabilidad, poniendo especial énfasis en las etapas de operación y mantenimiento.		
CG-16	En las áreas naturales deberán eliminarse los ejemplares de especies exóticas considerados como invasoras por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). El material vegetal deberá ser eliminado mediante procedimientos que no permitan su regeneración y/o propagación.	No	El proyecto no se localiza dentro de área natural.
CG-17	En la superficie del predio autorizada para su aprovechamiento, en forma previa al desmonte y/o a la nivelación del terreno, debe realizarse un Programa de rescate selectivo de flora y recolecta de material de propagación, a fin de aprovechar el material vegetal que sea susceptible para obras de reforestación, restauración y/o jardinería.	Si	Dentro del proyecto se considera el programa de rescate selectivo de flora y recolecta de material de propagación.
CG-18	Las actividades recreativas que se desarrollen en zonas de anidación y reproducción de la fauna silvestre con estatus de protección señalada en la normatividad federal aplicable, requieren de un programa cuyo objetivo sea el de preservar estos sitios.	No	El proyecto no se establecerá dentro de zonas de anidación.
CG-19	Previo al desarrollo de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar un Programa de rescate y reubicación selectiva de fauna, poniendo especial atención a las especies protegidas y las de lento desplazamiento.	Si	El proyecto contempla el rescate y reubicación de fauna, sin embargo, donde se localizará, ya tiene un impacto por una construcción previa.
CG-20	Para las actividades proyectadas que impliquen la afectación o alteración de poblaciones de especies incluidas en los listados de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, se debe elaborar y ejecutar un programa de monitoreo de dichas poblaciones a fin de prevenir riesgos de desplazamiento o eliminación de las mismas, así como alteraciones de las condiciones que hacen posible su presencia.	No	Dentro predio no se localizan especies incluidas en la NOM-059.
CG-21	En el tratamiento de plagas y enfermedades deben manejarse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, que sean preferentemente orgánicos o los estrictamente los autorizados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas,	Si	El proyecto se apegará en caso de ser necesario al presente criterio.

	Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).		
CG-22	El uso de agroquímicos y la disposición final de sus envases deberá seguir las indicaciones de la ficha técnica del producto en cuanto a dosis y frecuencia de aplicación, así como lo que establezca la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	No	Dentro del proyecto no se contempla el uso de agroquímicos.
CG-23	Para evitar el fraccionamiento de hábitats, las autoridades correspondientes deberán desincentivar o en su caso condicionar estrictamente la construcción de nuevos caminos de acceso en Unidades de Gestión Ambiental con políticas de Preservación y Protección.	No	El predio no se localiza en UGA de preservación o protección.
CG-24	Solo se permite la utilización de materiales vegetales de especies citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, cuando sean obtenidas a través de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMAs), u otro esquema regulado por la autoridad competente.	Si	El proyecto se apegará al presente criterio en caso de ser necesario.
CG-25	Toda la información ambiental generada por las actividades autorizadas en sus diferentes etapas, incluyendo las que se realicen dentro de los límites de las Áreas Naturales Protegidas, deberá ser incorporada a la bitácora ambiental, con la frecuencia y organización que establezca el Comité de Seguimiento del POEL.	Si	El proyecto se apeña al presente criterio.
CG-26	La fauna silvestre capturada y/o rescatada en la superficie de aprovechamiento autorizada podrán ser liberada en las Unidades de Gestión Ambiental con política ambiental de Preservación y Protección, en ecosistemas semejantes a los de su hábitat natural, siempre y cuando no presenten daños severos de salud y no hayan permanecido en cautiverio prolongado. Para lo anterior se deberá contar con la aprobación de la autoridad ambiental competente.	Si	El proyecto se apegará al presente criterio en caso de ser necesario.
CG-27	En las Unidades de Gestión Ambiental con política ambiental de Preservación y Protección, el volumen de sonido que emitan fuentes fijas y móviles, no deberá rebasar los límites máximos de los decibeles registrados generados por la misma naturaleza, de acuerdo a estudio sonométrico que realice el promovente del proyecto.	No	No aplica el criterio.

CG-28	Las autoridades competentes deben priorizar el pago de servicios ambientales en aquellas Unidades de Gestión Ambiental con políticas de Preservación, Protección y Restauración donde se incluye este uso.	No	No aplica el criterio.
CG-29	Con la finalidad de que la fauna silvestre se desplace libremente, no deben establecerse barreras físicas u obstáculos que impidan el paso entre las áreas naturales de predios colindantes.	Si	El proyecto se apega al presente criterio.
CG-30	Del mes de mayo al mes de septiembre, los propietarios de predios colindantes con playas arenosas y los concesionarios de la zona federal, marítimo terrestre en playas arenosas, a fin de proteger las poblaciones de tortugas marinas deberán: a. Asesorarse y coordinarse con la autoridad competente para la protección de los sitios de anidación de la tortuga marina, b. Evitar la iluminación directa al mar y zona de playa. La iluminación deberá ser color ámbar, de baja intensidad y estar cubierta por un difusor, c. La limpieza de playas únicamente podrá realizarse en forma manual utilizando rastrillos con penetración máxima de 5 centímetros de profundidad en la zona de anidación, d. Retirar del área de playa, de las 18:00 a las 6:00 horas del día siguiente, todos los bienes móviles que puedan constituir un obstáculo para el arribo de la tortuga, e. Abstenerse de encender fogatas en el área de playa.	Si	El proyecto se apega al presente criterio, considerando los puntos para la protección de las zonas de anidación.
	Recurso prioritario: Suelo y subsuelo		
CG-31	No se permite la transferencia o traspaso de superficies de aprovechamiento de una unidad de gestión ambiental a otra, así como de una zonificación urbana a otra.	No	El proyecto se ajusta al presente criterio.
CG-32	El uso de material pétreo, sascab, caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados por la autoridad competente conforme a la legislación vigente en la materia correspondiente.	No	El proyecto se ajustará al presente criterio en caso de ser necesario.
CG-33	La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse de acuerdo con la normatividad aplicable y en los sitios y condiciones que determine la	Si	El proyecto se ajusta al presente criterio.

	autoridad responsable.		
CG-34	Para el desarrollo de usos condicionados se debe elaborar y ejecutar un programa de monitoreo ambiental sobre los recursos y procesos prioritarios. Los resultados deberán entregarse a la autoridad ambiental correspondiente para su incorporación a la bitácora ambiental, bajo la periodicidad que determine dicha autoridad.	No	El criterio no aplica
CG-35	Para el aprovechamiento de predios en los que se encuentren vestigios arqueológicos deberá contarse con autorización previa del Instituto Nacional de Antropología e Historia.	No	En el predio donde se desarrollará el proyecto no se encuentran vestigios arqueológicos.
CG-36	Los campamentos de construcción o de apoyo deben: a) Contar con al menos una letrina y una regadera por cada 15 trabajadores. b) Incluir un área específica y delimitada para la elaboración y consumo de alimentos. c) Un programa de manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos urbanos generados. d) Un programa de manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos peligrosos, avalado por la autoridad competente y por la Dirección Municipal de Protección Civil. e) Garantizar techo y servicios básicos para la totalidad de los trabajadores. f) Garantizar el transporte para los trabajadores que se trasladan fuera del área de aprovechamiento, una vez concluida la jornada laboral.	Si	El proyecto se ajusta al presente criterio.
CG-37	La superficie de aprovechamiento prevista en otros instrumentos, cuando sean diferentes o en casos especiales a los contemplados en este programa de ordenamiento, podrá incrementarse siempre y cuando se demuestre en forma fehaciente a través de estudios técnicos y científicos que los impactos ambientales generados por dicha modificación, son menores a los previstos. En estos casos, los estudios técnicos se someterán al análisis y aprobación por parte de las autoridades correspondientes en el ámbito de su competencia.	No	No aplica el criterio.
CG-38	La superficie de aprovechamiento señalada para cada Unidad de Gestión	Si	Se apeg a al criterio.

	Ambiental será aplicada a nivel de predio de manera proporcional a su superficie, y debe considerar e incluir la presencia de vialidades.		
CG-39	En predios donde se desarrollan ecosistemas de manglar, se debe dar cumplimiento a lo establecido en la NOM-022-SEMARNAT-2003 y la Ley General de Vida Silvestre.	No	En el predio no desarrolla ecosistema de manglar.
CG-40	Se permite el establecimiento de asentamientos humanos únicamente cuando estén relacionados con las actividades productivas autorizadas y usos de suelo permitidos.	Si	El predio se ubica en la política de aprovechamiento sustentable.
CG-41	Se prohíbe la creación y establecimiento de nuevos centros de población fuera de los límites de los programas de desarrollo urbano vigentes.	No	Se encuentra el predio dentro del programa de desarrollo urbano.

Criterios específicos que aplican a la UGA- 7

Tabla 3.3 Criterios de aplicación específica
Recurso prioritario: Paisaje y playas

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN ESPECÍFICA	APLICA	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
U7-1	Para garantizar el acceso y disfrute de los espacios naturales como bien común; tales como dunas costeras, playas, manglares, mar, entre otros, la autoridad municipal debe elaborar e instrumentar un programa de equipamiento e imagen urbana que asegure la visual paisajística de los espacios naturales, el acceso público a las zonas federales y su correspondiente equipamiento.	Si	El proyecto se apega al presente criterio.
U7-2	Las autorizaciones municipales para el uso de suelo en los predios colindantes a la zona federal marítimo terrestre y las concesiones de zona federal marítimo terrestre otorgadas por la Federación, deben ser congruentes con la conservación de los recursos y procesos naturales prioritarios de la zona.	Si	El criterio se apega al presente criterio.
U7-3	Para recuperar el paisaje y compensar la pérdida de vegetación en las zonas urbanas, en las actividades de reforestación se deben usar de manera prioritaria especies nativas acordes al entorno natural circundante.	Si	El proyecto se apega al criterio.
U7-4	Dentro de las áreas urbanas en la porción Norte de la Isla, a partir de la boca de la Laguna Macax y hasta Punta Norte, en la zona federal marítimo terrestre, los terrenos ganados al mar y sus predios colindantes, se prohíbe la construcción de infraestructura, obras e instalaciones permanentes que desde el Boulevard Rueda Medina, impidan la visibilidad paisajística y/o acceso libre a la playa.	No	El proyecto no se ubica dentro de las zonas mencionadas.
U7-5	En la costa oriental de Isla Mujeres, en la zona federal marítimo terrestre, en los terrenos ganados al mar y sus predios colindantes, se prohíbe la construcción de infraestructura, obras e instalaciones permanentes y semifijas que impidan la	No	El proyecto se apega al criterio.

	visibilidad paisajística y/o acceso libre a la playa desde la carretera perimetral.		
U7-6	En la zona conocida como Punta Sur, dentro del polígono de la zona arqueológica, se prohíbe la construcción de nuevas edificaciones que afecten la vegetación remanente original.	No	El predio no se ubica dentro del polígono de la zona arqueológica.
U7-7	Todas las actividades previstas dentro de la zona conocida como Punta Sur deben respetar la vegetación original remanente y deben promover la reforestación con especies propias de este sitio excepcional.	No	El predio no se ubica dentro de la zona sur.
U7-8	Los establecimientos no industriales que generen emisiones de contaminantes atmosféricos por fuentes fijas, deberán instalar trampas y filtros para controlar y dirigir las emisiones a la atmósfera (chimeneas).	No	El proyecto no aplica a este criterio.
U7-9	Para favorecer el arribo y desove de tortugas marinas, los desarrolladores de infraestructura urbana y turística localizada en zonas colindantes a playas de anidación de tortugas marinas no podrán introducir vehículos automotores a estos sitios, ni encender fogatas, ni dirigir luces intensas a la playa durante los meses de anidación, que van de Mayo a Septiembre.	Si	El proyecto se apega al criterio.
	Recurso prioritario: Suelo y agua		
U7-10	Para evitar riesgos de contaminación y daños a la salud humana, la descarga de aguas residuales derivadas del uso doméstico sólo puede realizarse a través de la red municipal de drenaje y alcantarillado, siempre y cuando estas aguas cumplan con lo dispuesto en las disposiciones legales aplicables.	Si	El proyecto se apega a lo establecido en el criterio.
U7-11	Para evitar problemas de contaminación en las áreas de uso común para el disfrute de los espacios naturales, la autoridad competente debe proporcionar el equipamiento adecuado para evitar la contaminación por residuos sólidos, ruido, aceites y grasas, aguas residuales y fecalismo al aire libre.	Si	El proyecto se apega a lo establecido en el criterio.

U7-12	En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario el usuario está obligado a conectarse a dicho servicio.	Si	El proyecto se apega a los establecido en el criterio.
U7-13	Los sitios de transferencia y/o disposición final de residuos sólidos deben contar con un sistema de reducción, compactación y manejo de los mismos, así como cumplir con las disposiciones establecidas en las normas oficiales mexicanas aplicables, para garantizar que no se presente contaminación del suelo, subsuelo, agua y aire.	No	El proyecto no está considerado para la disposición final de residuos.
U7-14	Con la finalidad de disminuir el volumen de los residuos sólidos municipales, así como su capacidad de contaminación, la autoridad competente promoverá el uso de los mejores sistemas para su separación, reutilización y reciclaje.	Si	El proyecto se apega al criterio.
U7-15	Las actividades industriales, hoteleras, de centros comerciales, de restaurantes, de mercados que generen residuos sólidos no peligrosos están obligados a establecer programas de minimización, separación, reutilización, reciclaje y disposición de los mismos, antes de ser colectados por el servicio de aseo urbano municipal.	No	El proyecto no considera actividades industriales, hoteleras, de centros comerciales, de restaurantes o mercados.
U7-16	Cuando no existan sistemas municipales para evacuación de las aguas residuales, los propietarios de hoteles, fraccionamientos, condominios, industrias y similares, deberán instalar sistemas de tratamiento y reciclaje de las aguas residuales, de acuerdo a las normas oficiales mexicanas aplicables.	Si	El proyecto se apega al criterio.
U7-17	Sólo en aquellos casos excepcionales en que las condiciones socioeconómicas y topográficas lo justifiquen, podrá el municipio autorizar el empleo de letrinas y/o fosas sépticas para que en los domicilios particulares se realice un tratamiento de aguas negras domiciliarias. Estos sistemas deberán estar aprobados por la autoridad ambiental competente y deberán contar con certificación ambiental.	No	No aplica el presente criterio.
U7-18	Para la construcción de obra urbana y turística que se ubique en la porción sur de la costa oriental de Isla Mujeres (acantilado) se deben realizar estudios especiales de mecánica de suelos y su construcción requiere de aprobación por parte de la Dirección de Protección Civil Municipal, a fin de asegurar que no existan riesgos ambientales derivados de	No	No aplica el criterio.

	eventos meteorológicos.		
	Recurso prioritario: Áreas verdes		
U7-19	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en la zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, favorecer la función de barrera contra ruido, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, deben existir parques y espacios recreativos por lo menos dentro de un radio de 0,5 km de distancia de cada habitante (Acuerdo de la Cumbre de Alcaldes, Programa Ambiental de las Naciones Unidas 2005).	Si	El proyecto se apega al criterio
U7-20	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en la zonas urbanas, mejorar el paisaje, favorecer la función de barrera contra ruido, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, la planeación urbana debe incluir 9 m ² de área verde por habitante como mínimo, de acuerdo a las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud.	Si	El proyecto se apega al criterio
U7-21	Para mantener y conservar las áreas verdes de los centros de población, debe realizarse la inscripción de las mismas en el Registro Público de la Propiedad.	No	No aplica.
U7-22	El equipamiento de las áreas verdes de uso público debe ser congruente con el objetivo de las mismas.	No	No aplica.
U7-23	Con la finalidad de conservar la permeabilidad del sustrato en las áreas que permanecerán cubiertas con vegetación, éstas deben excluirse de las zonas de relleno y compactación.	Si	El proyecto se apega al criterio.
U7-24	Debido a la pérdida de funcionalidad e integridad ecosistémica y por los riesgos de salud pública que representa para la población, los humedales conocidos como La Salina Grande y La Salina Chica, deberán someterse a un proceso de rehabilitación para su integración como un destino de suelo de recreación y disfrute de la población. Dicho proceso de	No	No aplica

	rehabilitación deberá ser autorizado por las autoridades ambientales competentes antes de su realización.		
U7-25	Los cenotes y cuerpos de agua presentes en los centros de población deben formar parte de las áreas verdes, asegurando que la superficie establecida para tal destino del suelo garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.	No	En el predio no se ubican cenotes o cuerpos de agua.
U7-26	Las autoridades municipales deben ofrecer ventajas administrativas y/o económicas a quienes incrementen la superficie mínima de 9 m2 de área verde por habitante, sin que estas sean consideradas dentro de las áreas de equipamiento.	Si	El proyecto se apega al criterio
U7-27	Dentro de los centros de población, los sistemas ambientales relevantes por contener condiciones de microhábitat reconocidos como únicos por el tipo y diversidad de especies que contienen, tales como los manglares de Sac Bajo y Laguna Makax, matorral costero de Punta Sur y la vegetación remanente del parque urbano Hacienda Mundaca, deberán destinarse a áreas de preservación ecológica en los términos de la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Quintana Roo, cuya superficie se debe determinar a través de un estudio ecológico que justifique la persistencia de la integridad del sistema, su belleza paisajística y su funcionalidad como área recreativa.	Si	El proyecto se apega al criterio
U7-28	En las plantas de tratamiento de aguas residuales y de desactivación de lodos deben establecerse franjas de vegetación arbórea de al menos 30m de ancho que presten el servicio de barreras dispersantes de malos olores.	Si	El proyecto se apega al criterio

De acuerdo a los criterios señalados en la tabla anterior, se considera que ninguno de ellos se contrapone a la iniciativa presentada a través del proyecto

III.4.2. 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 incisos siguientes:

III.4.2.1. Aguas residuales.

Por este concepto al proyecto, le aplican la Normas:

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

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

III.4.2.2. Emisiones a la atmósfera.

Bajo este concepto aplican las normas siguientes:

NOM-041-ECOL-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-ECOL-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 diesel como combustible y que se utilizan para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto mayor a 3,657 kilogramos.

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

NOM-047-ECOL-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-ECOL-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-ECOL-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.4.2.3. Emisiones de ruido.

Se deben considerar las normas:

NOM-080-ECOL-1993, que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido provenientes del escape de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones de acuerdo a su peso bruto vehicular.

NOM-081-ECOL-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.4.2.4. Seguridad e higiene industrial.

En cuanto a las precauciones que se deberán tomar tanto para la etapa de construcción y operación de la Casa Villa Nita, la empresa cumplirá 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.4.5. Leyes.

III.4.5.1. 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 reuso o para su utilización en actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas.

III.4.5.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

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.

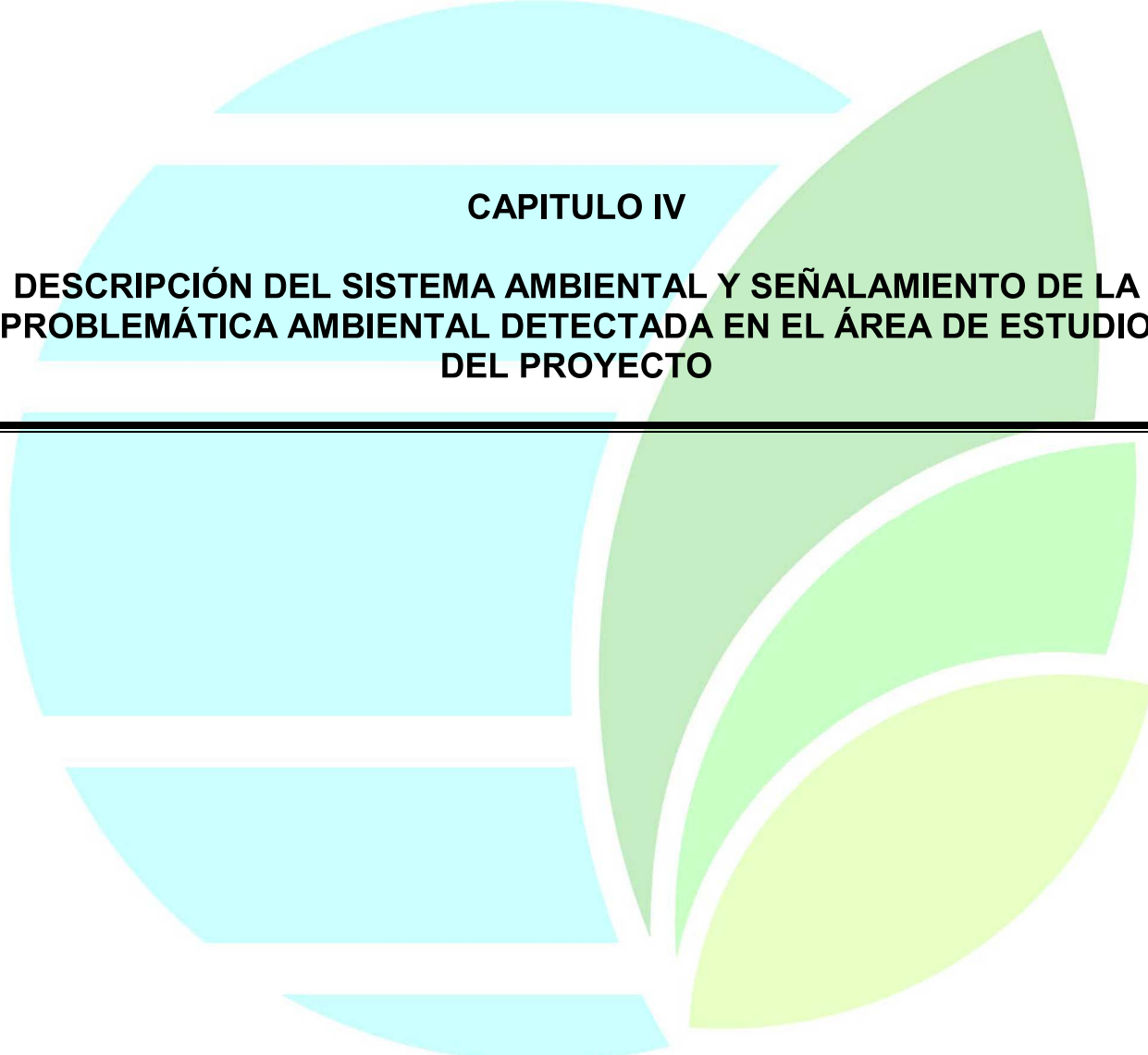
III.4.4. Trámites ante autoridades municipales.

Se generará ante el Municipio de Isla Mujeres a través de su Dirección de Obras públicas, el permiso para la construcción y uso de suelo.

ANEXOS CAPITULO III

DOCUMENTOS

- Programa de Reforestación
- Programa de Residuos Sólidos



CAPITULO 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.

El área de estudio cuenta con una superficie de 223.00 m², se encuentra ubicado en la Unidad de Gestión Ambiental UGA 7 Isla Mujeres, con una Política Ambiental: Aprovechamiento sustentable. De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres (publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el día 22 de mayo del 2001).

Para el caso del presente proyecto, el área de estudio se delimitó con base a criterios ambientales, conforme al elemento del ambiente que se considere. Así, en el caso de la vegetación y la fauna, el reconocimiento fue puntual, debido a las condiciones actuales, realizándose a nivel de predio (y del área en caso de la fauna); mientras que para los factores físicos como el clima, suelo, hidrología y geología, se consideró una superficie mayor, se consideró el nivel regional, estatal y/o municipal conforme a la disponibilidad de la información de las fuentes oficiales, de tal manera que el sistema ambiental que se tiene es el que se circunscribe a la porción insular de Isla Mujeres, lo cual resulta lógico y práctico debido a su situación geográfica la cual está separada del resto del municipio y porción continental del estado por el Mar Caribe, el cual lo significa una barrera ecológica; y que, no obstante de estar integrada en el ecosistema costero, presenta características particulares de los factores abióticos y los aspectos bióticos; es también por esta razón, que como se sabe, muy probablemente, en el POEL de Isla Mujeres (de relativa recién publicación) se le asignó una UGA diferente a la porción insular de Isla Mujeres.

Por otra parte, para el análisis socioeconómico se consideró la porción isleña del municipio Isla Mujeres, haciendo referencia, en algunos casos, al ámbito municipal y estatal, dependiendo de la disponibilidad de la información oficial.

De la búsqueda de información, la compilación más completa sobre la información del ambiente marino aledaña al área de estudio se encuentra en el Programa de Manejo de Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, mismo que ofrece información marina de los aspectos físicos y biológicos para esa zona.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Se dice que las variables ambientales determinan la dinámica de los ecosistemas, por ello es indispensable conocer el comportamiento de las variables físicas, biológicas y socioeconómicas que inciden en el área de estudio, para establecer un marco de referencia que permita identificar los impactos que generará el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas, así como proponer medidas de mitigación para los impactos cuya implementación asegure una mínima afectación al medio. Con esta finalidad se desarrolla el presente apartado.

IV.2.1 Aspectos abióticos

Climatología e intemperismos severos

La latitud geográfica de la península de Yucatán provoca que durante el periodo de verano, cuando el sol alcanza su mayor altura sobre el horizonte, la región esté bajo la influencia del aire marítimo templado y húmedo que se genera en la Zona de Convergencia Intertropical (ZCI); mientras que en la época de invierno, cuando la altura del sol es menor, predominan los vientos alisios del Este-Sureste. Esta variación produce dos periodos climáticos bien definidos que son los que caracterizan a la Península de Yucatán, a saber:

La estación seca, que se extiende desde enero hasta mayo; y la húmeda, que va de mayo a octubre, con un periodo invernal intermedio denominado de "nortes". En términos generales, el régimen estacional de la lluvia y la alta temperatura media del aire se combinan para producir un clima de sabana tropical en la mayor parte de la región.

- **Huracanes**

Por su situación geográfica, la costa de Quintana Roo manifiesta una alta incidencia de fenómenos meteorológicos, bajo distintos tipos e intensidades. De manera específica corresponde con la zona de mayor incidencia de huracanes en la República Mexicana. Las costas del estado han sido tocadas por 33 huracanes en los últimos 22 años, siendo las áreas más afectada la zona norte así como el centro del estado.

Los huracanes son frecuentes durante la última parte del verano y el comienzo del otoño (agosto-octubre e incluso noviembre), son el fenómeno más catastrófico, se forman a partir de una tormenta tropical, afectan a las costas de Quintana Roo en dos matrices: una en el Mar Caribe, frente a las costas de Venezuela y Trinidad; la segunda, forma huracanes en el Atlántico oriental que, después de atravesar América Central y las Antillas Menores, doblan hacia el norte para dirigirse a la costa de Florida. Los fuertes vientos, el oleaje generado por los mismos y las ondas de tormenta que elevan considerablemente el nivel del mar las que pueden causar efectos destructivos en los corales. Los vientos generados por estos fenómenos suelen alcanzar velocidades superiores a 120 nudos (222 km/h).

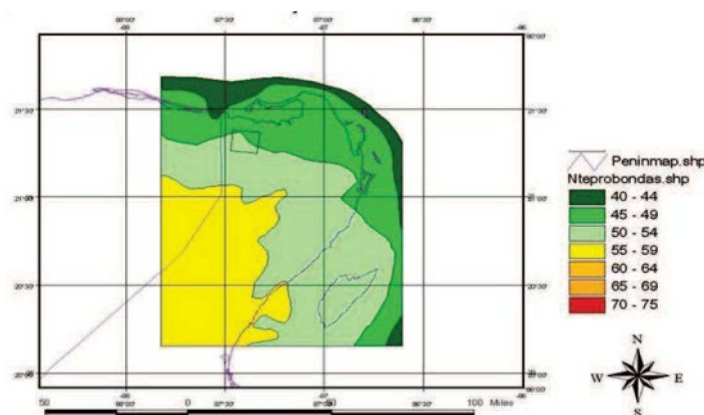
- **Depresiones y tormentas tropicales.**

Estos fenómenos son similares en temporada, estructura y comportamiento a los huracanes, sólo que no desarrollan velocidades de viento tan altas.

- **Nortes.**

Estos son masas de aire húmedas y frías que provienen del Norte del Océano Atlántico, así como del continente y que alcanzan altas velocidades. Provocan grandes descargas de agua

acompañadas de vientos hasta de 100 Km/hr, lo que hace descender la temperatura local considerablemente. Independientemente de que se trate de huracán, tormenta tropical o norte, estos fenómenos son importantes agentes en la modificación de las costas de Quintana Roo. La fuerza del embate, ocasiona muertes en la flora y fauna del litoral. Estas pérdidas además, se presentan en extensiones considerables. Las comunidades vegetales costeras, en particular la duna y el manglar sufren rupturas, desgajamiento y “quemaduras” por sal marina, de tal forma que se modifica temporalmente el paisaje.



- **Clima.**

El clima en la región y en el área de estudio, es cálido subhúmedo con lluvias en verano, categoría que incluye a los subtipos menos húmedos de los cálidos subhúmedos cuya precipitación del mes más seco es menor de 60 mm. De acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por García (1988) corresponde al subtipo climático es Aw0(x'')(i')g. Dentro del grupo de climas del Estado de Quintana Roo, este clima se caracteriza por ser de los más cálidos, con temperatura media mayor a los 22 °C y la del mes más frío superior a los 18°C, isoyetas cercanas a los 1,500 mm y cociente precipitación/ temperatura mayor que 55.3.

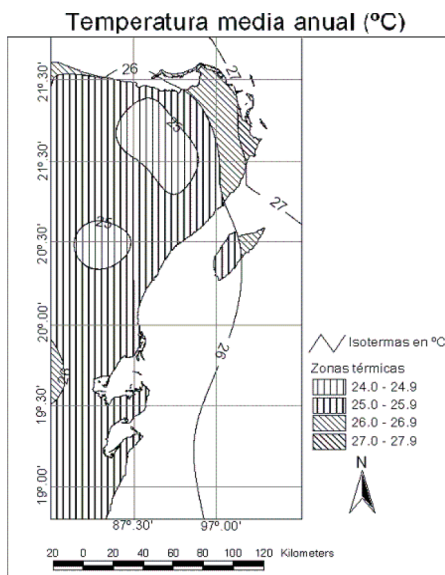
- **Temperaturas promedio anuales, mensuales y extremas.**

A manera de contar con una aproximación de la temperatura en el área del proyecto, se han recopilado registros de diversas fuentes y periodos correspondientes a zonas circunvecinas al predio. Así, se consideraron los datos más recientes, de 1991 a 2005 (que estadísticamente aplican), registrados en la Estación Climática en Cancún, los registros históricos de la ínsula de Isla Mujeres y los indicados para la zona continental del Municipio Isla Mujeres en el Programa del Centro de Población.

Los datos registrados en la Estación Climatológica de Cancún, de la Comisión Nacional del Agua (CNA), referentes a los promedios mensuales de lluvia y temperatura en un lapso de 10 años, de

1991 al 2005, indican que los rangos de temperaturas promedio mensuales van de 23.1 a 30.8°C y la temperatura anual media fue de 27.2 °C. Así, la temperatura máxima del verano, en los meses de abril a octubre, que son los más cálidos puede llegar a alcanzar los 39°C. En invierno, durante los meses de noviembre a marzo, las temperaturas más bajas oscilan entre 24°C y 25°C. La temperatura media anual para la zona es de 27°C, con oscilación de 4.5°C., ésta baja variación, permite considerar un clima de tipo isotermal. La escasa oscilación térmica sugiere que la marcha de la temperatura sea de tipo "Ganges" (Negrete, 1988).

Las temperaturas promedio extremas para el área van de 19.0 °C la mínima y 35.2 °C la máxima. Durante este periodo la temperatura más baja fue de 9.5 °C y se registró en marzo de 1996, mientras que la más alta fue en agosto de 1998 con 39.5 °C. De acuerdo con las temperaturas promedio registradas en este periodo, el mes más frío es enero con 24.1 °C y julio el más caluroso con 29.3 °C, con una oscilación térmica de 5.2 °C. Por su parte, en un periodo de 17 años registrados en Isla Mujeres y reportados por García (1988), se obtuvo una temperatura anual promedio de 27.4 °C, siendo enero el mes más frío con un promedio de 25.0°C y agosto el mes más cálido, con 29.4 °C.



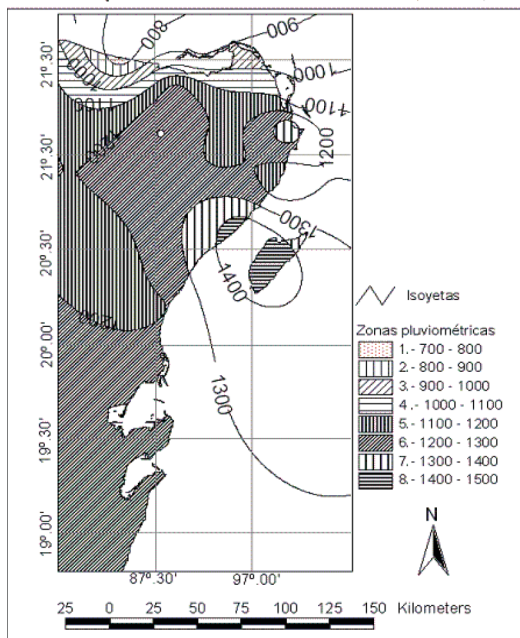
- **Precipitaciones promedio mensuales, anuales y extremas (mm).**

Por lo que hace a los registros de la precipitación pluvial reportados por la Estación Climatológica en Cancún, indican que la precipitación pluvial promedio anual registrada a lo largo del periodo de 1991-2005 fue de 1,338.4 mm. El año de mayor precipitación fue 2005, con la llegada del Huracán Wilma. El promedio de precipitación mensual más alto ocurre en el mes de septiembre, de 231.0 mm de lluvia mensual; mientras que abril, que presenta la menor precipitación mensual promedio, se registró 39.2 mm.

La precipitación, a pesar de estar presente todo el año, no ocurre en las mismas cantidades. Durante la temporada de lluvias, de junio a diciembre, se aporta el 75% del total con un valor de precipitación media en conjunto de 830 mm. A diferencia, en la temporada seca, de enero a mayo se aporta el 25% de la precipitación total anual, registrándose un valor de precipitación media en conjunto de 280 mm.

En cuanto a la precipitación general en el estado, como fue señalado, llueve alrededor de 1,000 mm en promedio, concentrándose en el periodo de mayo a octubre, con máximos en junio y septiembre, y presentando una disminución importante en agosto, originando una sequía intraestival o canícula. Las precipitaciones en esa época se atribuyen al movimiento de la zona intertropical de convergencia, relacionado con los movimientos aparentes del sol a lo largo del año (equinoccio de primavera, solsticio de verano y equinoccio de otoño), provocando que las zonas de baja y alta presión cambien de posición y el cinturón de Bermudas- Azores de alta presión afecte al estado.

Precipitación total anual (mm)



- **Humedad relativa.**

En la zona, los valores medios de humedad van del 80 al 90 % como consecuencia del régimen de lluvias presente. La temporada de lluvias dura casi todo el año, pues la temporada de secas únicamente incluye los meses de febrero a mayo. Los registros indican que los valores máximos se presentan durante los meses de julio a octubre, principalmente durante septiembre,

coincidiendo con la época de lluvias; mientras que los valores más bajos ocurren en los meses de secas, principalmente marzo, abril y mayo.

- **Balance Hídrico (Evaporación y Evapotranspiración).**

El balance de escurrimiento medio anual es de 0-20 mm mientras que el déficit por evapotranspiración para la zona es de 600 a 700 mm anuales. Por su parte, en un periodo de 17 años registrados en Isla Mujeres y reportados por García (1988), se obtuvo una temperatura anual promedio de 27.4 °C, siendo enero el mes más frío con un promedio de 25.0 °C y agosto el mes más cálido, con 29.4 °C.

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

Por lo que hace a la precipitación pluvial, el promedio anual en el periodo de 1991-2005 fue de 1,336.9 mm. El año de mayor precipitación fue 1998, en él se registró 1,955.3 mm; mientras que 1996 presentó la menor cantidad con 1,032.0 mm de lluvia. De acuerdo con los datos, la mayor precipitación mensual ocurre en el mes de septiembre, el cual tiene un promedio de 231.0 mm de lluvia mensual; mientras que abril es el mes que presenta la menor precipitación mensual promedio, con un registro de 39.2 mm. En este periodo, la precipitación máxima registrada en 24 horas ocurrió en el mes de agosto del 2001 y fue de 300.5 mm, mientras que la precipitación promedio mensual máxima, de 499.4 mm, se registró en agosto de 2001.

- **Vientos dominantes (dirección y velocidad) mensual y anual.**

Los vientos alisios predominan durante todo el año con vientos NNE y ESE. En el Programa del Centro de Población de la Zona Continental de Isla Mujeres (1999), se indica que la dirección del viento tiene orientación SE-NW con velocidad promedio de 2 m/s, alcanzando una velocidad máxima de 7.5 m/s durante el otoño, cuando tiene componentes del Este, Noreste y Norte. Con base a los registros para 1998 y 1999 de la Estación Climática en Cancún, en los meses de noviembre y diciembre, la dirección del viento cambia hacia el Norte y presenta velocidades de 2 m/s, etapa conocida como temporada de "Nortes".

Los vientos dominantes de febrero a julio son los alisios, provenientes del Sureste con velocidades de 10 km/hr en promedio y hasta 30 km/hr durante perturbaciones tropicales (López-Rivas, 1994). Se presentan vientos del Norte durante los meses de invierno, particularmente de noviembre a marzo. Estos vientos pueden llegar a alcanzar rachas de entre 80 a 90 km por hora, provocando lluvias, fuertes oleajes y marejadas. Se considera que los "Nortes" son uno de los principales factores que contribuyen al proceso de erosión de las playas en el estado.

Los vientos invernales del Norte representan otro fenómeno hidro-meteorológico que afecta de manera determinante las condiciones climáticas del área, con efectos semejantes a los huracanes (lluvias, marejadas, etc.), sólo que en menor grado. Los datos de esta Estación fueron considerados debido a su cercanía con el predio del proyecto.

- **Nubosidad.**

Durante la mayor parte del año el cielo presenta características de medio nublado a nublado con formaciones cumuliformes y stratus (con desarrollo vertical) que ocasionan chubascos frecuentes y algunas tormentas eléctricas, principalmente por las tardes y noches. En invierno, el arribo de líneas frontales boreales (nortes) origina nubes estratiformes (en capas o mantos y sin desarrollo vertical) que dan lugar a lluvias ligeras intermitentes. Las nieblas son escasas en la región y aparecen principalmente entre noviembre y febrero, casi siempre como consecuencia del paso de un frente frío (norte). Por lo general estas nieblas se forman después de las 22:00 horas y desaparecen antes de las 08:00 horas.

- **Presión atmosférica.**

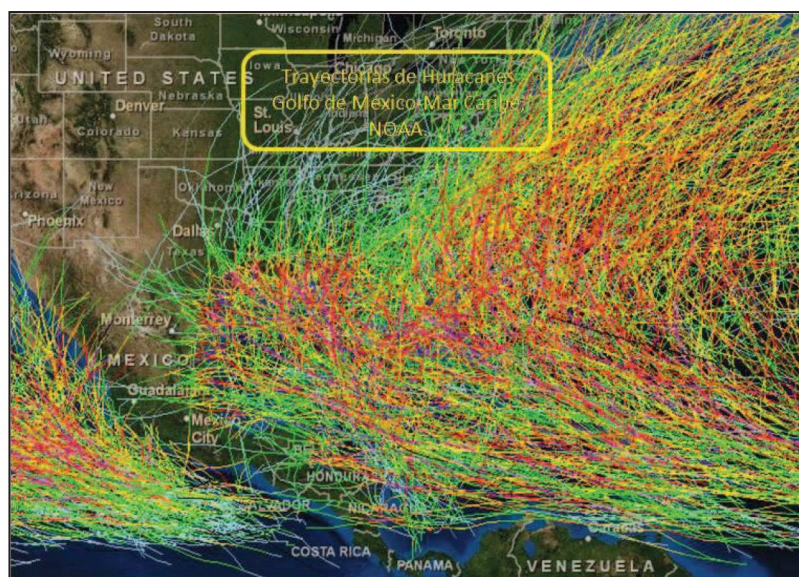
Los valores mínimos se tienen en los meses de septiembre y octubre, también de máximas lluvias, mientras que los valores máximos de presión se presentan en los meses más fríos (enero y febrero).

- **Frecuencia de eventos climáticos extremos.**

Debido a su situación geográfica y tal como se ha señalado previamente, la Península de Yucatán se encuentra constantemente expuesta a eventos climatológicos. Estos intemperismos atmosféricos pueden ser de diferentes tipos, desde huracanes y tormentas tropicales hasta "nortes" y "suradas" o "suestes". En los últimos 50 años se han originado poco más de 494 huracanes, de los cuales 21 han tocado tierra o han pasado en un radio de 100 Km de la costa de Quintana Roo (NOAA, 2005). La temporada de huracanes en la zona abarca de mayo a octubre, siendo septiembre el mes en el que se ha registrado el mayor número y los de mayor fuerza. Los huracanes más significativos que han afectado la península durante los últimos años son el Gilberto, en 1988, que es señalado como el huracán del siglo debido a su gran magnitud y a los estragos que causó ya que registró ráfagas cercanas a los 180 nudos (alrededor de 320 km/h); el Opal y el Roxanne en 1995, el huracán Mitch en 1998, éste último, aunque no pasó a través del territorio nacional, su influencia causó serios cambios en la fisiografía de las playas del estado, con la erosión de la duna arenosa y la afectación de la vegetación halófila. En época más reciente el huracán Isidoro que afectó severamente al vecino Estado de Yucatán en septiembre de 2002.

Durante 2005, afectaron la zona Norte del Estado de Quintana Roo dos huracanes de gran magnitud, Emily y Wilma, el último de los cuales es ya reconocido como el más dramático de los huracanes que han impactado las costas del Norte del estado por sus efectos catastróficos sobre la industria turística y por los cambios sustanciales en la geomorfología costera. Virtualmente cada huracán que afecta el Norte de la península se mueve a través del Canal de Yucatán o sobre la esquina Noreste de la península. Como un efecto secundario, los huracanes generalmente desprenden gran cantidad de árboles y arbustos produciendo cientos de toneladas de material vegetal combustible, lo que puede generar incendios de grandes proporciones una vez que llega la temporada de estiaje.

Por otra parte, los "nortes", que ya han sido descritos anteriormente, son masas de aire polar que se presentan principalmente durante el otoño y el invierno, en los meses de noviembre a febrero, y eventualmente hasta marzo, 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 "suestes" son tormentas que se desplazan con dirección al norte y afectan principalmente la costa con vientos fuertes generalmente acompañados de precipitación abundante.



IV.2.1.2. Geología y geomorfología

- **Características litológicas del área.**

La porción isleña del Municipio Isla Mujeres, corresponde a la región Nororiental del Estado de Quintana Roo. Los materiales del basamento corresponden a calizas arrecifales de amplia distribución regional formado por bancos macizos de rocas calizas marinas, densos, poco fracturados y con moderada cavernosidad, que corresponden a la Formación Carrillo Puerto, que data del terciario (Butterlin, 1985).

Con base a la Carta Geológica (1:1'000,000) la zona del proyecto sobreyace a la unidad geológica denominada Q(cz), cuyo origen y consolidación data del cuaternario. La composición lítica de la unidad consiste básicamente en rocas calizas.

- **Características geomorfológicas más importantes.**

El área del proyecto corresponde a la unidad geo hidrológica A, de material consolidado con posibilidades bajas de funcionar como acuífero. El suelo está constituido por depósitos detríticos cuaternarios formados por arcillas, limos, arenas y gravas. Esta unidad se encuentra sobre yaciendo a las rocas calcáreas que funcionan como acuíferos de tipo libre.

- **Características del relieve.**

El estado de Quintana Roo pertenece a la Provincia Fisiográfica de Yucatán, la cual la divide a su vez en tres subprovincias denominadas: Plataforma de Yucatán, Llanuras con Dolinas y Costa Baja (Raisz, 1959). De esta manera, Isla Mujeres se considera por su relieve casi plano, es considerada como zona de lomeríos bajos, correspondiendo a la subprovincia "Llanura con Dolinas", que incluye las porciones norte y oriente de la entidad.

- **Presencia de fallas y fracturamientos.**

Isla Mujeres se ubica en la Zona de Fallas de Oriente, la cual constituye una franja de 80 Km de ancho y se extiende desde Cabo Catoche hasta Belice. Presenta rocas calcáreas afectadas por una serie de fallas y con orientación Nor-noreste que han provocado la existencia de horst y gravens. En la zona costera el fractura miento ha ocasionado canales de flujo preferencial de agua subterránea, a lo largo de los cuales existe una fuerte erosión química que da origen a la formación de caletas y lagunas costeras (Back, 1979). Este se puede señalar como uno de los problemas naturales que se tiene en el área.

- **Susceptibilidad de la zona a:**

Sismicidad. Por las características geológicas que presenta toda la Península de Yucatán, es poco factible la ocurrencia de movimientos sísmicos. Sin embargo, en el mes de junio de 2002 se presentó un movimiento telúrico con epicentro en el Sur del Estado, en Chetumal.

Deslizamiento. La ausencia de movimientos tectónicos en la Península de Yucatán, hace difícil la ocurrencia de deslizamientos.

Derrumbes. Debido a la naturaleza caliza de la roca de la península e Isla Mujeres, la acción de las lluvias y las corrientes subterráneas originan cavernas, que en ocasiones adelgazan la capa rocosa causando derrumbes y formación de cenotes.

Otros movimientos de tierra o de roca. Aparte de los movimientos mencionados, existe la posibilidad de hundimientos en el terreno, debido a la naturaleza cárstica de la zona.

Actividad volcánica. En la península no existen cordilleras volcánicas por lo que no existe la posibilidad de fenómenos de este tipo.

Por lo que hace al área de influencia del proyecto, esta pertenece a una superficie del borde de la laguna donde se tiene a la Zona Federal Marítimo Terrestre con un relieve plano predominando el sacbajo, pero teniéndose también rocas carbonatadas, evaporitas y depósitos cársticos. Debido a su situación geográfica, la topografía submarina se encuentra en una zona de transición entre un continente y el océano de tal forma que la isla recibe corrientes del Mar Caribe y del Golfo de México, por lo que perturba la circulación oceánica y por lo tanto la distribución y probable abundancia de los arrecifes coralinos.

IV.2.1.3 Suelos

- **Tipo de suelos presentes en el área y zonas aledañas.**

Desde el punto de vista geológico, la reciente formación de la Península de Yucatán e Isla Mujeres, no ha permitido que los suelos que la conforman alcancen su madurez edáfica, ya que carecen de horizonte "B", son permeables, ricos en materia orgánica, poco evolucionados y descansan sobre una laja calcárea.

Considerando la clasificación de la Food and Agricultural Organization (FAO) y con las cartas edafológicas del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), se puede decir que las unidades de suelo en la totalidad de la ínsula de Isla Mujeres corresponden al tipo E + I + Rc/2, Rendzina como suelo predominante, litosol como secundario y, en Regosol calcárico con clase textural media.

Si bien como se mencionó el arranque del andador se colocará en una pequeña parte terrestre correspondiente a la unidad edafológica E + I + Rc/2, que tiene una superficie de 4m², únicamente se removerá y acondicionara una cubierta de suelo que permita la construcción del mencionado arranque, lo que representa, de acuerdo a lo señalado una superficie insignificante de afectación total de la unidad edafológica.

- **Capacidad de saturación.**

Debido a que se trata de suelos permeables, la capacidad de saturación es baja, aún durante la temporada de lluvias cuando se presentan fuertes precipitaciones que propician encharcamientos o inundaciones en algunas áreas, el agua se infiltra rápidamente.

- **Grado de erosión del suelo.**

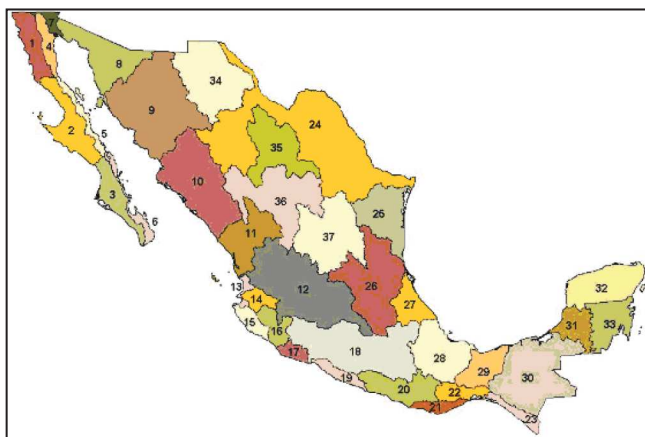
En términos generales, puede decirse que los suelos de la Península son muy inestables, pues presentan alto grado de erosión debido a que no se encuentran bien consolidados.

- **Estabilidad edafológica.**

La estabilidad del suelo se relaciona con su antigüedad. En el caso de los suelos de la Península de Yucatán, la estabilidad es muy poca debido a su reciente formación geológica. De esta forma, los suelos que se tienen en el área de influencia, se han creado debido a la combinación del clima sobre los estratos geológicos, de tal manera que la interacción de estos dos elementos: rocas calizas afectadas por las altas temperaturas y la gran cantidad de lluvia, han creado suelos delgados, pedregosos y con poca materia orgánica. De acuerdo a la UNESCO y la FAO este tipo de suelo se conoce como litosoles y redzinas pero de acuerdo a la clasificación maya se le denominan tzekel.

IV.2.1.4 Hidrología superficial y subterránea

Por la naturaleza kárstica de la placa y a escasez de suelos, el agua de lluvia se filtra rápidamente a través de la roca calcárea hacia el acuífero, por lo que el drenaje es básicamente subterráneo. La acumulación de las aguas pluviales en la matriz rocosa de la península, ocasionan una diferencia a niveles hidrostáticos que determina un flujo subterráneo de tierra a mar. El promedio anual de descarga de agua subterránea en la Península de Yucatán, por encima de los 20° de Latitud Norte, se ha estimado en 8.6 millones de m³ por km de costa al año (Back, 1985). Sin embargo, por la escasez de sólidos en suspensión la influencia terrígena sobre el arrecife del área es mínima. En la isla se carece por completo de ríos.



- **Hidrología superficial.**

En el Estado de Quintana Roo se encuentran dos regiones hidrológicas (RH), la RH32 o Yucatán Norte y la RH33 o Yucatán Este. En base a ello, el municipio de Isla Mujeres, forma parte de la RH32, de la cuenca 32 Quintana Roo y de la subcuenca b. Esta cuenca se ubica al Norte del estado, ocupa 31% de la superficie estatal (17,497.33 km²) e incluye las islas Cozumel y Contoy;

tiene como límites, al Norte el Golfo de México, al Este el Mar Caribe, al Sur la división con la RH33 que coincide aproximadamente con el paralelo 20° de latitud Norte y al Oeste con el límite de Yucatán donde continúa, excepto en una pequeña porción que corresponde a la cuenca 32B. La temperatura media anual es de 26 °C con una precipitación que va de 800 mm en el Norte a más de 1,500 mm al Sureste de la cuenca y con un rango de escurrimiento de 0 a 5 % que la abarca prácticamente toda, excepto en las franjas costeras que tienen 5 a 10 % o 10 a 20 % debido a la presencia de arcillas y limos.

En esta cuenca no hay corrientes superficiales ni cuerpos de agua de gran importancia. Sin embargo, a nivel local, en la zona Norte del estado de Quintana Roo se presentan depresiones topográficas que en épocas pasadas constituyeron una antigua laguna costera y que en la actualidad se manifiesta como una laguna fósil o paleolaguna, que se encuentra delimitada por la actual línea de costa y la loma del Pleistoceno que se ubica a unos 700 m de ésta y que corresponde al antiguo litoral (Villasuso, 2000).

Las unidades geohidrológicas en la clasificación de materiales forman dos grupos: a) consolidados y b) no consolidados, con posibilidades de funcionar como acuífero alta, media y baja. En la zona se presentan dos unidades: la primera, de material consolidado con posibilidades bajas, que se localiza en las islas Contoy y Mujeres, formada por rocas calcáreas y arrecifes que manifiestan disolución originada por permeabilidad alta; por sus características estructurales, morfológicas y potencia restringida de los estratos, no es posible la formación de un acuífero.

La segunda unidad corresponde a material no consolidado con posibilidades bajas, se sitúa a lo largo de la costa y lo conforman depósitos eólicos, litorales y lacustres; los primeros son de arena de grano fino y medio, y el último de lodo calcáreo, arena fina y materia orgánica en descomposición; manifiestan permeabilidad alta, a excepción del lacustre, donde es baja.

Dentro del municipio de Isla Mujeres no se presentan corrientes superficiales pero teniéndose tres lagunas: la Laguna Conil, compartida con el municipio de Lázaro Cárdenas; la Laguna Chacmuchuch y la Laguna Macax, en la porción insular. Asimismo, se localizan algunos cenotes de agua dulce pero solamente en la porción continental. Por lo que hace al área de estudio del presente proyecto, el agua de lluvia se infiltra inmediatamente en el subsuelo.

- **Hidrología subterránea.**

Si bien las características geomorfológicas de la Península de Yucatán, que consisten en una losa plana, con escaso relieve y formada por rocas de alta permeabilidad que no retienen el agua, no han permitido la formación de corrientes superficiales, con excepción del Río Hondo, al Sur del Estado de Quintana Roo, esta característica ha favorecido la infiltración de grandes volúmenes de agua, formando corrientes subterráneas que dan origen a un acuífero de tipo libre. El movimiento de las corrientes subterráneas que fluyen hacia la costa sigue la inclinación del terreno, que va en dirección Oeste-Este a través de cavernas y ríos subterráneos a una profundidad de 2 m en las partes más altas y hasta los 9 m en las más bajas.

Existen cuatro zonas geohidrológicas propuestas en la reglamentación del acuífero del estado de Quintana Roo, denominadas Cerros y Valles, Cuencas Escalonadas, Planicie Interior y Costas Bajas.

La ubicación del área de interés se localiza en el municipio de Isla Mujeres, en la zona geohidrológica Costas Bajas, que se encuentra en los alrededores de las bahías de Chetumal, Espíritu Santo y Ascensión, también comprende las áreas de playa que va desde Playa del Carmen hasta Cancún y de la costa Norte del Estado. Colinda al Sur del estado con las Cuencas Escalonadas y al Norte con la Planicie Interior. Cubre una superficie que representa 26.81 % del estado, es decir, 11,403.63 km² (INEGI, Gobierno del Estado de Quintana Roo, 2002).

Esta zona geohidrológica está conformada por rocas calizas Mioceno, Terciario Superior y del Cuaternario, e incluye depósitos recientes sin consolidar tales como arenas de playa, arcillas, turbas y calizas de moluscos. Estas zonas se consideran de alta permeabilidad donde se manifiesta un espesor delgado de agua dulce sobre la salada.

En esta zona geohidrológica el acuífero es del tipo libre, con veda geohidrológica rígida y condición de sobreexplotación (CNA, 1995). Existen dos zonas con concentración de pozos, encontradas a 9 Km al Suroeste de Cancún, que surten de agua al municipio Isla Mujeres y por medio de un conducto submarino que conecta al continente con Isla Mujeres.

IV.2.1.5 Geología histórica

Se sabe que uno de los factores físicos que controlan el crecimiento de corales es la posición del nivel del mar. Algunos estudios señalan que en los últimos 140,000 años el nivel del mar ha fluctuado en todo el mundo; estas fluctuaciones se han originado por cambios a largo plazo en el clima de la tierra. Hace 125,000 años el nivel del mar estuvo 6 m arriba de su nivel actual.

Entre los últimos 125,000 y 30,000 años se han identificado seis ciclos de fluctuación en el mar, debido a enfriamientos y al desarrollo de capas de hielo. En ese tiempo las aguas perforaron e inundaron la plataforma, cubriendo grandes extensiones de tierra con aguas someras. Fue durante esa trasgresión la línea de costa de Yucatán se contrajo sucesivamente; las áreas que en una ocasión fueron dunas costeras y elevaciones se encuentran actualmente bajo el agua. En las superficies duras los corales crecieron rápidamente, transformándolas en arrecifes y bancos vistosos. A diferencia de la sección noreste de la Península (a la que corresponde el Parque Marino Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc), hacia el sur se extienden arrecifes fósiles (desde Puerto Morelos a Xel-Ha) los cuales forman una sección de 80 km. de largo por 4 km. de ancho. El arrecife original fue indudablemente más grande, pero con el tiempo se ha sepultado y erosionado.

Los arrecifes que crecen sobre éstas terrazas contienen moluscos y corales, cuya edad puede ser determinada usando isótopos radioactivos y de esta manera aproximar la edad de la terraza sobre la que crecieron. El sustrato más antiguo de los arrecifes actuales tiene una edad de 125,000

años, a pesar de que éstos crecen también sobre basamentos de 27,000 años de edad y más recientes. La literatura señala que aunque no es posible estimar cuándo empezó el crecimiento de los arrecifes actuales en la plataforma oriental de la península (por la falta de datos radiométricos del basamento y del interior de estas construcciones arrecifales) se supone que la construcción arrecifal empezó debido al descenso del nivel del mar, posteriormente a la glaciación del Wisconsin.

Se sabe que en el Caribe los arrecifes actuales que se encuentran a profundidades mayores son más antiguos que sus contrapartes de aguas someras, los cuales sólo pudieron haberse formado durante etapas posteriores a la trasgresión holocénica marina.

IV.2.1.6 Oceanografía

En 1983, Merino describió que el patrón general de la circulación costera superficial del Caribe mexicano es de sur a norte, invirtiéndose entre las puntas rocosas más prominentes, debido al choque de la corriente con estas estructuras formando pequeños giros. El flujo de las masas de agua marina hacia el norte origina la Corriente del Caribe, que es el aspecto dominante del sistema superficial de corrientes en el Mar Caribe, penetra desde el sureste y fluye en la dirección del estrecho de Yucatán. A ambos lados de la corriente del Caribe existen contracorrientes y vórtices de dirección y velocidad variables. La rama principal de la Corriente del Caribe pasa sobre la punta este de Banco Mosquito y sobre el Banco Rosalinda, a una velocidad de 1-2 nudos en promedio. Se ha calculado que la Corriente del Caribe transporta un volumen estimado de 26 a 34 millones de metros cúbicos por segundo.

Una porción del fuerte flujo de la Corriente de Yucatán hacia el norte baña la plataforma Noreste de Quintana Roo. De esta manera, las salinidades en la plataforma son de 35 a 36 ppm. La temperatura superficial del agua es de alrededor de 28 °C durante el verano y de 24°C durante el invierno.



IV.2.1.7 Mareas

El régimen de mareas en la zona corresponde al tipo mixto semidiurno, de baja amplitud. De acuerdo con la tabla de predicción de mareas, se registran los siguientes valores:

Pleamar máxima registrada 0.400 m.

Nivel de pleamar media en sicigias 0.232 m. Nivel de pleamar media superior 0.170 m.

Nivel medio del mar 0.103 m. Nivel de bajamar media 0.017 m.

Nivel de bajamar media inferior 0.000 m.

Nivel de bajamar media en sicigias -0.035 m. Bajamar mínima registrada -0.148 m.

IV.2.1.8 Batimetría

De la batimetría, la pendiente de la plataforma en el Norte de Quintana Roo hacia el mar es de 4 a 15 km entre la línea de costa y la isobata de las 100 brazas. La inclinación gradual de la costa se interrumpe en varios niveles. En el norte del estado, la configuración estrecha de la plataforma continental es controlada por una serie de fallas normales en bloque y el piso marino desciende a profundidades sobre los 400 m en espacios menores de 10 km.

Por lo que hace a la franja de costa de Isla Mujeres, esta es muy somera, presentándose bancos de arena en la porción Oeste; en el sitio del proyecto, se tiene la isobata de los 5.25 m hasta el sitio donde se prende la construcción del mismo que es de 50 m. de longitud (ver plano SCT-PVE-IM01), incrementándose hacia el centro del canal de navegación de la laguna Macax donde alcanza profundidades mayores a los 5 m, suficientes para la navegación.

IV.2.1.9 Nutrientes

En general, el contenido de nutrientes en el mar es muy bajo en la región. Sin embargo, en aguas cercanas a la costa la concentración de nutrientes puede ser más alta debido al aporte por arrastres de aguas pluviales, intercambio con sistemas estuarinos y descargas antropogénicas.

IV.2.1.10 Fisiografía

La zona costera de la región se caracteriza por presentar un relieve muy escaso y por la ausencia absoluta de ríos superficiales, resultado de la naturaleza kárstica del terreno. La zona costera está delimitada hacia la parte terrestre por bermas del pleistoceno de aproximadamente 10 m de altura, y hacia el mar por una barra arenosa de 2-3 m de altura y 100-200m de ancho que constituye la línea de costa actual (Ruíz Rentería, et al. 1998). Entre estos dos rasgos hay depresiones que dan lugar a un ambiente lagunar somero, con esporádico contacto con el mar adyacente. Estas cuencas están interrumpidas por caminos transversales que la dividen de forma natural, restringiendo o impidiendo el flujo de agua.

IV.2.2 Aspectos bióticos

En Isla Mujeres en general podemos mencionar que se encuentran zonas sin vegetación, zonas donde se observan selvas bajas, dunas costeras y manglares, como se puede observar en la siguiente **Tabla 4.1**.

Vegetación	Área en m ²	Ha	% del área de PDU
Sin vegetation	2'776,738.00	277.67	68.95
Selvas bajas	594,008.48	59.40	14.75
Vegetación de playas	267,404.49	26.74	6.64
Manglares	160,684.33	16.07	3.99
cuerpos de agua	228,380.06	22.83	5.67
Total	4,027,176.21	402.71	100.00

Tabla 4.1. Porcentaje de vegetación

Los tipos de vegetación identificados en el municipio de Isla Mujeres corresponden con las características de la selva baja, los manglares y la vegetación de dunas costeras. Las características principales de estos tipos de vegetación se presentan a continuación:

Selvas Bajas:

Este tipo de vegetación se desarrolla contiguo a la zona de humedales y la selva mediana subperennifolia formando franjas que varían en su composición dependiendo de las características del humedal adyacente. En Isla Mujeres existen fragmentos remanentes de este tipo de vegetación que se desarrollan entre áreas urbanizadas. Esta comunidad presenta un estrato arbóreo dominante que forma un dosel abierto y un estrato arbustivo muy denso, el estrato herbáceo es incipiente y por lo general, presenta pocas especies trepadoras. Las selvas bajas son comunidades vegetales dominadas por árboles, plantas leñosas con tronco definido, que se desarrollan sobre suelos jóvenes, someros y ricos en materia orgánica, con pedregosidad y rocosidad aflorante, por lo que se agrupan para formar el ecosistema de Selva.

En esta vegetación se desarrollan árboles dominantes entre 7 y 9 m de altura, a veces un poco más, que forman un dosel de copas irregulares con numerosos claros pequeños. La mayoría de los árboles dominantes presentan troncos retorcidos y cortos (en general menores de 35 cm de diámetro), que se ramifican a poca altura.

Duna costera y Vegetación de Playa

Es el relieve de acumulación de arena en forma de cresta, por lo general, suavemente sinuosa, pero con una orientación dominante que las hace paralelas entre sí. Mientras que la vegetación de dunas costeras está formada por comunidades vegetales con dominancia herbácea y arbustiva que se desarrollan sobre un sustrato arenoso por lo que forman el ecosistema de Dunas costera.

En la zona insular de Isla Mujeres solo se encuentran pequeños manchones de matorrales costeros.

Manglares

Comunidad vegetal eminentemente costera con dominancia arbórea y arbustiva que se desarrolla en suelos planos, con drenaje deficiente, ricos en materia orgánica y susceptible a inundación, por lo que se agrupan en el ecosistema de Humedal. El manglar está conformado por plantas facultativas que poseen adaptaciones morfológicas y fisiológicas que les permiten tolerar la alta salinidad y por tanto colonizar terrenos inundados con agua salobre.

En el municipio de Isla Mujeres, las especies características de esta comunidad son el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle negro (*Avicennia germinans*) y el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), que muestran un patrón clásico de zonación propio del manglar. El mangle rojo se desarrolla en las zonas con mayor tiempo de inundación, los mangles blanco y negro en los sitios de inundación estacional intermedia, mientras que el botoncillo se distribuye preferentemente en las zonas de menor inundación donde establece un ecotono con las comunidades vegetales vecinas.

El manglar de franja tiene una influencia directa del agua de mar o del cuerpo de agua que rodea, por lo general forma una franja angosta que corresponde a la zona de mayor inundación. La especie dominante es *Rhizophora mangle* y en los sitios no inundables se observa el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*).

Fauna

Caracterización de la fauna (metodología del inventario)

En los islotes la fauna terrestre está representada principalmente por 30 especies de aves acuáticas que los utilizan como sitios de anidación o solamente como sitios de reposo.

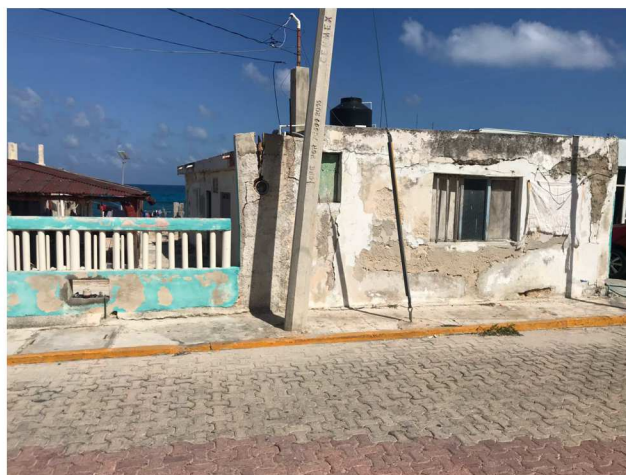
Un estudio realizado por la UQROO indica que para el caso de las aves se detectó el 30.4 % de las especies reportadas para la Península de Yucatán, en el de mamíferos el 23.7 % y en el de anfibios y reptiles el 16.8 %, lo que representa una baja representatividad de fauna en el municipio de Isla Mujeres con respecto a otras partes de la Península.

En este ámbito, el grupo aves es el que presenta un mayor número de especies en las diferentes categorías de protección, ya que es un grupo vulnerable pero aún así no se registraron especies en peligro de extinción.

Por otra parte, es importante destacar que, los humedales costeros que son utilizados por una gran variedad de especies acuáticas, vadeadoras y marinas como sitios de alimentación y descanso como los flamencos (*Phoenicopterus ruber*), garzas (géneros *Ardea*, *Egretta*, etc.), playeritos (genero *Charadrius*), patos (*Anas discors*), gaviotas (*Larus atricilla*), golondrinas marinas (*Sterna maxima*), etc. Es decir, que los ambientes lagunares y costeros son las zonas de mayor fragilidad ecológica para el grupo de aves acuáticas.

Vegetación y Fauna

Se realizó el monitoreo en el predio donde se pretende llevar a cabo la obra, se percato que dentro de este ya no se encuentra vegetación o fauna de la zona, ya que desmotando para realizar una edificación que en la actualidad se encuentra en ruinas y que se será demolida para la nueva construcción, es importante mencionar que al realizar la compra del predio esta edificación ya se encontraba y no será utilizada por el nuevo dueño, se observa la fotografías del predio **Fotografías 4.1.**



Fotografía 4.1 Imágenes del predio donde se pretende llevar a cabo la edificación

Especies existentes en el sitio bajo régimen de protección legal, de acuerdo con la normatividad ambiental y otros ordenamientos aplicables.

Para el área de estudio se reportan cuatro especies de avifauna, sin registro en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

TAXÓN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Clase	Aves	
Orden	Passeriformes	
Familia	Mimidae	
Género/especie	<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate
Familia	Columbidae	
Género/especie	<i>Columbina flavirostris</i>	Paloma dorada
Orden	Columbiformes	
Familia	Columbidae	
Género/especie	<i>Zenaida asiática</i>	Tórtola alas blancas

Las especies de vegetación que se encuentran dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 publicada el 30 de diciembre de 2010, son:

FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS DENTRO DE LA NORMA
Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	Amenazada
Combretaceae	Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>	Amenazada
Combretaceae	Botoncillo	<i>Conocarpus erectus</i>	Amenazada

Uso de la vegetación en la zona

Debido al tipo de vegetación existente en el sitio del proyecto, su ubicación y protección federal, a la vegetación que se encuentra en el área del proyecto dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre no se le brinda ningún uso o aprovechamiento de tipo antropogénico.

Paisaje

Para describir el paisaje del área de estudio del proyecto se consideran tres componentes del mismo: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad del paisaje. Cada uno de estos componentes se define y relaciona con el proyecto, para poder determinar, de manera cualitativa y descriptiva, los efectos que se anticipa manifestará cada componente por efecto del proyecto.

Visibilidad: Se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Con base a ello, el proyecto no afecta la visibilidad al paisaje de la zona puntual o general, debido a su estado actual y su poco impacto al entorno, así como estar inmerso totalmente en una zona urbana. Así, con la realización del proyecto se mejorará notablemente la imagen urbana del sitio que en este momento presenta un estado de abandono, con gran cantidad de residuos sólidos (orgánicos e inorgánicos) y la vegetación se encuentra seca en una cierta cantidad, por lo que se requiere de limpiar, dar mantenimiento y proteger, lo cual es uno de los compromisos del promovente, ya que actualmente se encuentra abandonado, sin aprovechamiento y sin tener uso alguno.

Calidad paisajística: Para ésta calidad se consideran algunos elementos; las características intrínsecas del sitio, basadas en su morfología, vegetación, cuerpos de agua, entre otros; así como la calidad visual del entorno inmediato, ya que se sitúa en la propia laguna. Finalmente, la calidad del fondo escénico; es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Los elementos indicados otorgan gran importancia a la adecuada apreciación de los componentes naturales presentes en el área.

Tal definición nos obliga a determinar la singularidad paisajística o elementos sobresalientes naturales dignos de apreciaciones presentes en el sitio y, dadas las condiciones de afectaciones previas que presenta el sitio debido a su ubicación urbana, con el presente proyecto se realizará su calidad paisajística.

Fragilidad: se refiere a la capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él. Considerando que el paisaje en donde se ubica el predio del proyecto es completamente urbano, se anticipa que la construcción del mismo es acorde a la fisonomía urbana del sitio, al encontrarse otros muelles y sitios afines en sus cercanías.

Con la realización del proyecto la calidad escénica será modificada de manera puntual y de manera positiva, sin ser este un impacto significativo, ya que se utilizarán materiales de la región para la construcción del muelle y la palapa de madera dentro del área lagunar, manteniendo la imagen lugareña del paisaje. Cabe aclarar que con el desarrollo de este proyecto, no se incrementarán las afectaciones ni los impactos a dicha zona.

IV.2.4. Medio socioeconómico.

En el aspecto socioeconómico, la población de la región del Norte del estado de Q.Roo está en continuo crecimiento y, la principal actividad económica era la pesca, y en segundo lugar el Turismo, sin embargo desde hace ya varios años esto se invirtió, convirtiéndose el turismo en la principal actividad. La reducción de la actividad pesquera se debe a que aun cuando el ingreso aparentemente es suficiente, existen dos factores que indican que ésta no es económicamente muy redituable. El primero es la baja calidad de vida, actualmente en incremento y asociado con la actividad turística. El segundo, es la disminución gradual pero firme del volumen de captura de las diferentes especies. Este hecho propicio generalmente la transferencia de actividad económica, de la pesca hacia el Turismo.

Demografía

En el Censo de Población y Vivienda 2010 (INEGI, 2010) reporta que se cuenta en el municipio de Isla Mujeres con una población de 16,203 habitantes.

En cuanto a la estructura de la población del Municipio Isla Mujeres por sexo, de los 16,203 habitantes 7,845 son mujeres y 8,358 hombres, 48.42% y 51.58% respectivamente, cifras que indican una proporción muy similar.

En relación a la estructura de edades de la población, a nivel Municipal, las modas obtenidas del censo muestran a 374 personas en una curva y 373 en la otra, correspondiendo a 3 años la primera y a 30 la segunda. De ellos, son mujeres 186 y hombres 188 para la primera y 192 mujeres y 181 hombres para la moda de 30 años; todo ello analizado en edades de 0 a 98 años. Se puede afirmar que la población es predominantemente joven-adulta (INEGI 2010).

• Número de habitantes por núcleo de población identificado.

Tal y como fue señalado, de acuerdo con los resultados del Censo de Población y Vivienda 2010 (INEGI, 2010) se reportan 16,203 habitantes registrados para el Municipio de Isla Mujeres.

Grupos quinquenales de edad	Población total	Tamaño de localidad						
		1-249 habitantes	250-499 habitantes	500-999 habitantes	1 000-2 499 habitantes	2 500-4 999 habitantes	5 000-9 999 habitantes	10 000-14 999 habitantes
Total	16,203	908	0	0	0	2,653	0	12,642
00-04 años	1,678	78	0	0	0	374	0	1,226
05-09 años	1,621	75	0	0	0	354	0	1,192
10-14 años	1,406	65	0	0	0	281	0	1,060
15-19 años	1,465	91	0	0	0	203	0	1,171
20-24 años	1,579	75	0	0	0	262	0	1,242

25-29 años	1,570	78	0	0	0	275	0	1,217
30-34 años	1,464	65	0	0	0	259	0	1,140
35-39 años	1,368	86	0	0	0	215	0	1,067
40-44 años	1,066	62	0	0	0	129	0	875
45-49 años	845	53	0	0	0	86	0	706
50-54 años	650	51	0	0	0	63	0	536
55-59 años	484	34	0	0	0	53	0	397
60-64 años	370	35	0	0	0	33	0	302
65-69 años	228	26	0	0	0	19	0	183
70-74 años	145	11	0	0	0	12	0	122
75-79 años	84	15	0	0	0	6	0	63
80-84 años	45	3	0	0	0	2	0	40
85-89 años	27	1	0	0	0	2	0	24
90-94 años	6	1	0	0	0	0	0	5
95-99 años	2	0	0	0	0	1	0	1
No especificado	100	3	0	0	0	24	0	73

• **Tasa de crecimiento de población considerando por lo menos 20 años antes de la fecha en que se realiza la manifestación de impacto ambiental.**

Se puede observar que una característica relevante de la población Municipal es su variable tasa de crecimiento, ya que en la década de 1970-1980 decreció considerablemente con -3.7% debido a la reducción de su territorio para la creación del municipio de Benito Juárez, en la isla se mantuvo una tasa de crecimiento de 1.7% y en la Zona Continental una tasa de crecimiento de 3.7% .

Posteriormente, en el periodo de 1980-1990 la tasa de crecimiento se incrementó 3.6% a nivel municipal, donde sobresale el crecimiento en la isla, en donde se obtuvo un valor de 10.7% , al contrario de lo que sucedió en la Zona Continental en donde se registró un decremento de -9.12% debido a la emigración de los trabajadores agrícolas quienes se desplazaron hacia Cancún.

El periodo de 1990-2000 se presentó una reducción en la tasa de crecimiento municipal de hasta 0.6% y en la isla cayó al -0.4% , debido a la disminución de la actividad turística, mientras que en la Zona Continental se mantuvo el decremento con una tasa de -1.8% .

En el 2005, en Isla Mujeres, se reportó una tasa de crecimiento media anual de 2.91% (INEGI, 2005).

• Procesos migratorios, con especificación de la categoría migratoria (emigración o inmigración significativa)

La zona Norte del Estado de Quintana Roo presenta el mayor índice de inmigración registrada en el país. Esto se explica debido al crecimiento constante del sector turístico y sus actividades relacionadas, que han requerido una gran cantidad de trabajadores y prestadores de servicios, los cuales provienen, en su mayor parte, de otras regiones del país.

De la población total del municipio registrada en los resultados definitivos del XII Censo General de Población y Vivienda (INEGI, 2001), 6,192 habitantes, (54.7%) son inmigrantes de otras partes de México, tendencia que se manifiesta en la zona isleña en donde 5,384 habitantes, (53.7%), son inmigrantes.

• Grupos étnicos

El Municipio de Isla Mujeres tiene como base una población migratoria, procedente de entidades cercanas en su mayoría y, en menor escala, de otras más distantes. Se puede decir que de la población total, únicamente un 54.59% es originario de la entidad y el 40.79% procede de otras entidades; 1.05% son nacidos en otro país y un 3.57% es no específico.

De la población del Estado, sólo el 40% nació en la entidad, mientras que el 60% restante, proviene de otras entidades, donde predominan los estados de Yucatán, Veracruz y Distrito Federal.

• Índice de Marginación

El grado de marginación es un indicador que permite hacer una mejor evaluación de las condiciones en las que vive la población de un lugar. Las estadísticas indican que el estado de Quintana Roo tiene un grado de marginación Medio. En el ámbito municipal se observa que el grado de marginación va de Muy Bajo en los municipios Cozumel, Isla Mujeres y Benito Juárez, Bajo en Othón P. Blanco y Medio en Felipe Carrillo Puerto, José M. Morelos Lázaro Cárdenas y Solidaridad.

El índice de marginación nos señala cuales son los municipios en donde la población necesita elevar su nivel de vida, a través de un mayor número de empleos, mejor remunerados y dotación de servicios básicos.

El municipio de Isla Mujeres, tiene un grado de marginación Muy Bajo, comparado con otros municipios de la entidad y del país. Esto no significa que la población no necesite mejorar su nivel de vida.

- **Distribución y ubicación de núcleos de población cercanos al proyecto.**

La porción isleña constituye el núcleo de población más importante del municipio. El núcleo de población cercano más importante, es la ciudad de Cancún, en el municipio de Benito Juárez. Sin embargo, las actividades de ésta se encuentran estrechamente relacionadas, principalmente en el turismo.

- **Región económica a la que pertenece el sitio del proyecto, según la clasificación del INEGI, y principales actividades productivas.**

La información señala que la región económica a la que pertenece el municipio Isla Mujeres es de tipo C. En la cabecera municipal las actividades económicas del sector terciario agrupan a la mayor parte de la población, particularmente a los rubros de comercio y servicio, y en menor escala a otras que pertenece al sector secundario, con actividades enfocadas a la comunicación y transporte, la construcción y la industria de la transformación (INEGI, 2000). La economía en la zona es de tipo mixto, ya que se compone de la pequeña y gran industria, la primera representada por los productores locales y la segunda por las grandes cadenas hoteleras, empresas de servicio y franquicias, entre otras, las cuales se ubican principalmente en la zona isleña del municipio.

En el contexto que nos ocupa, en relación con la construcción del desarrollo habitacional; en el 2005, la oferta hotelera en el Caribe alcanzó las 19,980 habitaciones; de las cuáles hubo una ocupación media de 14,449.87 correspondiente a una ocupación media de 75.86 %, teniendo el mayor porcentaje de ocupación la ciudad de Cancún (SECTUR, 2005). En el caso particular del municipio de Isla Mujeres, éste cuenta con una infraestructura hotelera eficiente, con 1,073 habitaciones, de las cuáles de acuerdo a sus instalaciones comprenden hoteles de una estrella a cinco estrellas.

Durante el año 2005, la infraestructura hotelera de Isla Mujeres, contribuyó con 123,963 habitaciones disponibles; correspondientes al 0.57 del total; de las cuáles se ocuparon 82,079, por lo que la ocupación media fue de 0.65. Referente a la ocupación media mensual durante el año 2005, la mayor ocupación se dio durante los meses de febrero y marzo con el 78.46 y 70.85 %, respectivamente; mientras que la menor ocupación se reportó en el mes de noviembre con el 25.34 %.

En relación con otras actividades productivas, la baja fertilidad de los suelos y la superficie que presenta, en la isla no permite el desarrollo de la actividad agrícola, la mayor parte de las escasas cosechas que se producen son destinadas al autoconsumo, también existe actividad hortícola, cuyos productos se comercializan localmente. En lo que se refiere a la ganadería, la producción de cabezas que se registran en el municipio, alcanzan a satisfacer escasamente las demandas locales. El turismo es en el municipio la actividad más importante del municipio, se concentra principalmente en Isla Mujeres, la costa continental e Isla Contoy. Existen 33 establecimientos hoteleros con 848 cuartos. La pesca significa un rubro importante para la isla pues se encuentran sociedades cooperativas pesqueras y pescadores libres que se dedican a la explotación de

escama, fundamentalmente pero también a la captura de la langosta y camarón, en las épocas autorizadas para ello. La actividad industrial se reduce a algunos talleres mecánicos, tortillerías y otros micros industrias.

• **Ingreso per cápita por rama de actividad productiva, población económicamente activa (PEA) con remuneración por tipo de actividad, salario mínimo vigente, PEA que cubre la canasta básica.**

Para el Estado de Quintana Roo, según reportes del primer trimestre del 2006; la población económicamente activa (PEA) de 14 años o más es de 550,053 individuos correspondiente al 65.9 % de la población, de los cuáles 97.5 % está ocupada, mientras que el 2.5 % está desocupada; la mayor parte de los cuales pertenecen al sexo masculino, en una proporción 63.82 %, mientras que las mujeres representa el 36.17 %. De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010 de INEGI, la población de 12 años y más por sexo y grupos quinquenales de edad según condición de actividad económica y de ocupación, se muestra en la siguiente Tabla.

Sexo	Grupos quinquenales de edad	Población de 12 años y más	Condición de actividad económica				
			Población económicamente activa			Población no económicamente activa	No especificado
			Total	Ocupada	Desocupada		
Total	Total	12,214	7,640	7,438	202	4,476	98
Total	12-14 años	816	23	19	4	786	7
Total	15-19 años	1,465	467	443	24	981	17
Total	20-24 años	1,579	1,088	1,056	32	477	14
Total	25-29 años	1,570	1,196	1,157	39	369	5
Total	30-34 años	1,464	1,122	1,095	27	337	5
Total	35-39 años	1,368	1,073	1,049	24	284	11
Total	40-44 años	1,066	849	836	13	210	7
Total	45-49 años	845	640	632	8	199	6
Total	50-54 años	650	463	452	11	183	4
Total	55-59 años	484	303	291	12	177	4
Total	60-64 años	370	201	195	6	167	2
Total	65-69 años	228	117	117	0	104	7
Total	70-74 años	145	51	50	1	88	6
Total	75-79 años	84	32	31	1	51	1
Total	80-84 años	45	9	9	0	35	1
Total	85 años y más	35	6	6	0	28	1

En cuanto al salario mínimo vigente general en la zona "C", en la cual se ubica el municipio de Isla Mujeres y correspondiente al año de 2008 es de \$ 52.59 por día, de acuerdo con la Comisión Nacional de Salario Mínimo (el cual será modificado en 2012).

Según los resultados definitivos del último censo poblacional, del total de la población de 12 años y más del municipio de Isla Mujeres corresponde a aquella que potencialmente puede recibir remuneración siendo 4,476 la que constituye la Población No Económicamente Activa (PNEA).

En el municipio, la mayor proporción de la PEA se incluye en un rango de ingresos que va de 2 a 5 salarios mínimos (S.M.), es decir el 40.8 % de esa población, valor que indica la representatividad de la clase media-baja. En un rango de 2 S.M. se encuentran 1,497 empleados, 30.4 %, valor que sitúa a la clase social baja. A medida que se incrementa el número de Salarios Mínimos, decrece significativamente la población, poniendo de manifiesto que el mayor poder adquisitivo se reduce a un pequeño grupo social. Destaca también el número de individuos que se encuentra en el rango de la población que no percibe ingresos que puede representar a los miembros de familia que trabajan en negocios familiares.

De acuerdo con los resultados del Censo de Población y Vivienda de 2010 el INEGI reporta que la mayor parte de la población municipal labora en el sector terciario, que se refiere a los rubros de comercio y servicios. Seguido por el sector secundario, donde se agrupan la minería, industria manufacturera, gas y agua, entre otras; y finalmente el sector primario donde se incluye la ganadería, agricultura, caza y pesca. Esta tendencia se ha mantenido durante las últimas cuatro décadas.

De la población de 12 años y más, de un total de población de 12,214 corresponden 1,579 al grupo de 20-24 años y siendo para el grupo de 25-29 años una población de 1,570 pero correspondiendo a la población económicamente activa 1,196 de los cuales 1,157 personas están ocupadas, 39 desocupadas, 369 es población no económicamente activa y 5 es no especificada.

El porcentaje de la Población que busca un empleo, PEA inactiva fue de 37.8 valor que indica un desempleo medio, sin embargo, debido a la gran actividad turística que se genera en la zona, principalmente en Cancún, existe la opción de encontrar puestos temporales que cubran la demanda de empleo, aunque fuera del municipio.

Vivienda

El municipio de Isla Mujeres cuenta con un total de 4,520 viviendas ocupadas por 16,203 personas de las cuales 8,358 son hombres y 7,845 son mujeres.

El Censo de Población y Vivienda (INEGI 2010), señala que en el Municipio Isla Mujeres el tipo de vivienda y sus ocupantes por tipo y clases de vivienda según sexo de los ocupantes es tal y como se muestra en la tabla siguiente:

Tipo de vivienda Clases de vivienda		Viviendas habitadas	Ocupantes		
			Total	Hombres	Mujeres
Vivienda particular	Total	4,517	16,199	8,355	7,844
Vivienda particular	Casa independiente	3,195	12,117	6,257	5,860
Vivienda particular	Departamento en edificio	204	646	329	317
Vivienda particular	Vivienda en vecindad	1,018	3,095	1,592	1,503
Vivienda particular	Vivienda en cuarto de azotea	2	3	2	1
Vivienda particular	Local no construido para habitación	17	59	33	26
Vivienda particular	Vivienda móvil	1	2	1	1
Vivienda particular	No especificado	80	277	141	136
Vivienda colectiva	Total	3	4	3	1

IV.2.5. Servicios

a) Medios de comunicación

- Vías terrestres.

Para tener acceso a la región donde se construirá el proyecto, es importante considerara trasladarse en barco, partiendo desde Cancún, Puerto Juárez como una opción, un recorrido de aproximadamente 40 minutos, llegando a la Isla es posible trasladarse en auto, las distancias son muy cortas, Isla Mujeres, es una isla pequeña.

- Teléfono, telégrafo y correos.

Cuenta con servicio telefónico, telecom y de internet.

b) Medios de transporte.

- Transporte aéreo.

No se cuenta con transporte aéreo de uso público, el lugar más cercano con una pista aérea corresponde a la ciudad de Cancún.

- Transporte marítimo.

Es de considerable importancia el transporte marino, es la manera de trasladarse a Isla Mujeres, a través de los transportes marítimos que brindan servicio a los turistas.

- c) Servicios públicos.

En la zona donde se prevé llevar a cabo el proyecto se cuenta con servicios públicos de agua potable, drenaje, energía eléctrica y traslado de servicios públicos.

- **Tiradero municipal. y relleno sanitario.**

No existe un basurero municipal establecido ex profeso, por lo que durante el recorrido de campo se pudo observar basura es trasladada a un tiradero temporal y posteriormente se retira de la Isla, para ser tratada en la zona continental.

Los residuos que sean susceptibles de ser reusados, como el cartón, plásticos y latas serán donados a las compañías que se dedican a ello, ya sea en la localidad de Mahahual o en la ciudad de Chetumal.

- **Energéticos**

- **Combustibles**

Se localiza un solo sitio de abastecimiento. El principal uso de este combustible es para el abasto de los motores fuera de borda de los pescadores, para los automóviles y camionetas de la localidad, así como para los vehículos que se dedican al transporte de turistas.

Electricidad.

Por lo que hace al suministro de energía eléctrica, este es proporcionado, desde la zona continental, por la Comisión Federal de Electricidad (CFE) a través de dos líneas de 34.5 KVA provenientes de la subestación Cancún. En el área del proyecto cuenta con suministro eléctrico por parte de la CFE.

Agua potable.

De la misma manera, el agua potable que abastece al municipio de Isla Mujeres proviene de la zona de captación localizada a 18 km de Puerto Juárez, dentro del municipio de Benito Juárez. El líquido se suministra a través de 2 tuberías de 8" con un gasto de 80 l/s; y atiende 2,329 tomas domiciliarias en la isla. En el área del predio, cuenta con suministro de agua potable por parte de la CAPA.

• Drenaje y alcantarillado.

Isla Mujeres cuenta con infraestructura para el drenaje, consistente en la red sanitaria que conduce el agua residual a la planta de tratamiento, ubicada en la porción media de la isla, orientada al Este. Por lo que el proyecto se conectara al sistema municipal de drenaje y alcantarillado.

• Educación.

Se observaron servicios educativos de preescolar, primaria y secundaria, alguna academia o escuela de tipo particular, pero para continuar con los estudios, los jóvenes y personas mayores, tienen que viajar a la zona del continental, en la ciudad de Cancún que está a pocos kilómetros, ofrece gran variedad de escuelas, públicas y privados, de los diferentes niveles educativos.

El Censo de Población y Vivienda 2010 (INEGI), muestra, en el renglón educación y referente a la población de 15 años y más y sus grupos quinquenales, un comportamiento como puede observarse en la siguiente Tabla.

Grupos quinquenales de edad	Población de 15 años y más			Condición de alfabetismo								
				Alfabeta			Analfabeta			No especificado		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Total	11,398	5,903	5,495	10,775	5,611	5,164	461	222	239	162	70	92
15-19 años	1,465	716	749	1,433	696	737	21	14	7	11	6	5
20-24 años	1,579	794	785	1,534	772	762	30	16	14	15	6	9
25-29 años	1,570	800	770	1,520	782	738	35	12	23	15	6	9
30-34 años	1,464	739	725	1,427	722	705	27	13	14	10	4	6
35-39 años	1,368	722	646	1,318	701	617	33	14	19	17	7	10
40-44 años	1,066	584	482	1,011	561	450	38	15	23	17	8	9
45-49 años	845	454	391	796	430	366	33	19	14	16	5	11
50-54 años	650	355	295	580	322	258	56	25	31	14	8	6
55-59 años	484	253	231	414	222	192	58	26	32	12	5	7
60-64 años	370	179	191	311	152	159	46	22	24	13	5	8
65-69 años	228	135	93	193	116	77	24	13	11	11	6	5
70-74 años	145	77	68	111	62	49	27	12	15	7	3	4
75-79 años	84	57	27	66	45	21	16	11	5	2	1	1
80-84 años	45	19	26	36	16	20	8	3	5	1	0	1
85 años y más	35	19	16	25	12	13	9	7	2	1	0	1

• **Centros de salud.**

Se sabe que las principales enfermedades que se presentan en el estado de Quintana Roo están vinculadas con complicaciones en el embarazo, abortos, enfermedades genitourinarias y fracturas, entre otras. Las causas más frecuentes de muerte hospitalaria son la diabetes, cirrosis, enfermedad isquémica crónica y dificultad respiratoria del recién nacido. Se localizan centro de servicios de salud públicos y privados, sin embargo, el centro de especializados se localiza en la ciudad de Cancún.

De acuerdo a los datos publicados por el Censo de Población y Vivienda 2010 (INEGI) en el anuario estadístico del estado de Quintana Roo, estos indican que el número de defunciones para el municipio hasta el momento del censo, fallecieron un total de 784 hijos (6.69%) correspondiendo el mayor número (118) al grupo quinquenal de 55-59 años. Asimismo, el grupo quinquenal con mayor número de nacimientos es el de 35-39 años con 1,557.

Grupos quinquenales de edad de la mujer mujeres de 12 años y más ¹	Total de hijos nacidos vivos de las	Hijos fallecidos	
		Total	Porcentaje
Total	11,715	784	6.69
12-14 años	1	0	0.00
15-19 años	166	1	0.60
20-24 años	708	25	3.53
25-29 años	1,169	43	3.68
30-34 años	1,420	49	3.45
35-39 años	1,557	77	4.95
40-44 años	1,281	71	5.54
45-49 años	1,302	79	6.07
50-54 años	1,042	63	6.05
55-59 años	951	118	12.41
60-64 años	840	71	8.45
65-69 años	440	51	11.59
70-74 años	426	68	15.96
75-79 años	156	24	15.38
80-84 años	155	24	15.48
85 años y más	101	20	19.80

La misma fuente indica que las tres principales causas de muerte en la población estatal fueron tumores malignos, accidentes de diferente tipo y enfermedades del corazón. Ante la demanda de hospitales y clínicas, la población utiliza la infraestructura médica del municipio de Benito Juárez, debido a que ésta cuenta con clínicas y hospitales de 1er, 2º. y 3er. nivel, cuenta con seis unidades médicas del IMSS, cuatro de las cuales ofrecen consulta externa, una es de hospitalización general y una de hospitalización especializada; el ISSSTE es de hospitalización general, y existen además instituciones de asistencia social como el DIF y SESA que ofrecen consultas externas. A nivel estatal, el sector salud agrupa un total de 626 médicos, de los cuales la mayor parte se encuentran en la ciudad de Cancún.

• Zonas de recreo.

El Municipio de Isla Mujeres cuenta con 9 parques de juegos infantiles, 3 jardines vecinales, 9 centros deportivos, en la colonia Las Salinas cuentan con una unidad deportiva para juegos de béisbol y fútbol. Además en toda la Isla, existen 5 balnearios. No cuenta con salas de cine, ni teatros. Cuenta con una gran variedad de bares en el centro y discotecas.

A lo largo de la isla, existen playas públicas que son visitadas por la población local, asimismo cuenta con una zona arqueológica, que amplían las alternativas de recreo para la población de este Municipio.

La mejor zona de recreo de Isla Mujeres se localiza en la porción Sur de la ínsula conocida con el nombre de "Parque Nacional El Garrafón". De esta manera, como puede constatare, el sitio donde se encuentra inmerso el proyecto cuenta con todos los servicios públicos municipales, de servicios de salud y seguridad social, de comunicación y de transporte que requiere una zona urbana.

IV.2.5. Diagnostico ambiental.

Por todo lo anteriormente expuesto, se considera que el sitio sobre el cual se pretende el desarrollo del proyecto presenta atributos ambientales de alta calidad ambiental, no obstante que su vegetación se encuentra actualmente dañada en aproximadamente un 40% por efectos de eventos climatológicos, que se encuentra enclavado en una zona totalmente urbana, con alteraciones de origen principalmente antropogénico, debido a que ha sido utilizado como sitio de disposición irregular de residuos sólidos, lo cual propicia la introducción y generación permanente de fauna nociva, así como generar alteraciones en la propia vegetación, que se cuenta con vestigios de antiguos muelles y con embarcaciones hundidas en áreas aledañas.

Después de la presencia y paso del huracán Wilma, se originó la defoliación y ruptura de muchos de los elementos arbóreos presentes, así como deposición de residuos sólidos. De esta manera, en el predio, debido a su ubicación en un área completamente urbana, su magnitud y situación actual, aún es posible restablecer condiciones naturales propicias para el establecimiento de poblaciones naturales de flora o fauna. Asimismo, es muy importante señalar que su incorporación

al paisaje urbano del sitio y del área, se hace necesaria para evitar la degradación visual del sitio y de la zona mediante las medidas de mitigación, prevención y compensación de la puesta en marcha del proyecto y de esta manera contribuir con la integridad funcional del ecosistema (y el hidrológico), así como al sostenimiento e incremento de la industria turística, el cual es bastión de la economía local.

Para ello, la aplicación de medidas, como el tipo de hincado de los pilotes, la arquitectura que se le pretende dar a las construcciones y el mantenimiento del mangle en las inmediaciones del proyecto, constituyen herramientas del paisaje que, mejorarán sustancialmente el escenario natural (ambiental) incrementando su valor escénico y a la vez, debido a la ubicación del proyecto en la isla la cual a su vez se encuentra asilada de la parte del ecosistema continental del propio municipio y del resto de la parte continental, no interfiriendo ni alterando para nada el ecosistema costero de la región.

Por otra parte, en relación a la problemática que se ha detectado en el área de influencia del proyecto, de la cual, el proyecto no forma ni formara parte debido a la ubicación del predio y la pretensión del tipo de construcción para su desarrollarlo, es el hecho de que se ha detectado en el área de influencia del proyecto, donde, a efecto de establecer un desarrollo de la isla en las zonas aledañas a la misma laguna, en el pasado se interrumpieron los afluentes de agua marina por la porción Sur, quedando esta semi aislada, motivo por el cual actualmente no se tiene el recambio de agua ya que las corrientes y mareas no son suficientes para poder remover y hacer un intercambio de las masas de agua marina, sobre todo en la porción mas extrema o interna de dicha laguna (alejada del sitio del proyecto), con el consiguiente establecimiento de condiciones particulares en sus factores físicos, químicos y biológicos, por lo que la cualidad de área de resguardo, protección y alimentación de la biota marina en general ha decrecido ya que actualmente solamente es posible encontrar una pequeña representación de esa biota originalmente establecida en la misma. De igual manera, el desarrollo de proyectos sin autorización en las márgenes de la laguna ha ocasionado también un cambio en la calidad de la vegetación y de la biota de humedal costero de la propia laguna, ya que tanto su instalación como el desarrollo de las actividades cotidianas que ahí se llevan a cabo, sumada la acción de la presencia de eventos naturales y del incremento de obras y actividades sin autorización ya señaladas, en el margen de la laguna, (casas habitación, hoteles y aprovechamientos en general de la zona federal marítimo terrestre), ha ocasionado la perturbación del área, motivo por el cual la biota marina y terrestre que puede emigrar del lugar, lo hace en busca de otros sitios para su supervivencia. Es por todo ello que el presente proyecto pretende ser totalmente amigable con el entorno y no alterar la capacidad de carga del sistema, de tal manera de no ser motivo de un deterioro ambiental, ni comprometer los servicios ambientales del sitio y sin alterar los servicios municipales que otorga a los demás habitantes y usuarios.

Integración e interpretación del inventario ambiental.

La zona de estudio se encuentra localizada a aproximadamente 25 kilómetros de la ciudad de Cancún; en una franja costera a la cual le aplica la Unidad de Gestión Ambiental UGA 7 Isla Mujeres, con una Política Ambiental: Aprovechamiento sustentable. De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres (publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el día 22 de mayo del 2001

El clima predominante en el predio es del subtipo $Aw_2(x')$ que constituye una franja costera occidental desde Puerto Morelos hasta Xcalak, con temperatura media anual de 25.8°C , isotermal con una precipitación anual variable de 1300 a 1500 mm, así lo demuestra la isoyeta que pasa relativamente cerca del área.

Un factor que altera el orden climático es la temporada de huracanes, pues durante el verano, en el Caribe y el Golfo de México se generan fenómenos ocasionados por inestabilidades de baja presión, que dan lugar a las tormentas tropicales, y huracanes, y para el estado de Quintana Roo, existe la posibilidad de que estos fenómenos climáticos generados afecten la zona costera ya que se encuentra en su radio de acción; con ello se ocasionan alteraciones y modificaciones costeras y afectación a la biodiversidad de los ecosistemas.

En cuanto a la vegetación se puede afirmar que el predio cuenta con una vegetación que de acuerdo a la revisión bibliográfica para la zona de Costa Maya y de Flores y Espejel 1994 se puede decir que la vegetación es de tipo secundaria, no hay especie alguna catalogada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, el predio en cuestión ya había recibido impacto previo a la compra, donde en la actualidad hay una edificación que será demolida.

Tomando en cuenta el aspecto socioeconómico de la zona que tendrá influencia durante el desarrollo de las diversas actividades en la etapa constructiva, es importante considerar con la información socioeconómica registrada que también esta actividad forma parte de los ingresos directos a los pobladores, con el impulso de trabajos eventuales en la zona.

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 construcción proyecto *Casa Villa Nita Isla Mujeres*, en la localidad de Isla Mujeres, Municipio de Isla Mujeres, 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 éste sea un proyecto a largo plazo, es decir, de más allá de los 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 en la sección precedente, 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 evidentemente 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; ó, 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 Villa Nita Isla Mujeres.		
CALIFICATIVO	INTERPRETACIÓN	VALOR
a) <i>Magnitud</i>	Compatible	1
	Poco Significativa	2
	Significativa	3
	Crítica	4
b) <i>Importancia</i>	Compatible	1
	Poco Significativa	2
	Significativa	3
	Crítica	4

5.3. Aplicación de la matriz de impactos ambientales.

En la Tabla 5.1, se presenta la matriz de identificación, evaluación y calificación de impactos ambientales, que se encuentran asociados a las diferentes etapas del proyecto *Casa Villa Nita Isla Mujeres*.

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 del mismo 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, este proyecto está relacionado con la construcción de una casa constituida por una **Planta Baja.-** donde se tendrá el estacionamiento con cinco cajones, una bodega, una área para jardín, cuarto de lavado, una recamara, dos baños, cocina comedor, una terraza sin techo, cuarto de máquina para la alberca y la alberca, todo esto se realizará en una superficie de construcción de 108.83 m². **Primer Nivel.-** conformado por un pasillo, una área de jardín, una bodega para blancos, una recamara, dos baños, un estudio y una pequeña biblioteca, en una superficie de construcción de 97.58 m². **Roof / Master.-** En este nivel se tendrá una sala de juegos, terraza y jardín, dando una superficie de construcción de 78.94 m².

La razón fundamental por la cual se ha seleccionado este sitio para el desarrollo del proyecto, se relaciona con la importancia del Caribe Mexicano como destino habitacional y turístico en donde las actividades están reguladas por el Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres y por el Programa de Desarrollo Urbano de Isla Mujeres, por lo que en la zona se mantiene un ambiente natural y alejado del bullicio de las grandes ciudades, por lo que la convivencia con la naturaleza permite la práctica de acciones referidas a la contemplación, meditación y el esparcimiento en general.

En este mismo sentido, se debe recordar que el Estado de Quintana Roo es considerado una Entidad eminentemente turística, donde se ubica una de las más importantes regiones de desarrollo económico del país. Lo que se ve reflejado en las grandes inversiones hoteleras y de servicios afines establecidas principalmente en las ciudades de Cancún, Cozumel, Playa del Carmen e Isla Mujeres, todas ellas ubicadas en la zona norte del Estado. No obstante, se reconoce que es importante incorporar el concepto del desarrollo sustentable que permita garantizar la permanencia de los atractivos naturales de la región; como son: los ecosistemas de selva, humedales y formaciones de arrecifes coralinos.

En este sentido y como se ha mencionado en el capítulo IV, en el predio seleccionado todas estas formaciones se encuentran ya perturbadas, lo cual está directamente relacionado con la urbanización de Isla Mujeres. Además de que cobra gran importancia que la mayor parte de los habitantes de la localidad se dediquen al sector pesquero, lo que en buena medida mantiene en aislamiento las áreas cubiertas de vegetación natural. Además de que restringe el establecimiento

de infraestructura y servicios, las cuales generalmente son las principales fuentes emisoras de contaminantes de la atmósfera y el agua.

De acuerdo a 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 a lo expuesto anteriormente, el proyecto *Casa Villa Nita Isla Mujeres*, 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 Desarrollo Urbano. De esta manera, uno de los objetivos a cumplir será la adecuada distribución de las construcciones para permitir la integración del mayor número posible de árboles del predio. Bajo esta consideración, se espera que el proyecto se integre al paisaje urbano que será el predominante por toda la avenida Juárez número 195-A, colonia Isla Mujeres centro, Isla Mujeres, Q. Roo.

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 Isla Mujeres 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 al diseño del proyecto, bajo 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 Casa Habitación en una superficie de desplante de 108.83 m², de ésta superficie, se requiere el uso de un 48.8% del total del terreno disponible para la implementación del proyecto. Por otra parte, no se realizará la ampliación de esta infraestructura, por lo que de ninguna manera se alterarán los factores climáticos.

No obstante lo anterior, 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. De acuerdo a lo anterior, se enfatiza que en la zona noreste del Municipio existe una predominancia

de condiciones naturales, cuyos efectos en el ecosistema son de mayor proporción que los cambios que el proyecto pudiera generar 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 Villa Nita Isla Mujeres*, 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 es: fomentar la separación y recolección de basura, disponer de sanitarios portátiles durante la etapa de construcción y, posteriormente, la conexión al sistema de tratamiento de aguas residuales de la localidad de Isla Mujeres.

En el caso de las aguas del Mar Caribe, el proyecto no necesariamente tendrá una influencia perjudicial ni sustancial 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 buceo autónomo.

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 construcción del proyecto *Casa Villa Nita Isla Mujeres*, no producirá cambios en la calidad del agua en la zona.

5.4.3. Modificaciones potenciales al atributo suelo.

Como se ha definido, en la zona donde se llevará a cabo la construcción del proyecto *Casa Villa Nita Isla Mujeres*, se distribuyen dos tipos de suelo: el Regosol calcárico el cual es propio de las zonas costera y cercanas al litoral, por lo que es correspondiente con arenas gruesas, con pedacería de coral y otros materiales de origen biógeno; y el suelo Solonchak órtico, que es propio de las zonas cubiertas con vegetación de manglar.

Este factor se verá fuertemente afectado por el desarrollo de la obra, ya que se requiere del uso del 48.8 % de la superficie total de terreno. Bajo este precepto, se espera que las construcciones a realizar dentro de la propiedad permitan la conservación de las características propias de los suelos en una superficie de 114.17 m², lo cual representa el 51.2 % del total del área. Al respecto, se debe enfatizar que las actividades a realizar están apegadas a lo permitido por el Programa de

Desarrollo Urbano de Isla Mujeres, por lo que los efectos han sido calculados con antelación. No obstante, 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 Villa Nita Isla Mujeres*, se distribuyen un tipo de vegetación que manifiesta una fuerte alteración producto de urbanización e inclusive ya se tenía una construcción deteriorada. Esto significa que su estructura y composición ha sido modificada, por lo tanto, se cuenta con elementos de peso que favorecen el uso con fines habitacionales y urbanos.

De acuerdo a lo anterior, para el desarrollo del proyecto necesariamente se tendrá que realizar el desmonte de vegetación herbácea y arbustiva que actualmente se distribuye en la zona, situación que conlleva a afectaciones en el índice de diversidad, así como la pérdida de hábitat para una cantidad indeterminada de organismos que se distribuyen en la zona. No obstante, estas modificaciones estarán consideradas dentro de lo aceptable, dado que se cuenta con autorización para su desarrollo como área urbana. Además de que la obra ocupará una superficie de desplante de 108.83 m², mientras que el resto del terreno será destinado para su adecuación como zona ajardinada.

No obstante lo anterior y a fin de minimizar las afectaciones al ecosistema, se espera poder llevar a cabo el rescate de las especies que interfieran con el proceso constructivo, la permanencia de las palmas de coco que por su tamaño puedan ser integradas al proyecto. Además de que se llevará a cabo la ornamentación de las áreas afectadas al término de la obra. Es por ello que se considera que el proyecto que se propone no afectará de manera sustancial el ecosistema.

5.4.5. Modificaciones potenciales al atributo fauna terrestre.

Como ha sido definido en los puntos anteriores, la construcción del proyecto *Casa Villa Nita Isla Mujeres* se llevará a cabo en la zona cubierta con vegetación de origen secundario. De esta manera, los organismos que se distribuyen en la zona verán alterado su ambiente. No obstante, se considera que éste no es un ambiente favorable para el descanso, alimentación y reproducción de la fauna silvestre. Lo anterior debido a que se ubica dentro de la actual zona urbana de Isla Mujeres, además de que el terreno se encuentra en la parte del centro de la localidad en donde existe un intenso movimiento de vehículos automotores. Asimismo, por la noche se cuenta con alumbrado público, por lo que se mantiene condiciones modificadas que ya manifiestan un alejamiento en la fauna silvestre. Por ello no se esperan cambios sustanciales en el comportamiento de estas especies.

No obstante y a fin de minimizar los efectos adversos en la fauna silvestre que aún se distribuye en la zona, se llevó a cabo el registro de los grupos más frecuentes: Reptiles y Aves. Con relación a los mamíferos, no fueron observados organismos de gran porte; lo cual se atribuye a la época del año, el tráfico de vehículos sobre el camino costero, y en cierta medida, a la composición florística de la vegetación dominante.

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 en la generalidad de las veces no parece inmutarse por la cercanía con éste, por lo que tampoco son motivo de gran preocupación.

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 en esta ventajosa ubicación rápidamente encuentran el modo de convivir cerca de las actividades del hombre. Asimismo, en la zona son abundantes los zanates (*Quiscalus mexicanus*) quienes rápidamente se adaptan a convivir cerca del ser humano.

De acuerdo a los conceptos anteriores, se puede esperar una modificación temporal en el comportamiento de la fauna silvestre en la fase inicial del proyecto e incluso su alejamiento total del predio. Sin embargo, una vez que las actividades tengan una rutina éstas podrán regresar. En este caso, nuevamente se debe mencionar que el proyecto tan solo requiere de una superficie total de desplante de 108.83 m², por lo que las afectaciones estarán centradas en una zona particular del predio. Asimismo cobra cierta importancia el hecho de que los predios vecinos se encuentren cubiertos de vegetación natural y se lleve a cabo uso del suelo propio para el desarrollo de la vida silvestre. Por lo que es posible que la fauna silvestre se pueda desplazar hacia estas zonas que se encuentran aledañas al sitio de construcción y no necesariamente verán perdido su hábitat, desplazándose a lugares distantes y perdiéndose así el índice de diversidad en la zona.

Por otra parte, al término de la construcción de la obra se habrá de aplicar un programa de recuperación de la vegetación costera, 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 considera que el escenario en donde se darán las más fuertes modificaciones por concepto del proyecto *Casa Villa Nita Isla Mujeres* es el nivel socioeconómico, ya éste quedará ubicado en una zona de la población en donde se requiere la limpieza de la maleza hacia el interior de los terrenos (para evitar la presencia de moscos, chaquistes, etc.), evitar que el predio sea utilizado para la disposición clandestina de basura o sitio de reunión de malvivientes, etc..

También, se esperan beneficios con relación a la ocupación de mano de obra, por lo que durante la etapa de preparación del sitio y construcción se habrá de tomar en cuenta a la gente que habita en la localidad de Isla Mujeres para que participen en la edificación de los distintos componentes del proyecto, lo que 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 este del Norte del Estado de Quintana Roo.

5.7. Identificación de las afectaciones al sistema ambiental.

Las afectaciones que habrán de realizarse en el predio donde se construirá el Proyecto *Casa Villa Nita Isla Mujeres*, tienen que ver de manera primordial con cambios en los siguientes aspectos del sistema ambiental: desmonte de la vegetación, modificación de la capa de suelo, cambios en la conducta de la fauna silvestre y cambios irreversibles en el paisaje natural.

5.8. Caracterización de impactos.

Como se ha referido, los impactos que se habrán de generar durante la construcción del Proyecto *Casa Villa Nita Isla Mujeres*, 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 Villa Nita Isla Mujeres* se localizará sobre el lote número 20, SM. 001, Manzana 010, avenida Juárez número 195-A, colonia Isla Mujeres centro, 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 Desarrollo Urbano 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.
- Se ha considerado que distintas instancias públicas y privadas están fomentando la creación y ampliación de la infraestructura de servicios en la zona costera del Sur de Quintana Roo.
- Que los atractivos naturales de la zona hacen que las condiciones del predio sean las más apropiadas para llevar a cabo el proyecto.
- Que actualmente en toda la región se tiene una baja actividad humana y que el uso que se dará al predio de interés traerá como consecuencia, la ocupación de mano de obra de la zona y de las regiones vecinas. Además de generar el ingreso de divisas al país.
- 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 fue desmontado de manera total y con una construcción en una fecha indeterminada, siendo adquirido bajo esas condiciones por el promovente del proyecto.
- Que se promoverán acciones de reforestación y ornamentación en las zonas consideradas como áreas verdes y ajardinadas del desarrollo.
- La existencia de un sistema de drenaje sanitario de alto vacío conectada a una planta de tratamiento de aguas residuales, ambos administradas por la CAPA.

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 redituarse en grandes 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 en los incisos siguientes. No obstante, en una primera fase se 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 Isla Mujeres, en los cuales se cuenta con el personal capacitado para participar en las distintas fases de construcción de la obra. De esta manera, se requiere la contratación de arquitectos, maestros albañiles, carpinteros, herreros, peones, etc. En este sentido, se brindará una oferta de empleo a los habitantes de la localidad. 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 terreno previamente afectado (desmonte de la vegetación), pero en una fase de abandono que ha permitido el desarrollo de la vida silvestre. 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 y ramas de árboles) que pudieran estar dispersos en el terreno. Dentro de este aspecto, también se considera el chapeo de la vegetación que consiste de herbáceas y algunas arbustivas. De esta forma, las labores de limpieza son necesarias ya que hasta la fecha no existen bardas o cercas que impidan el paso de gente por la zona, por lo que existen volúmenes mínimos de desechos dispuestos de manera furtiva.

De esta manera, la limpieza del terreno habrá de generar desechos sólidos y orgánicos, los que a la fecha están siendo un factor de contaminación del suelo; por lo que se espera se le dé un manejo apropiado al ser transportados hasta al relleno sanitario de la localidad de Isla Mujeres. En este sentido, el manejo de desechos puede generar un impacto de *carácter Adverso y de magnitud e importancia poco Significativa*. No obstante lo anterior, 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 defeque 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 un cierto volumen 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*.

- 3/3 *Afectación a la vegetación terrestre.*

Se considera que sobre este factor se dará un impacto de cierta relevancia, por lo que se espera que estas actividades puedan ser programadas para realizarse de manera paulatina y se evite el uso de maquinaria pesada. De esta manera, la fase de limpieza consistirá en el socoleo de la vegetación herbácea y arbustiva que se ubique en la zona de construcciones.

Por efecto de limpieza y desmonte de la vegetación se esperan fuertes cambios en la estructura de la vegetación, lo que necesariamente implica remover de terreno a la vegetación secundaria aunque esta incluye especies consideradas dentro de la NOM-059-ECOL-2001, por lo que aunque su extensión sea limitada se considera un *impacto de carácter adverso y de magnitud e importancia significativa*. No obstante lo anterior, se deberán aplicar 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 Adverso aunque de magnitud e importancia poco Significativa*. El calificativo anterior está muy dirigido, por el hecho de que la ausencia de basura, vegetación, etc., facilitarán la visión panorámica del predio y el mar Caribe, 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.*

- 1/1 *Calidad del aire.*

Tanto los trabajos de limpieza del terreno, como el transporte de materiales habrán de requerir de la operación de camiones de 3 toneladas, 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 lo anterior, se anticipa que sus actividades generarán un impacto en la calidad del aire considerado de *carácter Adverso, aunque de magnitud e importancia compatible*. Este calificativo se asigna debido a que el proyecto se ubica dentro de la zona urbana de Isla Mujeres en donde ya existe un tráfico de vehículos de regular importancia y no se espera que se incrementen de manera desmedida este tipo de emisiones a la atmósfera. 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-ECOL-1994. De esta forma, se anticipa sobre el atributo calidad del 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*.

- 2/2 *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-ECOL-2001, 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 poco Significativa*. Se asigna un bajo calificativo, debido a que actualmente ya existe un intenso movimiento de vehículos en la zona. No obstante, 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.

2. FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Actividad que se realiza: Desmonte del sitio de construcciones.**
- **Atributos ambientales que pueden ser motivo de impacto: Vegetación, Suelo, Aire, Fauna silvestre, Socioeconomía.**

- 3/3 *Afectaciones en la Vegetación terrestre.*

Sin lugar a dudas, el desmonte de la vegetación se constituye como el impacto primario del proyecto, lo cual es inevitable ya que es necesario retirar la vegetación para poder dar inicio a la fase constructiva de los elementos del proyecto. De esta forma, la vegetación secundaria de duna costera deberá ser removidas del sitio, hasta alcanzar una superficie de 108.83 m², en la cual estará incluida el 100 % del área de trabajo. No obstante, se debe mencionar que las especies involucradas forman parte del paisaje típico costero de la región. De cualquier manera, el impacto producido por el desmonte sobre este tipo de vegetación es calificado como *Adverso* de *magnitud e importancia significativa*.

Por lo anterior, se pudiera contribuir a acentuar una ligera variación microclimática en el sitio por el incremento en la intensidad de la luz solar y el reflejo de ésta. Además del posible arrastre de partículas por el viento ante la ausencia de algún elemento que estabilice la duna costera. Por lo tanto, el impacto generado sobre la vegetación se califica como intenso, debido a que no se espera su recuperación, por lo que será necesario aplicar en toda su extensión los *criterios de la medida de mitigación 5*.

- 2/2 *Se favorecerán los procesos de erosión.*

En la zona de las casas o cabañas de madera se habrán de dar las condiciones para que se manifiesten fenómenos de erosión. Lo anterior, debido a que el suelo de tipo Regosol calcárico se define como un suelo arenoso, que puede ser fácilmente afectado por acción del agua o viento y la

ausencia de vegetación lo mantendrá desprotegido. Por ello se deberán extremar precauciones toda vez que el proyecto puede realizarse durante la temporada de lluvias del año y durante el período de fuertes vientos del norte o del sureste. De esta manera, se espera se genere sobre el factor suelo un *impacto Adverso de magnitud e importancia poco significativa*. Por otra parte, se tiene como medida mitigatoria la escasa superficie de terreno involucrada en el proceso y que corresponde a 108.83 m². No obstante, a este tipo de acciones, le aplica los *criterios de la medida de mitigación 8*.

- 2/2 *Generación de ruido.*

Se debe mencionar que para realizar el desmote de la vegetación no se requiere de la operación de maquinaria pesada, por lo que el desmonte se hará de manera manual utilizando hachas, machetes y barretas. Lo anterior es factible, debido a que la vegetación dominante es de carácter secundario con abundancia de arbustos y herbáceas. Además se tratará de incorporar al proyecto el mayor número posible de árboles. De esta forma, se espera que no se incremente el nivel de ruido en la zona, lo que generará un *impacto Adverso de magnitud e importancia poco Significativa*. No obstante lo anterior, se debe aplicar la *medida de mitigación 7*.

- 1/1 *Generación de humos y gases.*

En el mismo sentido, en el sitio no se generarán humos ni gases contaminantes de la atmósfera, ya que no se tendrá que ocupar maquinaria pesada para realizar el desmonte, por lo que en este concepto se tendrá un *impacto Adverso de magnitud e importancia compatible*. No obstante lo anterior, se debe aplicar la *medida de mitigación 4*.

- 2/2 *Afectación a la fauna silvestre.*

Como resultado del desmonte que se habrá de realizar en la zona, se acentuarán las acciones referidas al alejamiento temporal de la fauna típica de la zona. Por lo que se debe tomar en consideración que algunos de los organismos que se reportan para el predio de interés se encuentran incluidos en la Norma NOM-059-ECOL-2001. 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 pesada para el desmonte, se favorecerán las condiciones para el alejamiento de la fauna silvestre del sitio. Por ello se estima se generará un *impacto de carácter Adverso de magnitud e importancia poco significativa*. No obstante lo anterior, se debe continuar con la aplicación de la *medida de mitigación 6*.

- 2/2 *Calidad del paisaje.*

Las labores de desmonte en una superficie de 108.83 m² que se requieren para el desarrollo del proyecto influirán directamente en el paisaje local, ya que como se ha mencionado, se transformará un sitio cubierto de vegetación costera (aunque de carácter secundario) y se transforma en centro de convivencia como lo es el desarrollo de este proyecto de *Casa Villa Nita Isla Mujeres* que se propone. Por lo que de manera mínima se habrán de modificar las condiciones para la disipación de la irradiación solar que favorece la cobertura vegetal. Por ello, se espera un *impacto Adverso de magnitud e importancia poco significativa* en el paisaje local. A este tipo de impacto le aplican los *criterios de la medida de mitigación 9*.

+ 3/3 *Generación de empleos.*

Las actividades de desmonte continúan generando empleos de manera temporal en la región, lo cual es benéfico para la comunidad asentada en la zona de Isla Mujeres. A este tipo de acciones no le aplican medidas de mitigación.

+ 3/3 *Seguridad e higiene en la zona de construcción del proyecto.*

En la fase de construcción se contará con una plantilla laboral que alcanza un máximo de 40 trabajadores, por ello 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: Nivelación y relleno.**
- **Atributos ambientales que pueden ser motivo de impacto: Geomorfología, Suelo, Aire, Agua, Paisaje, Socioeconomía.**

- 3/3 *Modificación de la topografía local.*

Por este concepto se esperan fuertes modificaciones en la propiedad privada, ya que el terreno se caracteriza por presentar una topografía ligeramente inclinada y que hacia la porción occidental se ubica cerca de los 0 msnm. Por ello se deberá llevar a cabo el relleno y nivelación hasta alcanzar la altura requerida por el proyecto y evitar así posibles inundaciones futuras. Por otra parte, se considera la escasa superficie de terreno involucrada en la construcción de los elementos del proyecto que es de 108.83 m². De cualquier manera, se anticipa un impacto de carácter *adverso y de magnitud e importancia Significativa* en la geomorfología local y se deben aplicar los *criterios de la medida de mitigación 10*.

- 2/2 *Erosión.*

Las labores de nivelación y relleno del espacio destinado a la construcción de los elementos del proyecto implican movimiento de materiales como el sascab y arena (sustrato típico de la zona), mismos que pueden ser erosionados por la lluvia y/o viento, lo que pudiera traer consigo efectos de arrastre de partículas. Debido a que este tipo de eventos son irreversibles, se le califica a este tipo de impacto como de carácter *Adverso aunque magnitud e importancia poco significativa*, en tanto que tiene solo alcances locales. Por ello le deben aplicar los *criterios de la medida de mitigación 8*.

- 3/3 *Calidad del suelo.*

Por efecto del relleno y nivelación se dará la modificación de las características del suelo y se presentará un impacto de carácter adverso, ya que los materiales que se utilizarán serán básicamente piedra y sascab, además de que los volúmenes estimados para esta acción son relevantes, puesto que el área a rellenar y nivelar alcanza una superficie de 108.83 m². Por ello se considera un efecto puntual, por lo que le aplican los *criterios de la medida de mitigación 11*.

- 2/2 *Ruido.*

Para la realización de la nivelación y relleno de las áreas para la construcción de las casas de madera referidos, se elevarán los niveles de ruido debido al uso de vehículos de transporte. Esto ocasionará un impacto de carácter *adverso y de magnitud e importancia poco significativa*, puesto

que en todo momento se evitará el uso de maquinaria pesada y además tendrá un efecto temporal. Cuenta con los *criterios de la medida de mitigación 7*.

- 2/2 *Calidad del aire.*

Se habrán de generar gases y polvo producto del tránsito de vehículos con materiales de construcción, mismos que afectarán la calidad del aire ocasionando un impacto de *carácter adverso aunque de magnitud e importancia poco significativa*, temporal y puntual. No obstante, se cuenta con los *criterios de la medida de mitigación 4*.

- 2/2 *Drenaje.*

El área requerida para relleno y nivelación corresponde con una superficie total de 108.83 m². Dadas las características de topografía llana de la región y de que no se presentan evidencias de escorrentías importantes, se considera que este atributo se verá afectado de manera no significativa y puntual. No obstante, se deben considerar los *criterios de la medida de mitigación 12*.

- 2/2 *Paisaje.*

La suma de los efectos de la limpieza, despalme y remoción de suelo producto de la nivelación del terreno traerán consigo una fuerte devaluación del paisaje original. Acción que tiene como paliativo la superficie que involucra estas actividades y que refieren 108.83 m². No obstante, a este tipo de impactos requieren la aplicación de los *criterios de la medida de mitigación 2 y 9*.

+ 3/3 *Generación de empleos.*

Las actividades de relleno y nivelación generarán empleos de manera temporal. A estos impactos no le aplican restricciones ni medidas de mitigación.

- **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. No obstante, 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 apertura de zanjados y colocación de pilotes de cimentación pudiera tener alguna modificación al sistema de escorrentías naturales en el área de construcción del proyecto *Casa Villa Nita Isla Mujeres*. 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 Regosol calcárico es de muy fácil drenaje, esta situación tampoco modifica las características de los suelos de tipo Solonchak los cuales son de carácter anegadizo. No obstante, se deben aplicar los *criterios de la medida de mitigación 12*.

- 3/3 *Modificaciones al paisaje.*

Por efecto de las construcciones 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 duna costera que es la composición original de la vegetación de la zona y se erigirán el Proyecto de la *Casa Villa Nita Isla Mujeres* en dos niveles hasta aproximadamente 10.00 m de altura. Al respecto la única justificación se refiere al hecho de que la zona está decretada para su uso urbano y de acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano de Isla Mujeres. No obstante, se debe aplicar los *criterios de la medida de mitigación 9*.

+ 3/2 *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 las casas 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.*

Las labores de construcción han dejado tras de sí áreas descubiertas de vegetación, susceptibles de ser erosionadas por la lluvia o viento, por ello el desarrollo de áreas verdes devolverá al sitio al menos parte de su imagen en la composición de sus elementos vegetales originales (dado que se condiciona el uso de plantas autóctonas para tales efectos) 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 *Calidad del aire.*

Siguiendo los conceptos anteriores el uso de insecticidas puede ser una fuente generadora de contaminantes a la columna de aire, por lo que su aplicación descontrolada puede ocasionar un impacto de *carácter Adverso y magnitud e importancia Significativa*. Por lo que se deben aplicarse los criterios de las *medidas de mitigación 4 y 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* y 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*.

- 3/2 *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. Además de aquellas afectaciones que hayan sido ocasionadas previamente, al respecto se debe mencionar que el predio se ubica de manera aledaña a la Av. Juárez, Centro, en donde existe un tránsito continuo de persona y vehículos automotores lo que ha ocasionado modificaciones al paisaje. 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 la basura generada 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, de varilla, clavos retorcidos, alambres, etc. Todos estos residuos sólidos deberán ser dispuestos en el tiradero municipal de Mahahual, previo acopio en los botes colectores que deberán estar estratégicamente ubicados, contar con tapa y debidamente rotulados para llevar a cabo la separación de la basura.

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 la basura inorgánica susceptible de ser reciclada (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, es una manera de evitar su disposición en el relleno sanitario municipal.

-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.*

- 2/2 *Afectación a la calidad del agua.*

El impacto de los desechos sólidos sobre el factor agua se considera de carácter *adverso aunque de magnitud e importancia poco significativa*. No obstante, se puede 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*.

- 2/2 *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*.

- 2/1 *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*.

- 3/2 *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.*

- 2/2 *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 poco significativa*, pero 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 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*.

+ 2/2 *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*.

+ 2/2 *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 materiales de construcción y desechos. 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.*

El efecto de la iluminación artificial en las instalaciones cercanas a la playa puede traer consigo serias implicaciones sobre las poblaciones de tortugas marinas al ahuyentarlas, evitando con ello que los organismos se acerquen a la playa, especialmente a las hembras que arriban a ovopositar, o bien, a las crías que tras la eclosión deberían dirigirse al mar y por las luces toman caminos distintos. 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.**

- 2/2 *Calidad del suelo.*

Como en 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.*

+ 2/2 *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 aunque 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*.

- 3/2 *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*.

- 2/1 *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 y la vía de acceso al desarrollo hotelero y de servicios. 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 la Calle no cuenta en su totalidad con carpeta asfáltica por lo que 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*.

+ 2/1 *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, razones por las cuales 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 Villa Nita Isla Mujeres*, dichas acciones han sido numerado 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 de desplante de 108.83 m² que corresponde al Lote número 20, SM.001, Manzana 010, avenida Juárez número 195-A, colonia Isla Mujeres Centro, Quintana Roo.
- b) Se deberán colocar estacas que sirvan de señalamiento de los límites del terreno a los trabajadores y posteriormente se deberá colocar un tapial o cerco con lámina o plástico que evite la dispersión de polvos y el tránsito de personas ajenas al proyecto.

- **Medidas de mitigación 2. Afectación de la calidad del ambiente por residuos sólidos.**

- a) Los residuos resultantes de la remoción de la vegetación 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 el relleno sanitario de la localidad de Isla Mujeres y por ningún motivo serán quemados en el sitio.
- b) Los residuos propios de la instalación de las casas de madera prefabricadas 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 relleno sanitario municipal.
- 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 de balancín y capacidad mínima de 40 litros, el recipiente deberá estar provisto 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 el terreno deberán contar con un recipiente de plástico y tener en su interior una bolsa para la recepción de la basura y bajo 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 fosas sépticas selladas o sanitarios portátiles a razón de 1 sanitario por cada 10 obreros de la construcción. Por lo que se deberá comunicar a los empleados de la obra, no llevar a cabo prácticas inadecuadas de micción y defecación al ras del suelo.
- 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 a 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 del Desarrollo el drenaje deberá estar conectado al sistema de drenaje sanitario de la población de Isla Mujeres para el tratamiento de las aguas residuales.

- **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 observen 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 y programas de restitución de la capa vegetal.
- 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-ECOL-1994.
- e) Los camiones en los que se trasladarán los agregados serán cubiertos con una lona y deberán estar en buenas condiciones mecánicas para evitar contaminación por ruido y emisiones de humo y polvo.
- f) Se colocarán letreros que inviten a los usuarios a mantener en buenas condiciones mecánicas sus vehículos y a utilizar combustibles que no contaminen.
- g) Se deberá limitar la velocidad de los vehículos a 10 Km/Hr en la zona de construcciones.

- **Medidas de mitigación 5. Afectación a la vegetación y flora.**

- a) No deben realizarse desmontes masivos en forma intensiva, sino en forma paulatina.
- b) Las zonas destinadas como áreas ajardinadas o verdes deberán ser conservadas tal cual y no ser desmontadas a mataraza. Dentro de lo posible se conservarán los ejemplares arbóreos del estrato original, así como los juveniles del mismo y algunos arbustos, eliminándose el componente herbáceo de la comunidad pudiendo ser sustituido por pasto alfombra o su equivalente para que sea accesible a los usuarios de dichas áreas.
- c) Se deberá rescatar la flora nativa existente en las áreas de construcción y camino de acceso en el mayor porcentaje posible, para ser usadas en las actividades de reforestación de áreas verdes o ajardinadas proyectadas.
- d) La vegetación removida se picará con maquinaria especial 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 una vez que ésta haya secado o se revolverá con la tierra fértil en proporción 50-50.
- e) El material que no sea triturado deber ser trasladado al relleno sanitario de Isla Mujeres, 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.
- f) La vegetación que haya sido desmontada por ningún motivo será quemada en el sitio.
- g) Las áreas verdes incluidas en el proyecto que requieran ser reforestadas, se deberá llevar a cabo con las especies rescatadas del mismo predio o por las que sean autorizadas de manera oportuna.
- h) En la actividad de jardinería se deberá evitar el sembrado de las siguientes especies: *Casuarina equisetifolia*, *Schinus terebinthifolius*, *Melaleuca quinquenervia*, *Colubrina asiatica*, *Eucalyptus* spp., *Gmelina* sp., *Ficus* sp., *Delonix regia* y *Terminalia cattapa*, las cuales están catalogadas como especies exóticas. Como se refiere en el Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres.
- i) 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.
- j) 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.
- k) La reforestación deberá realizarse con flora nativa, o aquellas especies tropicales que no afecten a la vegetación regional y no contravengan con el desarrollo del proyecto. Se recomienda llevar a cabo esta actividad con especies con algún estatus de protección según la NOM-059-ECOL-2001.

- **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) El desmonte del terreno deberá realizarse por etapas, de tal forma que la fauna silvestre del predio no se vea afectada drásticamente y se permita su desplazamiento a los sitios aledaños.
- c) 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 próximo 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 revolvedora, vibro-compactadora, compresora, martilleo, 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) El almacenamiento de agregados y materiales de relleno se debe realizar colocando lonas para evitar su dispersión o arrastre por el viento o lluvia.
- b) 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 superficie desmontada 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 la basura.
- c) Los materiales que se utilicen durante las etapas de preparación del sitio y construcción deben provenir de bancos de material 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 propias de la duna costera.

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 de 108.83 m² que corresponde al Lote número 20, SM.001, Manzana 010, avenida Juárez número 195-A.
- b) Se deberán colocar estacas que sirvan de guía a los operarios de vehículos que realizarán labores de acarreo de materiales y desechos.
- c) El material de despalme que origine el trazo de la obra, 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 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 para no dañar zonas más profundas o el mismo manto freático.
- f) El material que se emplee para el relleno y compactación de la construcción, deberá ser descargado directamente sobre las áreas proyectadas y por ningún motivo se acumulará sobre los suelos o vegetación adyacente.

- g) 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 civil.
- b) De ser necesario se deben colocar alcantarillas para evitar encharcamientos y propiciar la normalización de flujos laminares del agua en la zona.
- c) El material con el que sea sustituido el suelo fértil, deberá tener la capacidad de permitir el paso del agua a través del mismo, para permitir que las condiciones de drenaje sean similares o iguales al suelo extraído.
- d) Se debe hacer énfasis en el necesario proceso de concientización hacia los operadores de vehículos para que éstos reduzcan al mínimo la superficie de afectación, desmontando estrictamente las áreas que así lo demanden según el proyecto autorizado; esto con la finalidad de disminuir la destrucción del hábitat y respetando la cobertura de vegetación original en conservación.
- e) 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.
- f) Se excavará exactamente a la profundidad requerida por el proyecto para no dañar zonas más profundas o el mismo manto freático.
- g) Durante las etapas de preparación de sitio y construcción de la obra será necesaria la instalación de fosas sépticas selladas o sanitarios portátiles con la finalidad de evitar el fecalismo al aire libre y la posible contaminación del suelo y el manto freático.
- h) El material de relleno no podrá ser abandonado en las orillas del camino de acceso, ya que ocasionará la alteración del patrón de escurrimiento y el paisaje de la zona.
- i) 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 aire 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 pesticidas 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 pesticidas 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. En 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, aunque de ser necesario se debe disponer de un área específica impermeabilizada con cemento fino, con un borde de 15 a 20 centímetros de altura.

14. Medidas de mitigación para la iluminación directa de la playa y áreas cercanas a esta.

- a) La luz directa sobre las playas puede ahuyentar a las tortugas que se acercan a ellas, en el caso de las hembras andantes, la luz artificial provoca que éstas no se acerquen a las playas para ovopositar, con la cual se pueden llegar a perder algunas playas de anidación. Con respecto a las crías que emergen de la arena una vez que ha concluido el período de incubación, se sabe que son las más afectadas por la luz artificial, ya que ésta las desorienta y en lugar de dirigirse al mar, son llevadas tierra adentro por la luz, en donde mueren por desecación o insolación. Por lo tanto, 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.

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 municipal.

- g) El área de comedor de 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 y operación y mantenimiento cualquier incidente será atendido por las instituciones públicas de emergencia, tales como la Cruz Roja, bomberos, seguridad pública o protección civil o en cualquiera de las clínicas del IMSS de esta ciudad, por lo cual todos los obreros de la construcción o empleados deberán estar afiliados 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 carpa y 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 tambores con tapa. Ambos serán trasladados periódicamente al basurero municipal, el proyecto deberá contar con área general de basura para disponer los residuos.
- p) Los desperdicios 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 basurero municipal. 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 Previsión 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.



CAPITULO 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 Villa Nita Isla Mujeres*, se realizará de acuerdo a 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 envuelve 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 esparcimiento y descanso para la zona de Isla Mujeres.

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, ya ha sido previamente impactada, por una edificación antes construida, el predio se adquiere con esta construcción que se pretende demoler para edificar la nueva. Por otra parte, en la zona no existen desarrollos industriales, humanos o gran concentración turística en esta zona que pudieran afectar el medio ambiente.

De acuerdo a 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 Villa Nita Isla Mujeres*.

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 está referida al tráfico de vehículos en el sitio, la emisión de humos en la región es realmente muy limitada.

Otras actividades que también son fuente generadora de humos, son las embarcaciones náuticas que operan en la parte marina. Sin embargo, este factor tampoco se puede considerar como una fuente preocupante de contaminación atmosférica y a la que se le deba aplicar algún tipo de restricción.

Por otra parte, se puede pronosticar que la instalación de la ***Casa Villa Nita Isla Mujeres***, 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 basurero municipal de la zona y posteriormente retirados de la Isla para el tratamiento final.

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 ya que el proyecto solo la construcción de una Casa Villa Nita. No obstante, se sugiere que la persona 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 Villa Nita Isla Mujeres*, se distribuyen dos tipos de suelo: el Regosol calcárico, el cual es propio de las zonas costeras de Quintana Roo. En este caso, el pronóstico nuevamente es reservado ya que se requiere efectuar el relleno y nivelación del terreno lo que finalmente habrá de modificar las características del suelo.

Al respecto se puede considerar que dado que el predio cuenta con una superficie de 223.00 m² de las cuales serán aprovechadas para los fines constructivos 108.83 m². Bajo esta circunstancia se permitirá la conservación de las características propias de los suelos en una superficie de cercana a los 114.17 m², lo cual representa aproximadamente un 51.20 % de área natural, por lo que se pronostica que las actividades a realizar no afectarán de manera crítica las características de los suelos en el predio y en la zona aledaña.

Flora acuática y terrestre.

Dentro de este concepto, se ha manifestado que el predio donde se construirá el proyecto "*Casa Villa Nita Isla Mujeres*", ya no cuenta con vegetación de duna costera o vegetación halófila. Además de que los ecosistemas se encuentran con un fuerte grado de perturbación, por lo que se puede afirmar que su estructura y composición florística no es acorde con ecosistemas maduros y en pleno desarrollo, es importante que la zona es completamente urbana.

De acuerdo a lo anterior, las modificaciones que se habrán de presentar serán una continuación de los eventos que ya han sido realizados con anterioridad. Además de que esta situación es necesaria ya que se debe incorporar este espacio a la mancha urbana. Por ello el pronóstico por este concepto se considera que no tiene un efecto crítico al ecosistema y dado que al final de la etapa de construcción se realizarán actividades de reforestación y ornamentación 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 eco turístico 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.

Fauna acuática y terrestre.

De acuerdo a lo mencionado en diferentes secciones de este estudio, la construcción del proyecto "*Casa Villa Nita Isla Mujeres*", se realizará en un predio cubierto sin vegetación de duna costera que manifiesta un fuerte grado de deterioro. De esta manera, no se considera que en la zona se distribuyan organismos de importancia crítica. De tal manera que las acciones que se han planeado no repercutirán en la reducción de espacios para la fauna silvestre, ni habrá cambios sustanciales en el comportamiento de estas especies. Por otra parte, dada la distribución del proyecto y que el predio se encuentra en el área urbana, no existirán barreras que impidan el desplazamiento y libre paso de los organismos por la zona.

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. Por lo descrito anteriormente, tanto para la fauna terrestre como la acuática, se pronostica que se mantendrán las condiciones para promover la estabilidad de las poblaciones sin llevar a cabo afectaciones de relevancia por la construcción del desarrollo.

Alternativas.

Toda vez que han sido descritos los posibles cambios en los factores ambientales (aire, agua, suelo) 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 Villa Nita, se habrá de mantener sin cambios significativos en estos factores ambientales. Por lo tanto, 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 Villa Nita Isla Mujeres*", no causará impactos ambientales críticos, 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 anexara 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 ser destinados al tirado municipal de la localidad.

A efecto de evitar el fecalismo al aire libre, se llevará un seguimiento de la utilización de letrinas portátiles para los trabajadores, la cual será rentada 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 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, toda vez 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 del mismo. 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.



CAPITULO 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.

VIII.1. Formatos de presentación.

Para la integración de la Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular del proyecto denominado "*Casa Villa Nita Isla Mujeres*" en la propiedad ubicada en el Lote número 20, SM.001, Manzana 010, avenida Juárez número 195-A, colonia Isla Mujeres centro, Isla Mujeres, Q. Roo.

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 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres (incluyendo el plano digitalizado y puesto a disposición a través de Internet por la SEMARNAT) y sobre él necesariamente se debe enfatizar, que se ubica dentro de la UGA 7, con Política Ambiental: Aprovechamiento sustentable.

VIII.2. Productos resultantes.

El producto principal que se ha obtenido es la Manifestación propiamente dicha, un documento en extenso preparado de acuerdo a los lineamientos establecidos en la Guía para la elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental del sector turístico. Este documento cuenta de manera integrada textos, tablas, fotografías, figuras 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.

VIII.2.1 Textos.

Se hace referencia a capítulos que integran la Manifestación de Impacto Ambiental y en donde se detallan paso a paso los pormenores del proyecto. Una característica que se desea resaltar es que se ha tratado de concentrar la información hacia la región donde se ubica el proyecto, evitando en la gran mayoría de los casos hacer referencia de zonas que no están reaccionadas con el sitio de obra y en todas las situaciones se ha evitado considerar al Estado en su conjunto como el marco de referencia principal del proyecto.

VIII.2.2. Figuras.

Dentro del documento se integran figuras esquematizadas en donde se representan aspectos como la geología, suelos, regiones hidrológicas, etc. 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.

VIII.2.3. Planos

Al final del documento se encuentran los planos de la obra en donde se incluyen todos los detalles constructivos a realizar en la zona y en lo que corresponde a profundidades, dimensiones, etc. En donde además se puede previsualizar que no se realizará un impacto doloso en los ecosistemas de la zona.

VIII.2.4. Fotografías.

Las fotografías del sitio de obra se muestran de manera integrada al texto, por lo que mediante imágenes a color se muestran los principales escenarios en torno al proyecto en especial lo que se refiere a la características de la vegetación, de manera general al sitio en donde se llevará a cabo la obra.

VIII.2.5. Documentos legales

Los documentos legales se encuentran de manera integrada al final de cada capítulo de Manifestación y en el apartado denominado ANEXO y referenciado de manera directa con el número del capítulo. Dentro de estos se ha ubicado la documentación legal del predio y de la empresa promovente del proyecto que consiste entre otros en:

- Título de propiedad del predio.
- RFC de la persona promovente.
- Copia de la identificación del promovente.
- RFC de la empresa consultora.
- Identificación del responsable de la manifestación de impacto ambiental.

VIII.2.6. CD con información.

Con la finalidad de intercambiar información con las dependencias de gobierno, Organizaciones No Gubernamentales, 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.

VIII.2.7. Recibo de pago de derechos.

De manera anexa se encuentra la copia del pago de derechos por recepción y evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental.

VIII.2.8. Bibliografía consultada.

Centro de Investigaciones de Quintana Roo. pp: 31-48.

DOF. 1988. Decreto de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación de fecha 13 de diciembre de 1996. 91 pp.

DOF. 1989. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente de Quintana Roo. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Tomo V. No. 7, 4ª. Época. Publicado en Decreto 57. Chetumal, Quintana Roo. 14 de abril de 1989.

DOF. 1994. Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición. Diario Oficial de la Federación.

DOF. 1995. Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Diario Oficial de la Federación.

DOF. 1996. Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-1996. Que regula los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible. Diario Oficial de la Federación.

DOF. 1999. Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-1999. Que establece los límites niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Diario Oficial de la Federación.

DOF. 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia del Impacto Ambiental. Diario Oficial de la Federación del 30 de mayo de 2000. 27 pp.

DOF. 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación. 85 pp.

DOF. 2002. Quintana Roo. Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

DOF. 2003. Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003. Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Diario Oficial de la Federación.

DOF. 2004. Acuerdo que Adiciona la Especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, 2004, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Diario Oficial de la Federación.

DOF. 2006. NOM-052-SEMARNAT-2006. Que establece los lineamientos, criterios y especificaciones de los contenidos de los programas de manejo forestal para el aprovechamiento

de recursos forestales maderables en bosques, selvas y vegetación de zonas áridas. Ciudad de México, Distrito Federal, México.

DOF. 2007. Decreto por el que se adiciona un artículo 60 TER; y se adiciona un segundo párrafo al artículo 99; todos ellos de la ley General de Vida Silvestre. Diario Oficial de la Federación (1 de febrero de 2007). Ciudad de México, Distrito Federal, México.

DOF. 2008. Ley General de Vida Silvestre. Publicada en el Diario Oficial de la Federación (3 de julio de 2000); última reforma publicada en el DOF el 14 de octubre de 2008. Ciudad de México, Distrito Federal, México.

DOF. 2011. Norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental- especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la federación (segunda sección). Ciudad de México, Distrito Federal, México.

Back, W., 1985. Hydrology of the Yucatan. En: Geology and Hydrogeology of the Yucatan and the Quaternary Geology of NE. Yucatan Peninsula. New Orleans Ecological Society. U.S.A. 160 pp.

Butterlin, J. 1958. Reconocimiento Geológico Preliminar del territorio de Quintana Roo. Boletín de la Asociación Mexicana de Geología Petrolera, México. 10 (1- 10):531-570.

Comisión Nacional del Agua. Gerencia Estatal Quintana Roo. Subgerencia Técnica. Registros de Temperatura Media y Precipitación. Estación Meteorológica en Cancún, Quintana Roo. Periodo 1971-2001.

Conesa Fernández-Vítora, V., 1997. Los Instrumentos de la Gestión Ambiental en la Empresa. Edit. Mundi-Prensa, España. 541 pp.

-----, 1997. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 3ª. Ed. Edit. Mundi-Prensa, España. 412 pp.

-----, 2000. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Edit. Mundi-Prensa, España.

García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). 3ra. Edición. México. 217 pp.

Garmendia, A. S., A. Salvador A, C. Crespo S. L. Garmendia S, 2006. Evaluación de impacto ambiental. Pearson Prentice Hall, España. 298 pp.

Gómez Orea, D., 1999. Evaluación del Impacto Ambiental: Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Edit. Mundi-Prensa, España. 701 pp.

-----, 2003. Evaluación de Impacto Ambiental: Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Edit. Mundi-Prensa, España. 749 pp.

INEGI, 2000. Anuario Estadístico del Estado de Quintana Roo. XII Censo General de Población y Vivienda. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática y Gobierno del Estado de Quintana Roo, Edición 2000. 344 pp

INEGI, 2001. XII Censo General de Población y Vivienda. Resultados definitivos En: www.inegi.gob.mx

INEGI, 2003. Anuario Estadístico del Estado de Quintana Roo. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Edición 2003.

INEGI, 2005. Anuario Estadístico del Estado de Quintana Roo. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. INEGI/Gobierno del Estado de Quintana Roo. Edición 2005.

Lacerda, L. D., J.E. Conde, B. Kjerfve, R. Alvarez-León, C. Alarcón, & J. Polanía, 2002. American Mangroves. En: L. D. Lacerda, & L. D. Lacerda (Ed.), Mangrove ecosystems: function and management. Berlin, Alemania: Springer. 292 pp.

Periódico Oficial. 2010. Programa Parcial de Desarrollo Urbano Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo 2010-2030. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. 5 de octubre de 2010, Tomo III, Número 81, Séptima Época. 193 pp.

Pterson, R.T. y Edward L. C. 1989. Aves de México. Guía de Campo. Editorial Diana. México, D.F. 473 pp.

Ruiz-Rentería, F., B. I. Van Tussenbroek y E. Jordán-Dahlgren. 1998. Coral Reef, Seagrass, and Mangrove Site Characteristics. In: B. Kjerfve (ed.) Caribbean Coastal Marine Productivity. (CARICOMPUNESCO, Paris). Puerto Morelos, Quintana Roo, México. pp. 57-66.

SEDESOL 1994. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección. Diario Oficial de la Federación del 16 de Mayo primera sección. pp 2-60.

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.

Trejo, J.C. 1991. Manglares de la Península de Yucatán. En Diversidad marina y costera de México. CONABIO-CIQRO. pp. 600-672.

Vázquez-Yanes, C., A. I. Batis Muñoz, M. I. Alcocer Silva, M. Gual Díaz y C. Sánchez Dirzo. 1999. Árboles y arbustos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación. Reporte técnico del proyecto J084. CONABIO - Instituto de Ecología, UNAM.

Villasuso M., y Méndez, R. 2000. "A Conceptual Model of the Aquifer of the Yucatan Peninsula". En: Population, Development, and Environment on the Yucatan.

CAPITULO IX

FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

IX. 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 Villa Nita Isla Mujeres**", , ubicado en el Lote número 20, SM.001, Manzana 010, avenida Juárez número 195-A, colonia Isla Mujeres centro, Isla Mujeres, Q. 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 representante:

ECKEHARDT CHRISTIAN JURGEN LUIS VON DAMM MONTES

Por el Consultor Ambiental

BIOL. CARLOS LÓPEZ SANTOS.
Cédula profesional Número 1041086
RFC: LOSC-600127-B1A

Con fundamento en los artículos 247, fracción I, 420- Cuatre 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 *Casa Habitación Isla Mujeres*, ubicado en el Lote número 20, SM.001, Manzana 010, avenida Juárez número 195-A, colonia Isla Mujeres centro, Isla Mujeres, Q. 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.

Consultor Ambiental

BIOL. CARLOS LÓPEZ SANTOS.
Cédula profesional Número 1041086
RFC: [REDACTED]