

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

## MODALIDAD PARTICULAR

### HOTEL BELO ISLA MUJERES.

LOCALIZADO EN

Avenida Sac-Bajo, No. 046 lote 005, Manzana 072  
Supermazana 007, Fraccionamiento Laguna Mar del  
Municipio de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo

PROMOVIDO POR

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L.  
DE C.V.

ELABORADO POR



NOVIEMBRE DE 2016

---

## INDICE

<b>CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ....</b>	<b>8</b>
1.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	8
1.1.1.NOMBRE DEL PROYECTO.....	8
1.1.2.UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	8
1.1.3.TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.....	9
1.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.....	9
1.2.1.NOMBRE O RAZÓN SOCIAL .....	9
1.2.2.REGISTRO FEDERAL DE CAUSANTES (RFC) .....	9
1.2.3.NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL .....	9
1.2.4. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES	
9	
1.3. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DE LA MIA-P .....	9
1.3.1.NOMBRE O RAZÓN SOCIAL: .....	9
1.3.2.REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES:.....	9
1.3.3.NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:.....	10
1.3.4.DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.....	10
<b>CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>11</b>
2.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	11
2.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO. ....	11
2.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO:.....	11
2.1.3 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN. ....	12
2.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA .....	15
2.1.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO .....	15

---

2.1.6 USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS .....	16
2.1.7 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS	
18	
2.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO .....	20
2.2.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.....	25
2.2.2 ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO .....	26
2.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO.....	27
2.2.4 ETAPA: CONSTRUCCIÓN .....	27
2.2.5 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	30
2.2.6 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO .....	31
2.2.7 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.....	31
2.2.8 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS .....	31
2.2.9 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA. ....	31
2.2.10. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS. ....	38

**CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL, Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DE SUELO..... 40**

3.1 ANTECEDENTES.....	40
3.2 LEYES Y REGLAMENTOS.....	43
3.2.1 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.....	43
3.2.2 REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	45
3.3 PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANOS Y ORNEAMIENTOS ECOLÓGICOS .....	46

3.3.1 PROGRAMA PARCIAL DE DESARROLLO URBANO ZONA INSULAR DEL MUNICIPIO ISLA MUJERES, QUINTANA ROO, 2010-2030 (P.O.E., 5 DE OCTUBRE DEL 2010).....	46
3.3.2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO LOCAL DEL MUNICIPIO DE ISLA MUJERES.....	48
3.3.3 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE .....	66
3.3.4 PROGRAMA DE MANEJO DEL PARQUE MARINO NACIONAL COSTA OCCIDENTAL DE ISLA MUJERES, PUNTA CANCÚN Y PUNTA NIZUC. ....	90
3.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS.....	103
3.4.1 NOM-059-SEMARNAT-2010, PROTECCIÓN AMBIENTAL-ESPECIES NATIVAS DE MÉXICO DE FLORA Y FAUNA SILVESTRE-CATEGORÍAS Y ESPECIFICACIONES PARA SU INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN O CAMBIO-LISTA DE ESPECIES EN RIESGO. ....	103
3.4.2 NOM-022-SEMARNAT-2003. QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES PARA LA PRESERVACIÓN, CONSERVACIÓN, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACIÓN DE LOS HUMEDALES COSTEROS EN ZONAS DE MANGLAR. ....	104
3.4.3 NOM-085-SEMARNAT-2011. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA-NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE LOS EQUIPOS DE COMBUSTIÓN DE CALENTAMIENTO INDIRECTO Y SU MEDICIÓN. ....	106
3.5 REGIONES Y SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN .....	106
3.5.1 REGIONES MARINAS PRIORITARIOS .....	106
3.5.2 SITIOS PRIORITARIOS TERRESTRES .....	109

**CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL..... 110**

4.1 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	110
4.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL .....	112

4.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS.....	112
4.2.1.1CLIMA .....	112
4.2.1.2GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA .....	121
4.2.1.3FISIOGRAFÍA .....	125
4.2.1.4EDAFOLOGÍA.....	126
4.2.1.5HIDROLOGÍA.....	133
4.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS .....	142
4.2.2.1VEGETACIÓN.....	142
4.2.2.2FAUNA.....	155
4.2.3 PAISAJE.....	163
4.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO .....	166
2.4.1 DEMOGRAFÍA.....	166
2.4.2 CONDICIONES ECONÓMICAS.....	167
2.4.3 URBANIZACIÓN Y VÍAS DE COMUNICACIÓN.....	168
2.4.4 SALUD Y SEGURIDAD SOCIAL.....	168
4.3 DIAGNOSTICO AMBIENTAL.....	168

**CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS  
IMPACTOS AMBIENTALES..... 171**

5.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	174
5.1.1 ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLE DE PRODUCIR IMPACTOS	174
5.1.2 FACTORES AMBIENTALES Y SERVICIOS AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS .....	175
5.1.3 IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES QUE IMPACTARÁN AL AMBIENTE..	177
5.1.4 METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 177	
5.1.4.1LISTAS DE CHEQUEO .....	178
5.1.4.2MATRICES DE INTERACCIÓN.....	181
5.1.4.3VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	185

**CAPÍTULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS  
AMBIENTALES ..... 192**

6.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN .....	192
6.1.1 FLORA.....	192
6.1.2 FAUNA .....	194
1.1. SUELO Y SUBSUELO .....	194
6.1.3 AIRE .....	196
6.1.4 AGUA .....	197
6.1.5 PAISAJE.....	198
6.1.6 INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PÚBLICOS.....	200
6.1.7 POBLACIÓN Y ECONOMÍA.....	200
6.2 IMPACTOS RESIDUALES.....	201
6.3 MEDIDA DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL .....	202
6.4 SUPERVISIÓN AMBIENTAL .....	203

**CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN  
DE ALTERNATIVAS..... 205**

7.1 PRONOSTICO DEL ESENAIO .....	205
7.2 DESCRIPCIÓN DE LOS POSIBLES ESCENARIOS .....	205
7.3 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	207

**CAPÍTULO VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y  
ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA  
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ..... 209**

8.1 VINCULACION CON LOS INSTRUMENTOS DE NORMATIVOS.....	209
8.2 CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL.....	209
8.2.1 MEDIO FÍSICO .....	210
8.2.2 MEDIO BIÓTICO .....	210

8.3	METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES ....	210
8.4	CONCLUSIONES.....	211
	DOCUMENTOS ANEXOS.....	213

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

## 1.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

### 1.1.1. Nombre del proyecto

Hotel Belo Isla Mujeres

### 1.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto **Hotel Belo Isla Mujeres**, se pretende construir en el predio ubicado en Avenida Sac-Bajo, No. 046 lote 005, Manzana 072 Supermazana 007, Fraccionamiento Laguna Mar del Municipio de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo, y tiene una superficie de 3,061.69 m<sup>2</sup> (Figura 1).

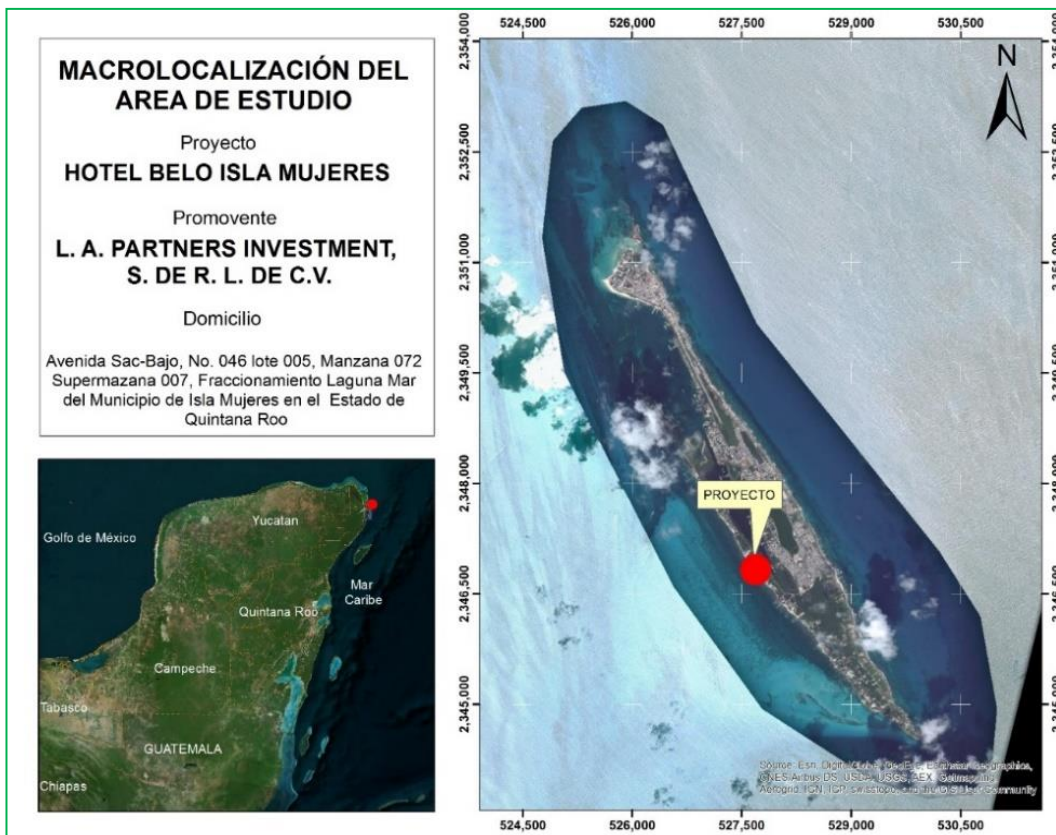


Figura 1. Localización nacional, estatal y regional del proyecto.





**1.3.3. Nombre del Responsable Técnico del Estudio:**

[REDACTED]

**1.3.4. Dirección del Responsable Técnico del Estudio.**

## CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 2.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

#### 2.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO.

El proyecto contempla la construcción de hotel con una capacidad de 61 habitaciones (27 Habitaciones Estándar y 17 suites de 2 recamaras) distribuidas en los 5 niveles totales del edificio. La estructuración del proyecto es volumétricamente en forma de “L” y en diferente altura para formar un patio interior y un escalonado en la colindancia con la playa, de acuerdo a lo estipulado en la normativa del reglamento de construcciones de la localidad, buscando que la orientación de los balcones de habitaciones sea con vista a la playa y en algunos caso, por la distribución del proyecto, con vista hacia la laguna.

La superficie de desplante de obra techada en planta baja que contempla el desarrollo del proyecto es de 1,416.46 m<sup>2</sup> lo cual equivale al 46.26 % del total de la superficie del predio; mientras que la superficie de desplante de obra no, será de 640.97 m<sup>2</sup>; una superficie de 1,004.26 m<sup>2</sup>, estarán destinadas como áreas verdes y áreas ajardinadas. Es importante mencionar que de acuerdo a las equivalencias establecidas por el Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres, las suites equivalen a dos cuartos.

#### 2.1.2 Selección del sitio:

Para la sección del sitio del proyecto, se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

1. El predio es propiedad de la empresa [REDACTED], conforme a la Escritura Pública Número 2,848, volumen XV, Tomo “A” de fecha 01 de abril del 2016, pasada ante la fe del Lic. Nahum Ojeda Hernández, titular de la Notaria Pública Número 36 de la Ciudad de Cancún, Estado de Quintana Roo.
2. El acceso al predio se da a través de la Avenida Sac-Bajo, por lo que no se requiere de realizar nuevos caminos para comunicar al predio con la zona urbana de isla mujeres.
3. El uso de suelo del predio establecido por el Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres (PDU), Comercial Mixto CM1, mismo que es compatible con la naturaleza del proyecto.
4. Su cercanía con el mar caribe, el cual es uno de los factores importante que ha impulsado el turismo de la zona.
5. Las condiciones ambientales del predio son idóneas para su reutilización, considerando que este se en cuenta afectada, desde ante de entrada en vigor de la Ley para Desarrollos Turísticos que afecten ecosistemas costeros.

**2.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.**

El proyecto **Hotel Belo Isla Mujeres**, se pretende construir en el predio ubicado en el Avenida Sac-Bajo, No. 046 lote 005, Manzana 072 Supermazana 007, Fraccionamiento Laguna Mar del Municipio de Isla Mujeres en el estado de Quintana Roo, y tiene una superficie de 3,061.69 m<sup>2</sup> (Figura 1).

El predio donde se pretende construir el proyecto Hotel Belo Isla Mujeres es propiedad de la empresa [REDACTED] conforme a la Escritura Pública Número 2,848, volumen XV, Tomo “A” de fecha 01 de abril del 2016, pasada ante la fe del Lic. Nahum Ojeda Hernández, titular de la Notaria Pública Número 36 de la Ciudad de Cancún, Estado de Quintana Roo, en la que se formalizó el contrato de compraventa [REDACTED]. (parte vendedora) y la empresa [REDACTED]. (parte compradora) (**Anexo**),

Conforme al instrumento jurídico antes mencionado, el polígono del predio tiene las siguientes medidas y colindancias:

- Al Norte: 75.20 metros con lote 006.
- Al Sur: 82.74 metros con lotes lote 005 SL-01
- Al Este: 40.38 metros con Avenida Sac Bajo.
- Al Oeste: 37.67 metros con Zona Federal Marítimo Terrestre

Las coordenadas del predio, se expresan en el sistema UTM (Universal Transversa de Mercador), referidas al DATUM WGS-84, Zona 16Q, Norte de México.

*Cuadro 1. Coordenadas de ubicación del predio del proyecto*

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,347,014.5055	527,684.6472
1	2	S 42°51'15.49" E	40.380	2	2,346,984.9035	527,712.1111
2	3	S 53°32'36.66" W	82.691	3	2,346,935.7677	527,645.6024
3	4	N 31°50'05.37" W	37.670	4	2,346,967.7711	527,625.7325
4	1	N 51°34'35.87" E	75.200	1	2,347,014.5055	527,684.6472
SUPERFICIE = 3,066.163 m <sup>2</sup>						



Figura 2. Se muestra la localización del predio, en su ámbito espacial.

HOTEL BELO ISLA MUJERES  
L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

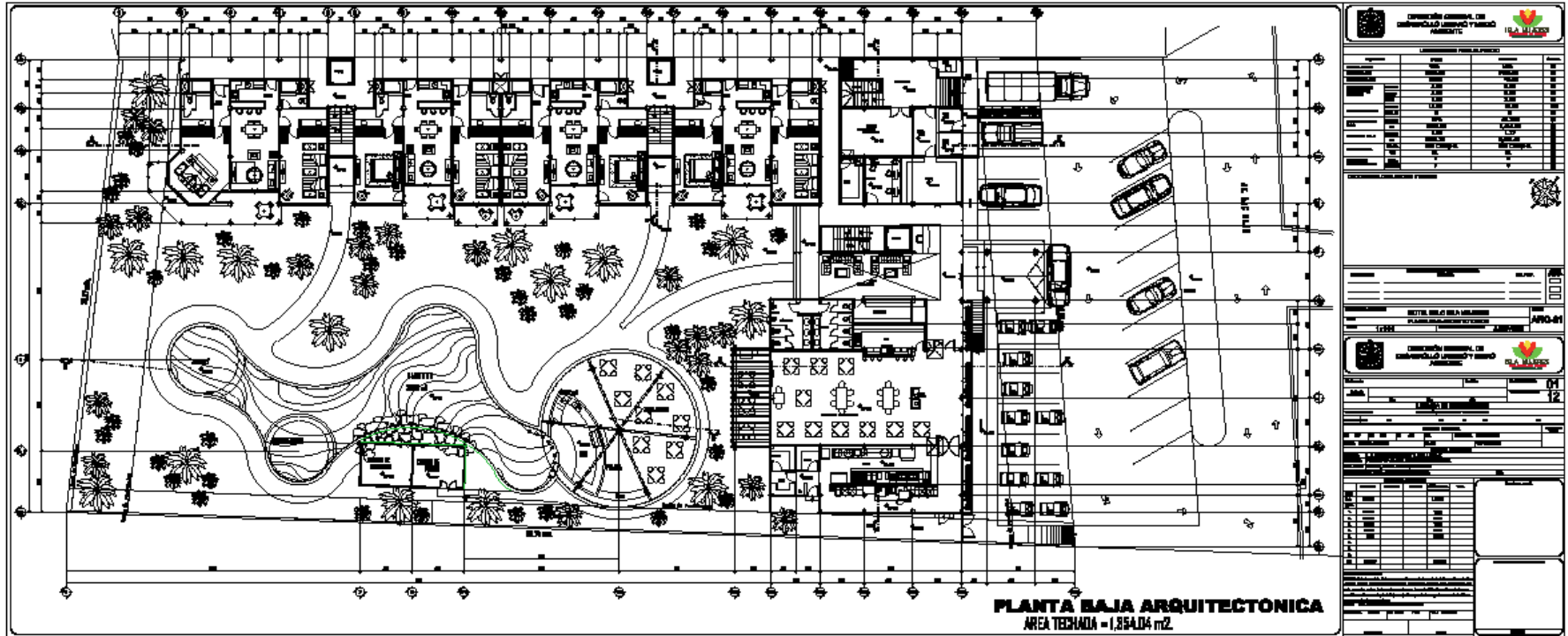


Figura 3. Se muestra el desplante del proyecto

### 2.1.4 Inversión requerida

La inversión requerida para la construcción del proyecto es de [REDACTED] pesos, distribuidos de la siguiente manera [REDACTED] pesos para la primera etapa, que contempla el edificio que alberga el lobby y habitaciones, \$ [REDACTED] pesos para la segunda etapa que contempla 2 cuerpos suite, pasillos, elevadores y escaleras y \$ [REDACTED] pesos para la tercera etapa que contempla 2 cuerpos suite, pasillos, elevadores, escaleras, alberca, jardines instalaciones exteriores y obras de protección.

En cuanto al presupuesto contemplado para las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales, se tiene asignado un monto de \$ [REDACTED] pesos incluidos dentro del monto total de inversión.

### 2.1.5 Dimensiones del proyecto

Conforme a la Escritura Pública Número 2,848, volumen XV, Tomo "A" de fecha 01 de abril del 2016, la superficie total del predio de 3,061.69 m<sup>2</sup>. La superficie de desplante de obra techada en planta baja que contempla el desarrollo del proyecto es de 1,416.46 m<sup>2</sup> lo cual equivale al 46.26 % del total de la superficie del predio; mientras que la superficie de desplante de obra no techada (estacionamiento para autos y carritos de golf, vialidad de acceso, andadores, jardineras, alberca, palapa con pool-bar, zona de camastros, áreas de jardín pasillo de distribución y acceso a la playa, etc.), será de 640.97 m<sup>2</sup>; una superficie de 1,004.26 m<sup>2</sup>, estarán destinadas como áreas verdes.

En cuanto a la superficie de construcción total (obra techada), ésta será de 5,445.47 m<sup>2</sup>, contando a partir del nivel 1 al 5, lo que representa el 1.77 de coeficiente de utilización del predio (CUS).

A continuación se pretende el desglose de las superficies de aprovechamiento:

*Cuadro 2. Distribución de las superficies en planta baja.*

<b>Distribución</b>	<b>Superficie m<sup>2</sup></b>	<b>%</b>
superficie de desplante de obra techada en planta baja	1,416.46	46.26
superficie de desplante de obra no techada	640.97	20.94
Áreas verdes	1,004.26	32.80
<b>Total</b>	<b>3,061.69</b>	<b>100.00</b>

*Cuadro 3. Distribución de superficies de desplante de obras techadas.*

<b>Obra</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>
Servicios y máquinas	122.74
Elevadores/escaleras	46.52
Circulaciones/pasillos	181.12
Administración	0.00
Locales	31.69
Lobby	92.81

## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

Restaurante/bar	374.56
Sanitarios	28.74
Habitaciones	538.28
<b>Total</b>	<b>1,416.46</b>

Cuadro 4. Distribución de superficies de desplante de obras no techadas (m<sup>2</sup>).

<b>Obra</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>
Estacionamiento permeable	173.35
Alberca	173.42
Andadores permeables	55.09
Andadores no permeables	239.11
<b>Subtotal</b>	<b>640.97</b>
<b>Área verde permeable</b>	<b>1,004.26</b>
<b>Total</b>	<b>1,645.23</b>

Cuadro 5. Distribución de las superficies de construcción del proyecto.

<b>Distribución de las superficies por nivel</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>
Planta baja	1,416.46
Nivel 1	1,123.90
Nivel 2	1,138.86
Nivel 3	978.06
Nivel 4	770.54
Nivel 5	17.65
<b>Total</b>	<b>5,445.47</b>

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

Entre el año de 1982 a 1988, en el predio donde se pretende realizar la construcción del proyecto **HOTEL BELO ISLA MUJERES**, se realizaron actividades recreativas consistentes en un show nocturno llamado "La noche Pirata", la cual era operada por la empresa Carnaval Caribeño. Este show, implicaba traer turistas desde la ciudad de Cancún por medio de embarcaciones tipo galeón, hacia el predio donde por las tarde, los visitantes podían disfrutar del show pirata y otras actividades recreativas. Como parte de las instalaciones que se contaba y actualmente existe en el predio, un escenario tipo lunario, torre de avistamiento de tres niveles, baños, muro perimetral, área de fogatas, área de locker, bases de mamposterías para asadores, muro perimetral en la zona sur, norte y puerta de acceso.

Tras el paso del huracán Gilberto en el año 1988, el predio y las instalaciones ya no fueron reabiertos, debido a los daños ocasionados por el meteoro a las instalaciones. Actualmente, el predio se observa como un lote baldío, con obras abandonadas y deterioradas; y con el crecimiento en algunas áreas con vegetación secundaria, aunque algunas áreas carecen de vegetación mismas corresponden a áreas con arena.



## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.



Figura 4. Se muestra las condiciones actuales del predio, así como las obras con las que se encuentra.

Dentro de la vegetación secundaria se tiene la presencia de ejemplares de dunas costeras se encuentran principalmente especies herbáceas que corresponden a brotes de vegetación halófila, como *Ipomoea pes-caprae*, *Passiflora foetida*, *Ageratum littorale*, *Dystichlis spicata*, *Cenchrus incertus*, *Borreria verticilata* y *Cyperus planifolius*, mismas que crecen en conjunto con especies arbustivas de *Cordia sebestena* y *Coccoloba uvifera*. Adicionalmente se tiene la presencia de palmeras de *Cocos nucifera*, los cuales forman una línea que abarca lo ancho del predio, estas últimas, de acuerdo a su distribución, fueron introducidas al predio, al igual que otras especies.

En la parte más alejada de la playa así la parte central del predio, se encuentran un escenario tipo lunar, torre de avistamiento de tres niveles y baños, mientras que al este del predio se desarrollan principalmente especies exóticas como *Terminalia cappata*, *Hibiscus rosa-sinensis*, *Panicum maximum*, *Catharanthus roseus*, *Nerium*

*oleander* y *Polyscias scutellaria*, con numerosos elementos de *Salvia* sp. y *Sansevieria* sp.

En el predio se tiene el registro especies nativas como *Sabal yapa*, *Bursera simaruba*, *Tradescantia spathacea*, *Carica papaya* y *Thrinax radiata*, ésta última enlistada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**. Muchas de estas especies, se encuentran creciendo entre restos de construcción que se han ido depositando del predio vecino, el cual está en proceso de obra.

Por otra parte, el predio se encuentra regulado por el Programa de Ordenamiento Local del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, mediante la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 7 denominada "Isla Mujeres", la cual tiene asignada la política de "Aprovechamiento sustentable", y como usos de suelo predominantes "Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres". El Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres (PDU), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado el 5 de octubre del 2010, le asigna un uso de suelo Comercial Mixto CM1.

### **2.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos**

El predio del proyecto se encuentra dentro de un área totalmente urbanizada, con los servicios básicos de cabecera como vialidades pavimentados, red de eléctrica, drenaje sanitario, agua potable, telefonía e internet, además de transporte urbano. Es importante mencionar que el proyecto no requiere de la apertura de una nueva vía de comunicación o vialidad de acceso

Para la construcción y operación del proyecto se requería de los siguientes servicios:

**Energía eléctrica:** tanto en la etapa de preparación del sitio y construcción, el suministro eléctrico lo realizará a través de la red eléctrica ubicada al pie del predio, misma que es suministrada por la CFE. En la etapa de operación y mantenimiento se contará con una planta de emergencia.

Es importante mencionar que la conexión de la red eléctrica se realizará mediante la colocación de un transformador tipo pedestal 13.2V-220/127V el cual será provisional para abastecer de energía eléctrica a la obra mientras esté lista la acometida y la subestación definitiva.

**Telefonía:** El servicio de telefonía es proporcionado por la empresa Teléfonos de México S. A. de C. V., la cual cuenta con red de fibra óptica en la zona.

**Agua:** Durante las etapas de preparación y construcción, el agua cruda se abastecerá por medio de pipas del servicio público y será almacenada en tinacos o contenedores de diferentes capacidades. El agua potable para el consumo del personal de la obra se adquirirá en garrafones de 20 litros de la compañía local distribuidora de este líquido.

Durante la operación, el suministro de agua será a través de la conexión del proyecto a la red municipal de agua potable.

**Drenaje:** En las etapas de preparación y construcción, se contará con sanitarios portátiles, mismos que se colocarán a razón de uno por cada 15 trabajadores, y recibirán limpieza y mantenimiento diario por parte de una empresa que cuente con permiso de la autoridad competente para realizar la colecta y traslado de las aguas residuales a una planta de tratamiento (PTAR).

Durante la etapa de operación, las aguas residuales generadas por el proyecto, serán conducidas a través de la red de drenaje municipal, administrada por AGUAKAN.

**Recolección de residuos:** Durante las diferentes etapas del proyecto, se generan residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos, cuyo manejo y disposición final se describirán en el Programa de Manejo de Residuos que se anexará al presente estudio.

La disposición final de los residuos sólidos que se generen durante el desarrollo de la obra dependerá del tipo de residuo y ésta se hará conforme a lo siguiente.

Residuos sólidos urbanos reciclables: Entrega directa a empresas encargadas del acopio de subproductos reciclables o traslado al sitio de acopio de los Programas gubernamentales, como reciclación.

Residuos sólidos urbanos no reciclables: Traslado al relleno sanitario municipal, a través de servicio de recolección municipal.

Residuos de manejo especial: (escombros producto de demolición de obras, material de despalme, excavaciones y escombros generados durante la construcción): Traslado a sitios de tiro autorizados por el H. Ayuntamiento de Isla Mujeres.

Residuos de manejo especial reciclables: tóneres, cartuchos, pilas alcalinas. Entrega directa a empresas encargadas del acopio de estos residuos., Traslado al sitio de acopio de los programas gubernamentales, como reciclación; Traslado a sitios de tiro autorizados por el H. Ayuntamiento de Isla Mujeres.

Residuos peligrosos: Entrega directa a una empresa especializada en el manejo de residuos peligrosos autorizada por la SEMARNAT, para su recolección, transporte y destino final.

## 2.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El proyecto Hotel Belo Isla Mujeres, contempla la construcción de desarrollo inmobiliario turístico con una capacidad de 61 habitaciones distribuidas en 5 niveles. Las habitaciones contempladas son de 2 tipos; la primera corresponde al tipo suite de 2 habitaciones; la cuenta con dormitorio principal con closet y baño, dormitorio de visitas con closet y baño, sala, comedor, cocina y terraza, la cual puede utilizarse en forma total o parcialmente de acuerdo con las necesidades del huésped. El segundo tipo es un cuarto hotelero estándar integrado por una recámara doble o sencilla con closet y baño completo, con o sin terraza dependiendo de la vista y con una puerta interior de comunicación entre dos habitaciones (llamadas comunicadas).

El proyecto está distribuido en 5 niveles, el cual cuenta con cuatro accesos, uno por la playa y 3 por el frente del lote, estos accesos serán controlados por el personal de seguridad del hotel.

A continuación se describen las obras conforme a los niveles que la integran.

**Planta baja** (a nivel de calle) está orientada de manera paralela a la Ave. Sac-Bajo para poder acceder al motor lobby del edificio en los dos sentidos de la vialidad. Adicionalmente a las áreas habitacionales que estará conformadas por 8 habitaciones, este nivel contará con un motor lobby con una palapa para el acceso de huéspedes y visitantes; una zona de acceso para empleados, patio de maniobras para la descarga de los suministros de mercancías y área de seguridad. Estacionamientos, rampas de acceso, escaleras y servicios para minusválidos. Vehicularmente se accede al hotel por la Av. Sac-Bajo en el costado de la colindancia norte, según la circulación de la vialidad.

Estos accesos convergen en diferentes sentidos pero siempre al lobby del hotel y donde se tiene integrados la recepción y el núcleo de elevadores y escaleras, contando este módulo con 2 elevadores de usuario y uno de servicio, una escalera para usuario y una de servicio, de este lobby se distribuyen tanto a los pisos superiores así como a los salones, los cuales cuentan con un vestíbulo, y los que están distribuidos de forma lineal, siendo sus posibilidades de 4 individuales o bien uno solo de gran capacidad, los cuales tienen un acceso al frente y uno de servicio en su parte posterior y ligado a un pasillo de servicio que viene de su almacén propio y da comodidad al servicio de eventos y el cual se liga al elevador de servicio facilitando su operación discreta al usuario. El vestíbulo mencionado cuenta con una terraza privada que sirve de desahogo al movimiento de éste y áreas libres.

La recepción está ligada a las oficinas administrativas y gerencia, todo con la comodidad de sanitarios, oficinas, estación de café y sala de juntas, y de donde se integra una escalera que conduce al nivel de sótano donde se continua con módulos de oficinas y áreas complementarias a esta.

Las áreas recreativas, alberca, área de asoleadero, barra bar, mesas, salas lounge y área de ejercicios (spining y caminadoras) y áreas de equipos de pesas y máquinas, y por supuesto módulo de sanitarios, para hombres y mujeres, además de áreas verdes de jardineras.

*Cuadro 6. Distribución de las superficies en planta baja.*

<b>Distribución</b>	<b>Superficie m<sup>2</sup></b>	<b>%</b>
Superficie de desplante de obra techada en planta baja	1,416.46	46.26
Superficie de desplante de obra no techada	640.97	20.94
Áreas verdes	1,004.26	32.80
<b>Total</b>	<b>3,061.69</b>	<b>100.00</b>

*Cuadro 7. Distribución de superficies de desplante de obras techadas.*

<b>Obra</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>
Servicios y máquinas	122.74
Elevadores/escaleras	46.52
Circulaciones/pasillos	181.12
Administración	0.00
Locales	31.69
Lobby	92.81
Restaurante/bar	374.56
Sanitarios	28.74
Habitaciones	538.28
<b>Total</b>	<b>1,416.46</b>

*Cuadro 8. Distribución de superficies de desplante de obras no techadas (m<sup>2</sup>).*

<b>Obra</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>
Estacionamiento permeable	173.35
Alberca	173.42
Andadores permeables	55.09
Andadores no permeables	239.11
Área verde permeable	1,004.26
<b>Total</b>	<b>1,645.23</b>

# HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

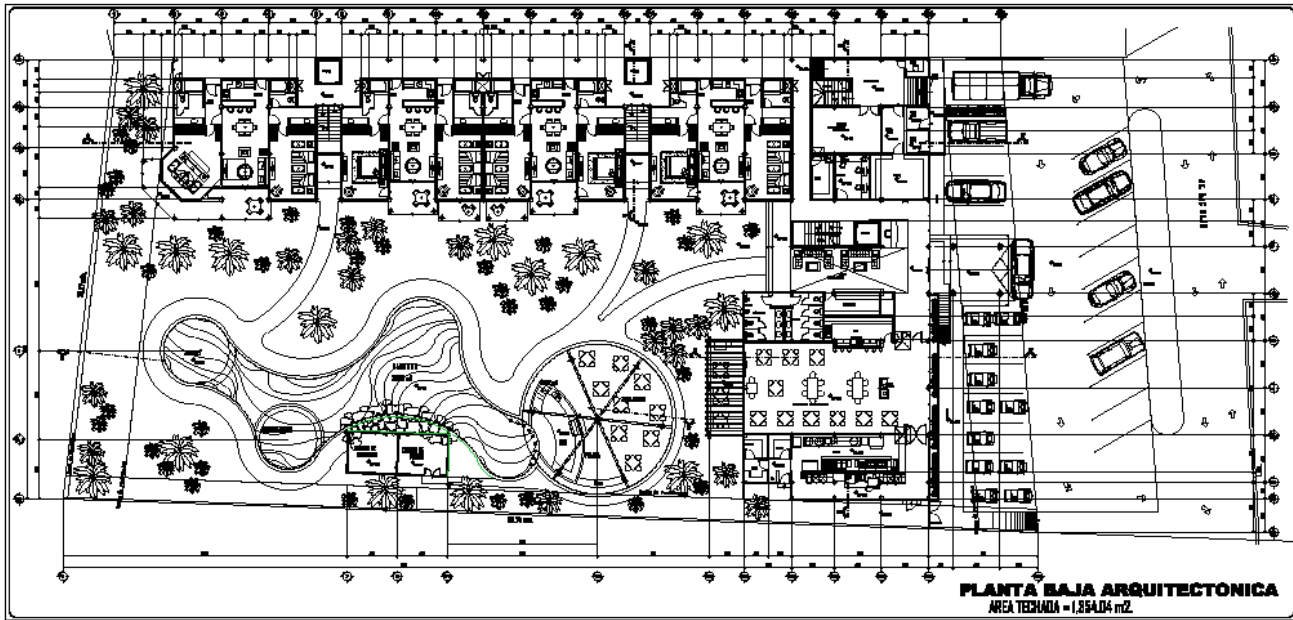


Figura 5. Distribución de las obras en el planta baja.

En cuanto a las áreas permeables, el proyecto contempla un superficie de 1,232.70 m<sup>2</sup> lo que representa el 40.26% de la superficie total del predio. En esta superficie se han incluido un área de estacionamiento y andador que será construido con adopasto. Este material permite la filtración del agua, permitiendo con ello la recarga de los mantos freáticos.

Cuadro 9. Distribución de superficies de áreas permeables (m<sup>2</sup>).

Obra	Superficie (m <sup>2</sup> )
Estacionamiento permeable	173.35
Andadores permeables	55.09
Área verde permeable	1,004.26
<b>Total</b>	<b>1,232.70</b>

# HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

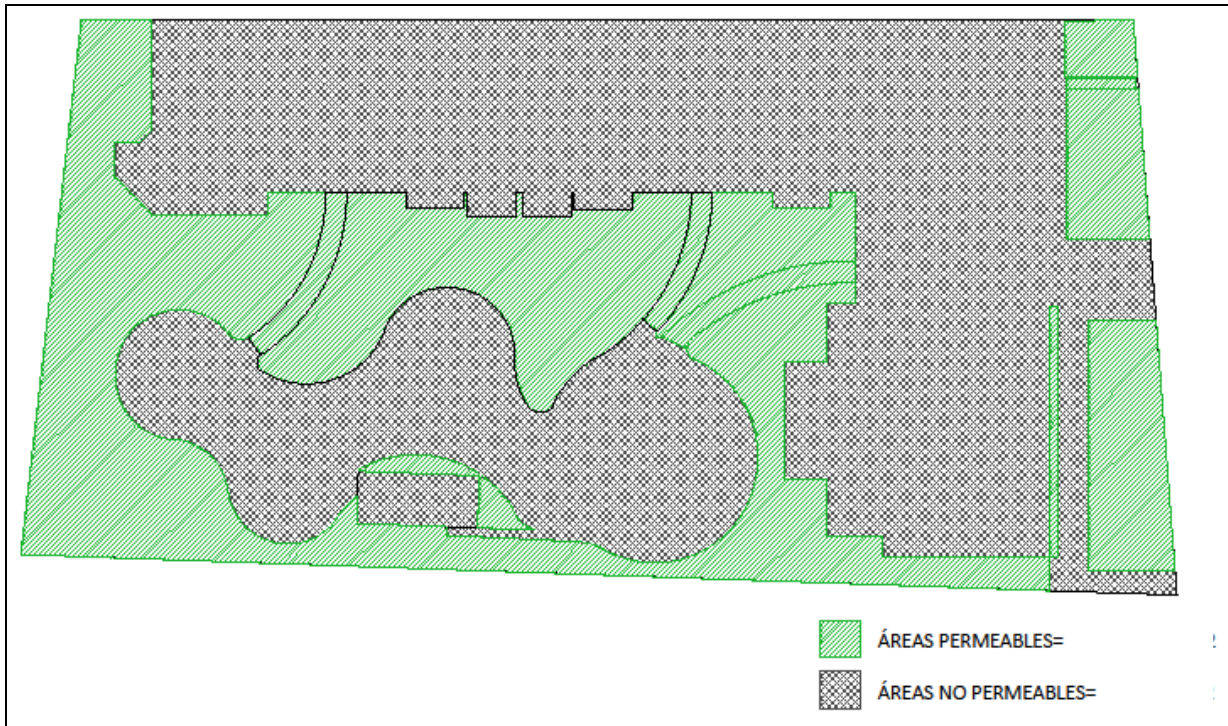


Figura 6. Distribución de las áreas permeables del proyecto.

**Nivel 1:** Este nivel contempla 11 habitaciones con terraza, además contará con pasillos, áreas de elevador y escaleras.

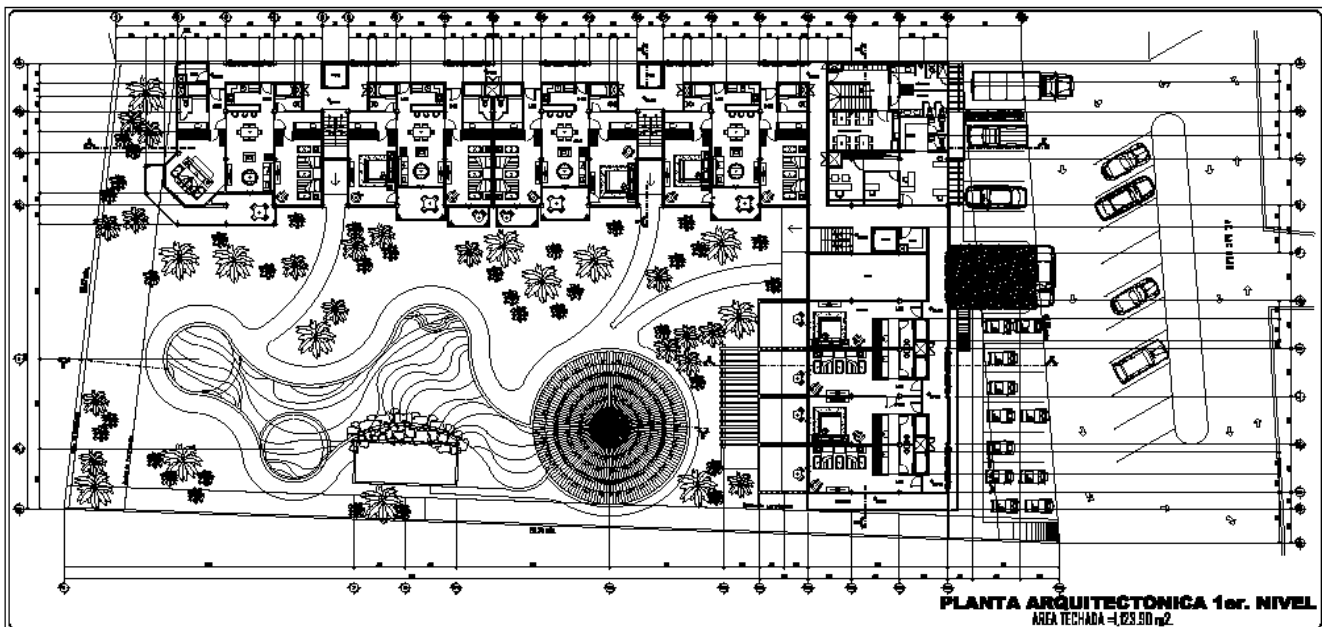


Figura 7. Distribución de las obras en el primer nivel.

**Nivel 2.** En este nivel se tiene contemplado 16 habitaciones con terraza, además contará con pasillos, áreas de elevador y escaleras.

# HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

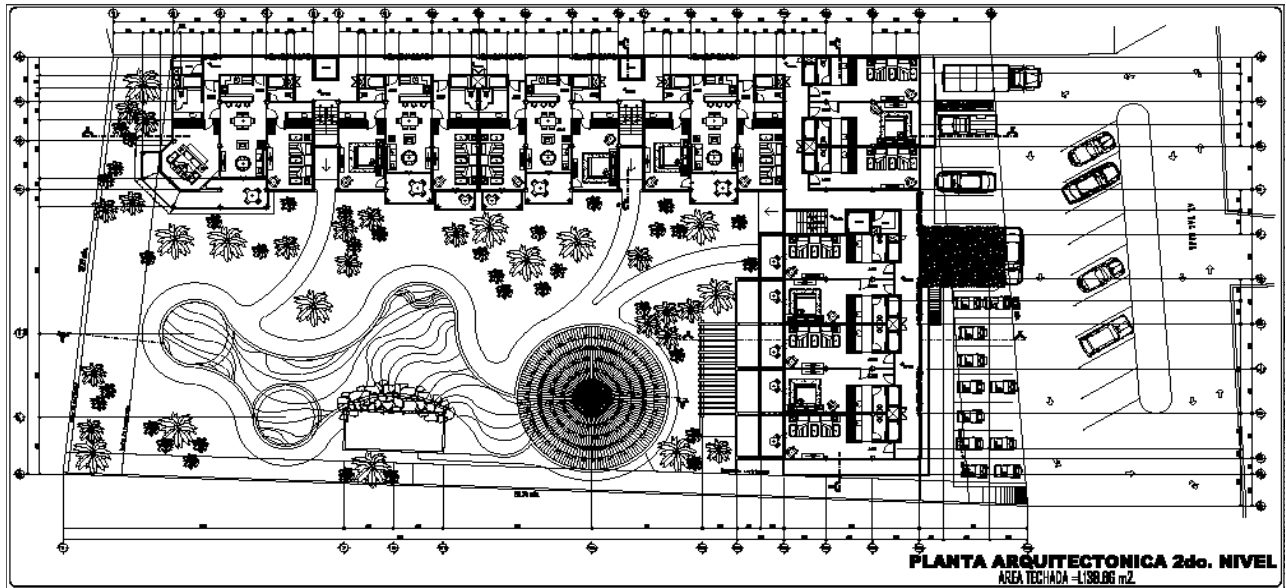


Figura 8. Distribución de las obras en el segundo nivel.

**Nivel 3:** Contara con 14 habitaciones, además cuenta incorpora una terraza jardín, buscando la orientación visual hacia la parte oeste del hotel donde se ubica el mar caribe.

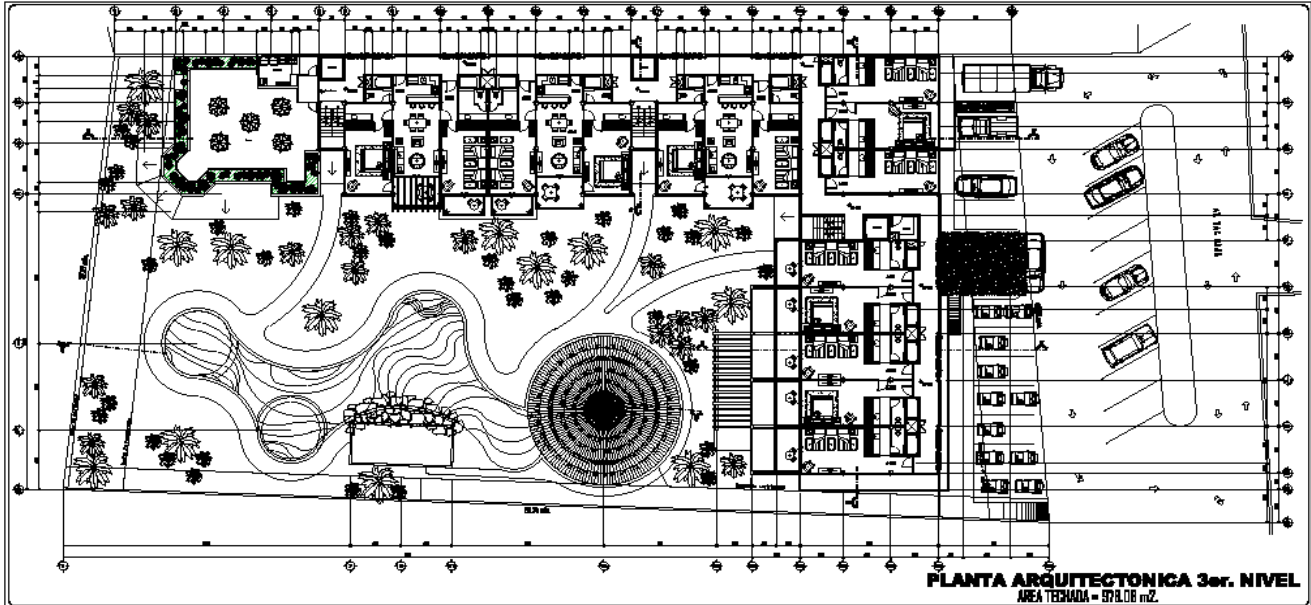


Figura 9. Distribución de las obras en el tercer nivel.

**Nivel 4:** Este nivel contara con 12 habitaciones con terrazas, además contará con asoladores y terrazas, áreas ajardinadas, pasillos, área de escaleras y cubos de elevador.



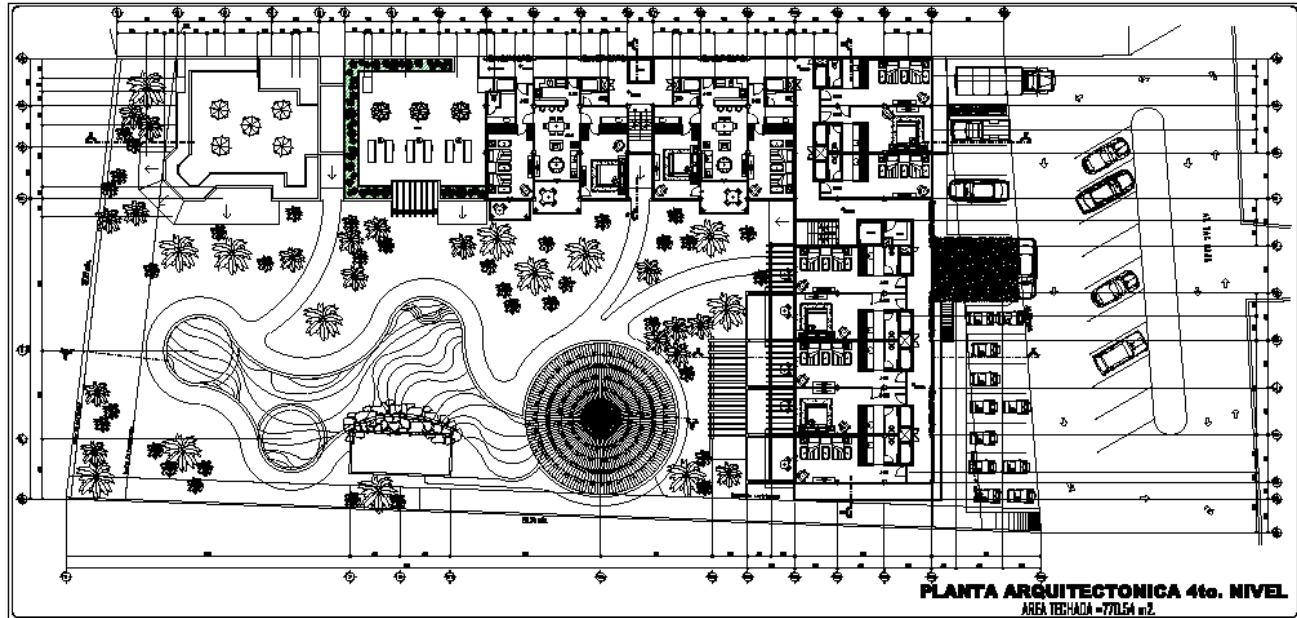


Figura 10. Distribución de las obras en el cuarto nivel.

**Roof Garden-Azotea:** Teniendo el nivel 5 como último del edificio y ocupado una alberca con kanvas perimetrales (pérgolas abiertas), cubo de elevadores, escaleras, baños y área libre de azotea libre (terrazas) y áreas ajardinadas.

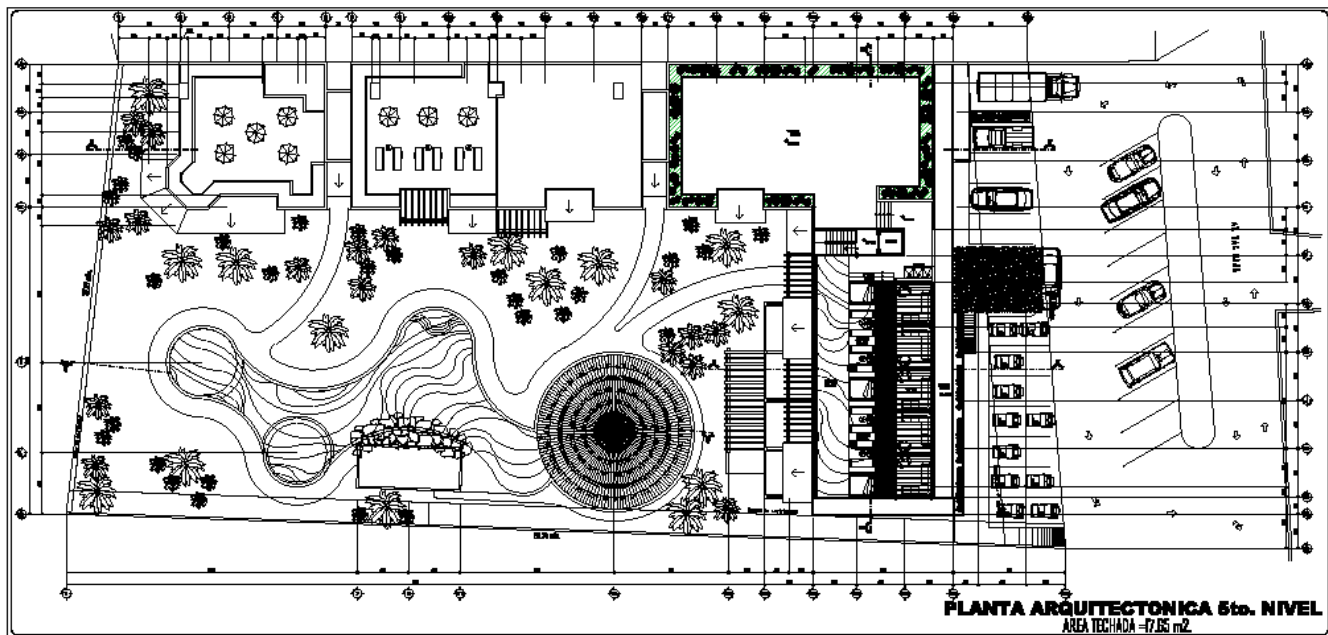


Figura 11. Distribución de las obras en el roof garden.

### 2.2.1 Programa general de trabajo.

El proyecto requiere de un periodo de 1 años para su construcción y un periodo de 99 años para su etapa de operación y mantenimiento, el cual se puede prorrogar en función de las condiciones del inmueble.

Las etapas de preparación del sitio y construcción se realizarán de acuerdo con el siguiente cronograma:

**Cuadro 10.** Programa de trabajo. La ejecución de las obras proyectadas se realizará en 12 meses de acuerdo con el siguiente calendario de obra.

DESCRIPCIÓN DE CONCEPTOS	MES												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Delimitación Topográfica	■												
Rescate de vegetación y fauna	■												
Demolición de obras		■											
Desmante y Despalme		■											
Cimentación e hincado de pilotes		■											
Obra civil			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Instalaciones de agua potable					■	■							
instalaciones de hidráulica sanitario					■	■	■	■	■	■			
Instalaciones de drenaje pluvial								■	■				
Red de electrificación					■	■	■	■	■	■			
Pintura y acabados						■	■	■	■	■	■		
Pruebas												■	
Reforestación y Jardinería												■	
Limpieza de la obra	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Supervisión ambiental	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

### 2.2.2 Etapa: Preparación del sitio

Previo a las actividades de preparación de sitio, se realizará el rescate selectivo de vegetación y de fauna, conforme a los programas anexados a la presente MIA-P.

Posteriormente se realizará la demolición de las obras existentes en el predio, afecto de acondicionar el predio para la construcción del hotel. Estas actividades se realizarán con ayuda de una retroexcavadora con rotomartillo, los residuos escombros serán retirados del predio con volquetes de 14 m<sup>3</sup> y dispuestos en el sitio que el municipio determine.

Seguidamente, se realizará el desmante de las áreas que serán intervenidas y se delimitarán con malla electro soldada o tapias de triplay las áreas verdes que no serán intervenidas, los residuos vegetales producto del desmante también serán retirados del predio con volquetes de 14 m<sup>3</sup> y dispuestos en el sitio que el municipio determine.

### **2.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto**

En la etapa de preparación del sitio y construcción, se requerirá de una bodega para el resguardo de los materiales y herramientas, una caseta rentada para la oficina de obra (campers), una caseta de vigilancia, y baños portátiles, así como área para el almacenamiento de combustibles y residuos peligrosos. Es importante mencionar que no se requerirá la instalación de campamento, ya que los obreros que se contraten en las etapas de preparación y construcción del proyecto, serán de la localidad.

### **2.2.4 Etapa: construcción**

A continuación se procede a describir las diferentes actividades que se realizarán en esta etapa:

#### **a) Cimentación.**

Es importante mencionar que la cimentación será determinada siguiendo los resultados que deriven del estudio de mecánica de suelos del predio y en función del cálculo estructural del proyecto.

No obstante, de acuerdo al conocimiento que se tiene de la zona, se prevé que la cimentación de la estructura principal será construida a base de pilotes que se hincarán hasta llegar al estrato de capa dura rigidizando dicha cimentación con contra trabes conectadas a los dados de cada pilote. Una vez completado el colado de las contra trabes se procederá al relleno de zanjas y celdas para el desplante del resto de la estructura.

En los edificios donde la cercanía al mar requiera de piloteo se llevará a cabo de la misma manera utilizando después el mismo tipo de estructura a base de dalas castillos y muros de carga y protegiendo la estructura con un muro de contención fijado al estrato resistente con el mismo tipo de cimentación de los edificios para garantizar la seguridad de la estructura.

En las áreas donde no resulte necesario el piloteado de los edificios, una vez construida la terracería se procederá a una cimentación tipo cajón con losa estructural y dalas de desplante o zapatas corridas de cimentación.

#### **b) Estructura.**

La estructura será a base de marcos rígidos con columnas trabes y losas de vigueta y bovedilla y losas armadas coladas en sitio, muros divisorios a base de block, confinados con dalas y castillos.

**c) Acabados.**

Los acabados del hotel serán de dos tipos: para las áreas de servicios y para las áreas de huéspedes, contemplando los siguientes:

**Áreas de servicio.** Se utilizarán pisos de cemento con textura y cerámica con zoclo. En las cocinas se utilizará piso loseta cerámica especial o similar según las especificaciones de los estándares de la cadena propietaria. En los muros se incorporará azulejo a media altura y pintura esmalte blanca hasta el plafón que será de tipo modular liso lavable. En cocinas, almacenes de alimentos, baños de empleados, almacenes de químicos y envases y áreas de lavados de botes y basuras, los muros estarán cubiertos de un lambrín de cerámica 20 x 20 blanco colocado a hueso que permita la fácil limpieza. En las áreas de servicios no habrá falsos plafones únicamente en áreas donde se requiera instalación de aire acondicionado, en las demás áreas la losa se chuleará y se pintará con pintura vinílica blanca. Todas las instalaciones serán aparentes y estarán ordenadas con charolas de y abrazaderas unicanal y pintadas según el reglamento de construcción y el departamento de mantenimiento del operador hotelero. El aluminio para la manguetería y ventanería del proyecto será de la serie 100 de Cuprum electropintado tipo madera" con cristal transparente de 6, 8 y 10 mm de espesor. Las puertas interiores serán de tambor con triplay de caoba o similar, terminadas en color natural con polyform trasparente semi-mate.

**Áreas de huéspedes:**

Se utilizarán pisos y zoclos de porcelanato imitación madera en distintos colores y modelos según sean diseñados los espacios. En los muros pintura vinílica de distintos tonos en colores arena y tonos ocres, salvo en restaurantes y bares que contarán con diversas aplicaciones y acabados de acuerdo a su especialidad, presentando aplicaciones de maderas, molduras y pastas, e incorporando pisos de losetas cerámicas y mármoles. La mayoría de las áreas públicas llevarán falso plafón de tabla roca para cubrir las instalaciones del nivel próximo superior. Se utilizarán perfiles de aluminio serie 100 de Cuprum electropintado tipo madera con cristal claro de 6, 8 y 10mm y la carpintería será en base a triplay de machiche de 19 mm con polyform color mate. En las áreas exteriores y vialidades los pisos serán de concreto lavado.

Para la iluminación se utilizarán luminarias tipo Led de bajo consumo doble dulux y lámparas slim-line de 2 x 75 watts con gabinete para las áreas de servicio. Para el suministro de energía eléctrica en equipos, se colocarán contactos dúplex polarizados. Se contempla la integración de sistemas de voz y datos para cada habitación.

**Albercas:**

Estos elementos se construirán a base de muros de contención de concreto con losa de fondo en colado integral utilizando banda de PVC ojillada para las juntas de colado, e incorporando impermeabilizante integral en el concreto utilizado en los colados de los muros. El recubrimiento de las albercas y espejos de aguas será de mosaico veneciano

en diseño y color por determinar, junteado con boquilla de color con sellador. Las palapas, pérgolas y decks de madera exterior serán de madera dura de la región con acabado en barniz transparente.

#### **d) Instalaciones.**

Las instalaciones tendrán en cuenta las condiciones técnicas de seguridad, confiabilidad, simplicidad y flexibilidad.

#### **Instalación Eléctrica.**

La distribución en cuanto al sistema eléctrico será en sistema anillo en 13.2 KV a partir de una acometida en media tensión la cual se conectara a un murete derivador del cual alimentara 2 transformadores tipo pedestal de 500KVA a área de servicio y locales comerciales en renta, un transformador alimentara la fuerza del hotel (aire acondicionado y equipos) el segundo alimentara las áreas habitacionales, áreas comunes y locales. La instalación eléctrica de alumbrado y contactos para el interior de las habitaciones se realizará con circuitos eléctricos a 127 V, con dispositivos ahorradores de energía que permitan desconectar los circuitos eléctricos cuando el huésped no se encuentre en la habitación.

El sistema eléctrico contará con mecanismos de protección tales como sistemas de tierras y pararrayos.

#### **Instalaciones Hidráulicas.**

Las instalaciones hidráulicas estarán conformadas por un sistema centralizado de almacenamiento y distribución de agua potable para todo el hotel. Es decir, existirán 2 cisternas, una de agua dura y una de agua suave, la primera recibirá el agua de municipio y será tratada para su uso para eliminar la dureza de la misma.

El agua para las albercas será tratada y filtrada constantemente para evitar su deterioro y consecuente sustitución. El calentamiento de agua para servicio del hotel se dará por medio de la utilización de equipos de calentamiento de alta eficiencia que trabajan mediante intercambiadores de calor en circuito cerrado.

El volumen de la cisterna será el suficiente para abastecer satisfactoriamente los servicios del desarrollo en cuestión. Se calculará para que almacene el agua de consumo diario con 2.5 días de reserva además del volumen requerido contra incendio.

De acuerdo a la tabla 5.6 de la CNA el consumo para un hotel de 4 y 5 estrellas es de 1500 lt por cuarto de hotel por lo tanto:

$$\text{Consumo} = 61 \text{ habitaciones} \times 1.5 \text{ m}^3 \times 2.5 \text{ días} = 228.75 \text{ m}^3$$

*Mas la reserva contra incendio mínima requerida de 40m3*

*La reserva total en la cisterna necesaria es de 248.75 m<sup>3</sup>*

La dotación diaria de agua potable al inmueble será de 91.5 m<sup>3</sup>/día y para este gasto, la toma municipal será de 32.00 mm (1 1/4”).

Las condiciones fisicoquímicas y microbiológicas del agua en la zona obligan (aún a la proveniente del municipio) a implementar una suavización del agua para mejorar sus condiciones de dureza.

### **Instalaciones Sanitarias.**

El predio del hotel contará con un sistema de drenaje diferenciado, para canalizar la recolección de aguas negras y pluviales. Por la naturaleza del terreno, se propondrá que el drenaje pluvial sea canalizado a partir de una red de recolección con tuberías de pvc y coladeras en las azoteas hasta llegar a pozos de absorción que estarán distribuidos por todo el terreno a razón de captar cada uno un máximo aproximado de 1000 m<sup>2</sup> de superficie.

El agua negra se recolectara por una red independiente de colectores y será enviada al drenaje municipal en el punto de acometida designado por la dependencia correspondiente.

### **2.2.5 Etapa de operación y mantenimiento**

Como se ha mencionado el Hotel Belo Isla Mujeres, es un desarrollo habitacional que ofrecerá el servicio de alojamiento en la modalidad todo incluido, tendrá la capacidad de atender en promedio de 120 a 200 huéspedes, el cual variara durante las diferentes épocas del año.

De acuerdo con el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas la principal actividad del Hotel se clasifica como "Hoteles con otros Servicios Integrados", con clave 721111; que corresponde a la de brindar un conjunto de servicios que proporcionan alojamiento y servicios en general a huéspedes y viajeros mediante compensación económica, considerada dentro del sector turístico, además de ofrecer diversos servicios asociados al hospedaje como son alimentación. La prestación del servicio de hotelería, implica el uso de diversas instalaciones de apoyo, equipos y tecnología, los cuales es importante mantener en óptimas condiciones de funcionamiento para prolongar su periodo de vida y funcionalidad. La operación del hotel requiere de un mantenimiento constante, a efecto de evitar el deterioro y garantizar la funcionalidad del mismo.

Lo anterior, requiere que se implemente un Programa de Mantenimiento Preventivo, en el cual se calendaricen las acciones que se deben de realizar a todas las instalaciones y equipos del hotel. Estas actividades deberán de estar coordinadas por parte de un

departamento de mantenimiento, quienes deberán de llevar un control puntual atreves del uso de bitácoras. Este Programa será diseñado por el personal de mantenimiento, una vez que el hotel entre en operación, ya que para poder definir las fechas y el periodo de mantenimiento de las máquinas y equipos, así como de las instalaciones del hotel, se requiere conocer las condiciones básicas de la operación y funcionamiento de los equipos y máquinas que se adquieran. En este sentido, el Programa de Mantenimiento Preventivo, será presentado para su validación ante la SEMARNAT en el primer año de la etapa de operación y mantenimiento del hotel.

Por otra parte, la etapa de operación y mantenimiento implica la generación de diferentes tipos de residuo sólidos urbanos, de manejo especial y peligroso, los cuales deberían de manejarse adecuadamente conforme a las acciones, metas y estrategias establecidas en el Programa de Manejo de Residuos anexo a la presente MIA-P.

Es importante mencionar que durante esta etapa, la operación y mantenimiento deberá de gestionar las licencias, permisos, autorizaciones, registros, etc., correspondientes, conforme a los reglamentos, leyes y normas locales, estatales y federales.

#### **2.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto**

Entre las obras asociadas al proyecto, destaca la presencia de oficinas administrativas, área de recepción (lobby), estacionamiento, albercas, área de talleres, cisternas, cuarto de máquinas, almacenes, cuarto frio, patios de manobras, cámara de residuos húmeda y seca, roof garden, palapas, cocinas, comedor de emplados, baños públicos y de personal.

Estas obras, están incluidas dentro de las superficies de aprovechamiento y superficies de construcción que se describieron con anterioridad.

#### **2.2.7 Etapa de abandono del sitio**

Al término de la vida útil del proyecto, la empresa someterá ante la autoridad competente en materia de impacto ambiental el programa de desmantelamiento y abandono del sitio, o en su caso se realizarán las acciones que la autoridad competente determine.

#### **2.2.8 Utilización de explosivos**

En ninguna de las etapas del proyecto, no se tiene contemplado el uso de explosivos.

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

En el Programa de Manejo de Residuos del proyecto, anexo a la presente MIA-P, se describen los diferentes tipos de residuos que se generarán en las diferentes etapas (Etapa de preparación del sitio, Construcción y Operación-mantenimiento), así como las acciones que se realizan para el manejo, adecuado de los mismos; el tipo de

infraestructura que se implementará para el óptimo manejo; así como los sitios de disposición final.

No obstante a lo anterior, a continuación se presenta una breve reseña del de los diferentes tipos de residuos que se generan en las diferentes etapas del proyecto:

### **Residuos Sólidos urbanos**

Entre los residuos sólidos urbanos se identifican en Residuos Orgánicos, residuos vegetales, Frutas, verduras y sus cáscaras, Residuos de jardinería,; residuos inorgánicos: Textiles, Envases multicapa, Cartón, Loza y cerámica, Madera, Metales ferrosos, Metales no ferrosos, Aluminio, Papel, Polietileno tereftalato, Polietileno de alta densidad, Polietileno de baja densidad, Otros plásticos, Vidrio plano, Vidrio de botellas y envases, así como Residuos sanitarios, estos residuos se generan en las diferentes etapas del proyecto, siendo la etapa de operación y mantenimiento donde se generación será mayor y constante. A continuación se presenta como ejemplo algunos de los residuos que el proyecto generará.



*Figura 12. En la operación del hotel se generaran varios tipos de plásticos entre los que se cuentan PET, PEAD, PVC, PEBD, PP y PS, siendo el PET, el PEAD y el PEBD los más comunes y abundantes.*

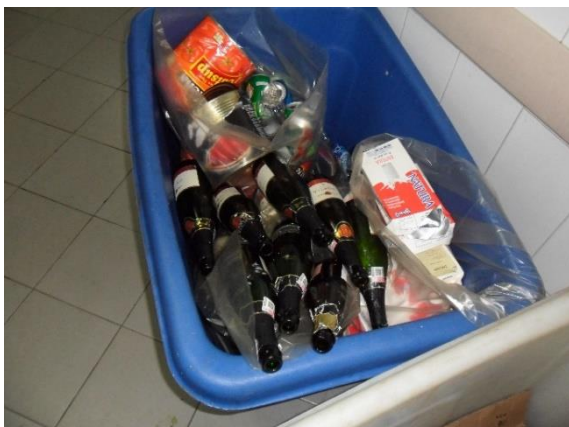




*Figura 13. Cartón laminado derivado de los empaques de insumos adquiridos por el hotel y Envases multicapa (tetra pack) provenientes de cocinas y bares.*



*Figura 14. De la prestación del servicio de alimentos y bebidas en el hotel, se generaran envases de Aluminio y de Metales ferrosos que se recuperados y acopiados por separado del resto para su canalización a reciclaje a través de un prestador de servicios de recolección autorizado por el gobierno del estado.*



*Figura 15. Vidrio de botella proveniente de los bares, principalmente envases de cerveza, vinos y licores.*



*Figura 16. Aspecto de los Residuos sanitarios se generaran en baños de las habitaciones, áreas públicas, operativas y administrativas del hotel.*



*Figura 17. Residuos de jardinería derivados del mantenimiento de áreas verdes.*



*Figura 18. Residuos orgánicos derivados de la preparación de alimentos así como del servicio de alimentos y bebidas que prestara el hotel.*

### **Residuos de manejo especial**

Durante las distintas etapas preparación del sitio y construcción del proyecto se generarán residuos propios de la construcción, tales como escombros, clavos, alambre, pedacería de acero, plásticos, papel, cartón, así como recipientes diversos, entre otros;

en la etapa de operación y mantenimiento se prevé que se generen aceites comestibles usados, Cartuchos de tóner usados, Pilas usadas (alcalinas), Electrónicos usados, y Residuos de la construcción (por mantenimiento), residuos provenientes del mantenimiento de las trampas de grasas y campanas.

Durante la etapa de construcción los residuos sólidos serán separados en dos categorías: residuos tipo escombro y residuos de obra propiamente dicho, como brochas, cubetas, trapos, restos de conductores plásticos, entre otros. Los residuos tipo escombro, previa recuperación de los residuos reciclables, serán acopiados temporalmente en un sitio predefinido al interior de la obra hasta que su volumen demande su retiro; esto se realizará con la ayuda de una retroexcavadora y la contratación del servicio del Sindicato de Transportistas del municipio, quienes mediante camiones de volteo de 7 y 14 m<sup>3</sup> los retirarán con destino a un sitio de tiro autorizado por el Ayuntamiento de Isla Mujeres. Los residuos de obra junto con los residuos sólidos urbanos que se generen, previa recuperación de los residuos reciclables, serán llevados al relleno sanitario municipal con el concurso del Sindicato de Transportistas del municipio, quienes mediante camiones de volteo de 7 y 14 m<sup>3</sup> los retirarán.

Los residuos con potencial para ser reciclados serán reincorporados a la cadena productiva mediante su entrega a recolectores autorizados por el gobierno del estado para la recuperación de subproductos reciclables o a través de programas gubernamentales como el reciclaje.



*Figura 19. Ejemplo de los tipos de residuos que se geenan por actividades de preparacion del sitio*



*Figura 20. Ejemplo de los residuos sólidos urbanos que se generan en una obra.*



*Figura 21. Ejemplos de los residuos de la construcción o de manejo especial que se genera por el proceso constructivo*





*Figura 22. Se muestran algunos de los residuos de manejo especial: tóneres gastados, pilas alcalinas usadas y aceites vegetales que se prevé que se genere en la operación del hotel.*

### **Aguas residuales.**

Las aguas residuales que se acumularán en los sanitarios portátiles que se emplearán durante el proyecto de ejecución de obra serán retiradas del predio, mínimo cada tercer día por la empresa arrendadora de los mismos, con destino al sitio de tratamiento que tenga autorizado por la autoridad competente. Durante la etapa de operación las aguas residuales se canalizarán a la red de drenaje municipal.

### **Peligrosos**

Son considerados residuos peligrosos las estopas, trapos, papel o cartón impregnados con grasas, aceites quemados, gasolina o diésel, así como los envases que contienen dichas sustancias. Con la finalidad de prever cualquier situación de riesgo por la disposición inadecuada de este tipo de residuos, se colocarán botes para el depósito exclusivo de todo tipo de estopas, trapos o papeles impregnados de grasas, aceites, gasolina o diésel, mismos que serán entregados, periódicamente, a los servicios de transporte de residuos que cuenten con registro actualizado emitido por la SEMARNAT para realizar dicha actividad.

Los aceites que se empleen en la operación de la maquinaria y equipo del proyecto deberán ser confinados en recipientes libres de fuga y resguardados en un lugar seguro dentro del área operativa correspondiente. Eventualmente los recipientes deben ser entregados a una empresa autorizada que cuente con registro vigente por parte de la autoridad competente, quien se responsabilizará de la disposición final del residuo.

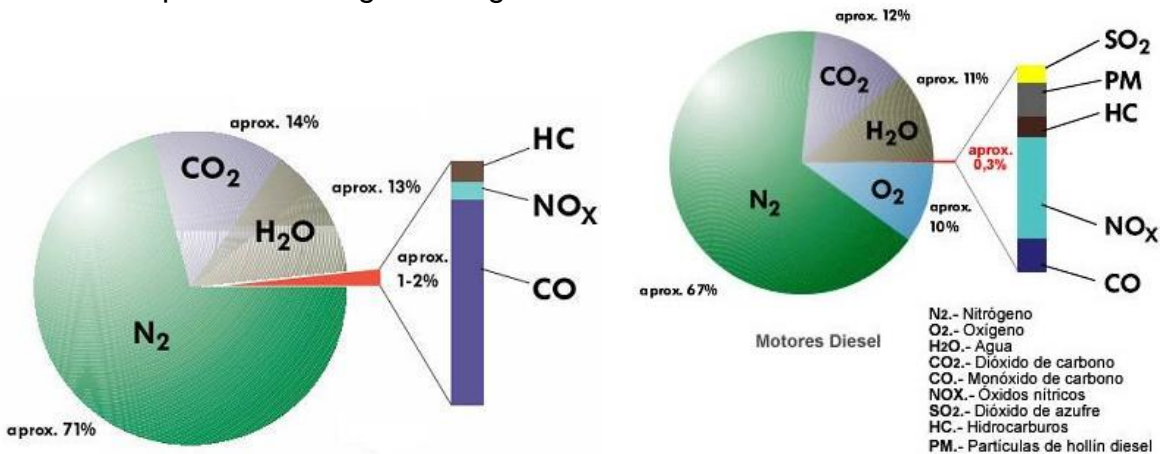
Durante la operación del hotel, se espera generar residuos peligrosos derivados del empleo de sustancias riesgosas en las áreas de mantenimiento; entre los residuos peligrosos se encuentran envases y estopas o textiles impregnadas con solventes, pinturas, combustibles, grasas o aceites; aceites automotrices usados o contaminados; focos y lámparas fluorescentes; tanques o envases desechables de gas a presión; y latas vacías de pintura en aerosol, entre otros.

Los residuos peligrosos se recolectarán en contenedores específicos, rotulados e identificados en cada uno de los almacenes de mantenimiento, donde se acumularán durante no más de cinco días, para luego ser llevados al almacén temporal antes de ser entregados a una empresa autorizada para su manejo. El manejo de estos residuos se controlará en una bitácora.

### **Emisiones a la atmósfera**

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto se generarán residuos a la atmósfera en forma de polvos y partículas, debido a los trabajos de remoción de la vegetación, despalme del terreno, excavaciones, rellenos, nivelaciones y acarreo de materiales. Para minimizar el impacto a la atmósfera se prevén medidas de mitigación.

Por el empleo de equipo y maquinaria de combustión interna también se liberarán a la atmósfera emisiones propias de la combustión de las gasolinas. Los residuos del diésel y la gasolina que tiene una composición variable y es difícil de gasificar, tienen componentes de otros elementos que forman por ejemplo  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{SH}_2$ ,  $\text{NO}_2$  y  $\text{NO}_3$ , además de residuos carbonosos y de  $\text{CO}$ . De la combustión de la gasolina se generan hidrocarburos como el Benceno. La composición de los gases de escape de motores a gasolina se aprecia en la siguiente figura de acuerdo con un documento del ITESCAM<sup>1</sup>.



**Figura 23.** Composición de los gases de escape de motores a gasolina (imagen izquierda) y diésel (imagen derecha), Fuente: ITESCAM.

Para mitigar estos impactos, se implementarán las medidas necesarias las cuales serán descritas más adelante.

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

Durante las diferentes etapas del proyecto, se implementarán las medidas y estrategias propuestas en el Programa de Manejo de Residuos. En este programa se describe la infraestructura que se implementarán e instalarán para el manejo adecuado de los

<sup>1</sup> [www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r66551.DOC](http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r66551.DOC)

residuos, así como el destino final que se les dará los mismos, en las diferentes etapas del proyecto.

En la etapa de preparación del sitio y construcción se colocarán contenedores diferenciados en orgánicos e inorgánicos, también se colocarán contenedores para el acopio de los residuos peligrosos. En estas etapas se habilitarán sitios itinerantes para el acopio temporal de los mismos.

Durante la operación del proyecto se contará con un cuarto frío para el resguardo de los residuos orgánicos; esta cámara contará con sistema de refrigeración para retardar la descomposición de los residuos y evitar la proliferación de fauna feral, como moscas, cucarachas, ratas, etc. También se contará con una cámara seca para el resguardo de los residuos inorgánicos y los residuos reciclables. Para el acopio de los residuos peligrosos, se habilitará un almacén que contará con las características establecidas por la Ley.

Los residuos inorgánicos no valorizados y los residuos orgánicos serán enviados al relleno sanitario intermunicipal, a través del servicio de recolección municipal.

Los residuos susceptibles de reciclaje, serán entregados a una empresa autorizada registrada ante la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo para su reciclaje.

Los residuos peligrosos, serán entregados a una empresa autorizada por la SEMARNAT para la recolección, transporte y disposición final.

Las aguas residuales que se generen en la etapa de construcción por el uso de baños portátiles, serán retiradas por la empresa arrendadora, mientras que en la etapa de operación, las aguas residuales serán canalizadas a la red de drenaje municipal.

## **CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL, Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DE SUELO**

La presente MIA-P del proyecto **HOTEL BELO ISLA MUJERES**, se somete a evaluación y dictaminación ante la Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Quintana Roo con fundamento en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en su Artículo 28, fracciones VII, IX XI y en el Artículo 5° incisos O), Q) y S) del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental; que estipulan que los desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros y el cambio de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas, deberán ser sometidos al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental ante la autoridad ambiental competente.

En este tenor, se somete ante la H. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), quien es la autoridad competente en la materia, la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular correspondiente al proyecto **HOTEL BELO ISLA MUJERES** para que sea evaluado en Materia de Impacto Ambiental de conformidad con lo dispuesto por los Artículos 35 y 35 BIS de la LGEEPA y 49 del Reglamento, solicitando la autorización en materia de Impacto Ambiental para las actividades de construcción y operación del proyecto que fueron planteadas en el Capítulo II del presente estudio.

A efecto de referenciar los preceptos legales que norman el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental aplicables al proyecto, a continuación se transcriben literalmente en su parte conducente las disposiciones legales aplicables al caso.

### **3.1 ANTECEDENTES**

A partir del 1982 a 1988, en el predio donde se pretende realizar la construcción del proyecto **HOTEL BELO ISLA MUJERES**, se realizaron actividades recreativas consistentes en un show nocturno llamado “La noche Pirata”, la cual era operada por la empresa Carnaval Caribeño. Este show, implicaba traer turistas desde la ciudad de Cancún por medio de embarcaciones tipo piratas hacia el predio donde, donde por las tarde, los visitantes podían disfrutar del show pirata y otras actividades recreativas. Como parte de las instalaciones que se contaba y actualmente existe en el predio, se tenían un escenario tipo lunario, torre de avistamiento de tres niveles, baños, muro perimetral, área de fogatas, área de locker, bases de mamposterías para asadores, muro perimetral en la zona sur, norte y puerta de acceso.



Tras el paso del huracán Gilberto en el año 1988, el predio y las instalaciones ya no fueron reabiertos, debido a los daños ocasionados por el meteoro a las instalaciones. Actualmente, se observa como un lote baldío, con obras abandonadas y deterioradas y con el crecimiento en algunas áreas con vegetación secundarias, aunque algunas áreas carecen de vegetación y corresponden a áreas con arena.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, fue publicada el 28 de enero de 1988, más tarde el 7 de junio de 1988, fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente; en materia de impacto ambiental, y en el Capítulo I, Artículo 5, Fracción VIII, incluyó la evaluación del impacto ambiental para los Desarrollos Turísticos Federales.

El 13 de diciembre de 1996 fue reformada la LGEEPA incluyendo en su Capítulo IV Sección IV, Artículo 28, Fracción IX, que serían objeto de evaluación en materia de impacto ambiental, los Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros, incluyendo los de carácter privado.

La reforma del Reglamento de la Ley publicada el 30 de mayo del 2000, incluye la construcción y operación de hoteles en su Capítulo II, Artículo 5, Fracción Q.

Ahora bien, y como se ha descrito con anterioridad, en el predio se han llevado a cabo obras y actividades, que no requirieron someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, ya que de acuerdo con los antecedentes y registros, las obras se construyeron previo a la entrada en vigor la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), aunque fue hasta la reforma de 13 de diciembre de 1996 que se incluyó en su Capítulo IV Sección IV, Artículo 28, Fracción IX, los Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros, incluyendo los de carácter privado.

Como elementos probatorios que las obras se construyeron antes de entrada en vigor de la LGEEPA, se presenta lo siguiente:

- Oficio con número de folio DGDUyMA/080/2016 de fecha 29 de agosto del 2016, emitido por emitido por la Dirección General de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del H. Ayuntamiento de Isla Mujeres, en relación a una solicitud de preexistencia y antigüedad del permiso de construcción en la Dirección Av. Sac Bajo, No. 046, Sm: 007, MZA 072, Lote 005, del fraccionamiento Laguna Mar, zona insular, Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo., estas autoridad establece que las obras existente en el predio tienen más de 25 años. (**Anexo**)
- Imagen Satelital Landsat de 1985 obtenida de la USGS glovis (<http://glovis.usgs.gov/>), en el cual se observa que el predio carece de vegetación. Figura 24
- Imagen Satelital Landsat de enero 1988 obtenida de la USGS glovis (<http://glovis.usgs.gov/>), en el cual se observa que el predio carece de vegetación. Figura. 25



Figura 24. Imagen Satelital Landsat de 1985 obtenida de la USGS glovis.

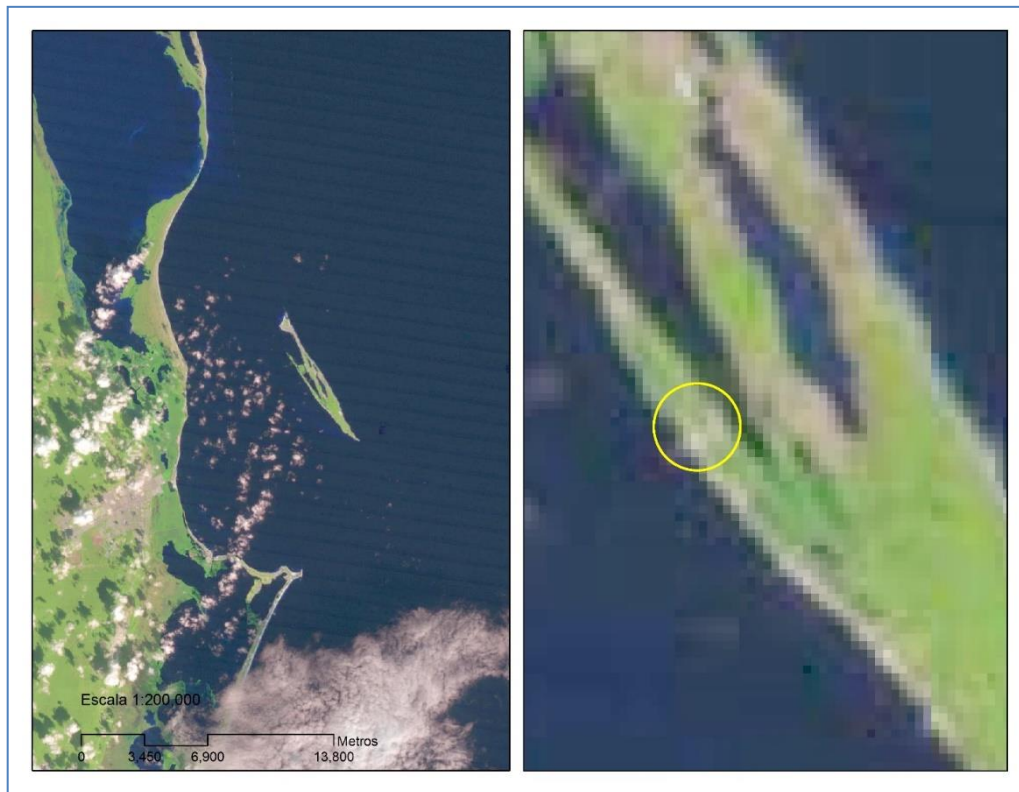


Figura 25. Imagen Satelital Landsat de enero 1988 obtenida de la USGS glovis



Figura 26. Se muestra una Imagen aérea de la SEMARNAP 1999, Línea de vuelo 1, foto 13, en el que se observa las condiciones del predio y las obras existentes.

Conforme a lo anterior, se solicita que se le dé valor probatorio a las imágenes satelitales obtenidas USGS glovis (<http://glovis.usgs.gov/>), con las cuales se puede observar que en el predio se encuentra impactado antes de entrada en vigor.

### 3.2 LEYES Y REGLAMENTOS

#### 3.2.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

**“Artículo 5.-** Son Facultades de la Federación:

...X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el Artículo 28 de esta Ley, y en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes...”

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

*actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:*

*..VII. Cambio de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;  
IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;  
XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;..”*

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

*“**Artículo 35.-** Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.*

*Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el Artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.*

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

*Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:*

*I.- **Autorizar la realización** de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados;*

*II.- **Autorizar de manera condicionada** la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista, o*

*III.- **Negar la autorización solicitada:***

*La resolución de la Secretaría sólo se referirá a los aspectos ambientales de las obras y actividades de que se trate.”*

**“Artículo 35 Bis.-** La Secretaría dentro del plazo de sesenta días contados a partir de la recepción de la manifestación de impacto ambiental deberá emitir la resolución correspondiente.

La Secretaría podrá solicitar aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones al contenido de la manifestación de impacto ambiental que le sea presentada, suspendiéndose el término que restare para concluir el procedimiento. En ningún caso, la suspensión podrá exceder el plazo de sesenta días, contados a partir de que ésta sea declarada por la Secretaría, y siempre y cuando le sea entregada la información requerida.

Excepcionalmente, cuando por la complejidad y las dimensiones de una obra o actividad la Secretaría requiera de un plazo mayor para su evaluación, éste se podrá ampliar hasta por sesenta días adicionales, siempre que se justifique conforme a lo dispuesto en el reglamento de la presente Ley.”

### **3.2.2 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.**

**“Artículo 4.-** Compete a la Secretaría:

I.- Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento...”

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

- O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.
- Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.
- S) obras en áreas naturales protegidas:

**“Artículo 49.-** Las autorizaciones que expida la Secretaría sólo podrán referirse a los aspectos ambientales de las obras o actividades de que se trate y su vigencia no podrá exceder del tiempo propuesto para la ejecución de éstas.”

Ahora bien, una vez establecidos los motivos por los que la LGEEPA y el Reglamento norman tanto el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto, como sus etapas de preparación, construcción y operación, es importante manifestar que este fue proyectado y estructurado de manera que en todas y cada una de sus etapas cumpla con los preceptos legales que le son aplicables tanto de la LGEEPA como del Reglamento, hecho que se puede corroborar en la información vertida en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

La Manifestación del proyecto **HOTEL BELO ISLA MUJERES**, de acuerdo con el **Artículo 11** del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental, es de modalidad Particular, ya que:

- No se trata de obras de parques industriales, acuícolas, carreteras, vías férreas, proyectos de generación nuclear, presas y, en general proyectos que alteren cuencas hidrológicas.
- No se afectará ningún tipo de región ecológica y,
- Tampoco se pretende afectar la interacción de los diferentes componentes a nivel regional a desarrollar, generar impactos acumulativos, ni sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

### 3.3 PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANOS Y ORNEAMIENTOS ECOLOGICOS

#### 3.3.1 Programa Parcial de Desarrollo Urbano Zona Insular Del Municipio Isla Mujeres, Quintana Roo, 2010-2030 (P.O.E., 5 de Octubre del 2010).

De acuerdo con el Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres (PDU), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado el 5 de octubre del 2010, el predio tiene asignado un uso Comercial Mixto CM1, que incluye el uso de vivienda más giros comerciales, entre ellos el de cafetería (página 149 del decreto de publicación del PDU). Mediante la Licencia de uso de suelo con número de folio LUS/040/2016 de fecha 23 de agosto del 2016 (**Anexo**), Dirección General de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del H. Ayuntamiento de Isla Mujeres, ratifica el uso de suelo del predio conforme a los siguientes parámetros:

Uso de suelo Tabla de parámetros Urbanos	CM1: ZONA Comercial Mixta				
	Norma	Aplica al predio	Proyecto		Cumple
En clave		CM1	Mixto		Si
Densidad Máxima	80 viv/ha	26 viviendas 61 cuartos	61 cuartos		Si
Superficie mínima	300.00 m <sup>2</sup>	3,061.69 m <sup>2</sup>	3,061.69 m <sup>2</sup>		Si
Frente mínimo	10.00 m	74.12 m	74.12 m		Si
Coeficiente de ocupación del suelo (COS)	0.55	1,683.92 m <sup>2</sup>	0.46	1,416.46 m <sup>2</sup>	Si
Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS)	1.95	5,970.29 m <sup>2</sup>	1.77	5,445.47 m <sup>2</sup>	Si
Altura Máxima	Metros	17.50		18.29	Si
	Niveles	5		5	Si
Restricciones	Frontal o vía pública	5.00 m		5.00 m	Si
	Lateral	2.00 m		2.00 m	Si
	Fondo	5.00 m		5.00 m	Si

De acuerdo al PDU los predios, lotes y edificaciones construidas con uso de suelo Comercial Mixto CM1; estarán sujetos al cumplimiento de los siguientes lineamientos:

- La densidad máxima será de 320 habitantes por hectárea, lo que representa 80 viviendas por hectárea o 200 cuartos por hectárea;
- La superficie mínima del lote será de 300 metros cuadrados;
- El frente mínimo del lote será de 10.0 metros lineales;
- El coeficiente de ocupación (COS) del suelo no será mayor de 0.55 y, consecuentemente, la superficie edificable no deberá ocupar más del 55 por ciento de la superficie total del lote; b
- El coeficiente de utilización (CUS) del suelo no deberá ser superior a 1.95 y, por tanto, la superficie construida máxima no excederá al 195 por ciento de la superficie total del lote;
- El coeficiente de modificación del suelo no deberá ser superior al 70 por ciento del total del lote; debiendo tener un mínimo del 30 por ciento como área verde del total del lote; La altura máxima de las edificaciones no deberá exceder de cinco niveles ni de 17.5 metros de altura exceptuando los casos de palapas o elementos en los edificios artísticos o escultóricos los cuales no podrán rebasar los 4.00 metros adicionales a la altura máxima permitida. Para determinar la altura, ésta se considerará a partir de la intersección del perfil natural del terreno con el nivel establecido de la vía pública referenciado al paramento edificado de mayor altura hasta el nivel de cumbrera en techos inclinados o al pretil de azotea en techos planos;
- Se deberá tener dentro del lote un área de estacionamiento con la capacidad mínima especificada en la norma correspondiente, según el tipo de actividades a desempeñar, Ver Tabla Normativa;
- La restricción frontal o a la vía pública mínima será de 5.0 metros, en esta superficie se deberá tener un mínimo del 25 por ciento como área verde;
- Las restricciones laterales mínimas serán de 2.0 metros en una de las colindancias laterales; esta superficie será conservada totalmente como área verde;
- La restricción posterior mínima será de 5.0 metros;



Figura 27. Ubicación del predio del proyecto en el Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres

### 3.3.2 Programa D+de Ordenamiento Local del Municipio de Isla Mujeres

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Local del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el día 9 abril de 2008, el predio de interés se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 7 denominada “Isla Mujeres”, la cual tiene asignada la política de “Aprovechamiento sustentable”, y como usos de suelo predominantes “Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres”. (Figura 28).



HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

Cuadro 11. Unidad de gestión ambiental UGA 7 “Isla Mujeres” dentro de la cual se encuentra el predio del proyecto.

POLÍTICA	RECURSOS Y PROCESOS PRIORITARIOS	USOS	
		CONDICIONADOS	INCOMPATIBLES
Aprovechamiento Sustentable	Paisaje y playas Suelo y agua, Áreas verdes.	Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres	Aquellos 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.
		<b>COMPATIBLES</b>	<b>PREDOMINANTES</b>
		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

<b>Política Ambiental: Aprovechamiento Sustentable</b>
<p><b>Lineamientos:</b></p> <p>Crear áreas verdes que eleven la calidad de vida de los habitantes.                      Conservar las áreas verdes existentes.                      Proteger los manglares presentes en la isla.                      Rehabilitar y conservar los cuerpos de agua ubicados en zonas urbanas                      Mantener las condiciones visuales del paisaje hacia la zona litoral.</p>

**Estrategias:**

<b>Objetivos específicos</b>
1. Promover el alcance del indicador de 9 m <sup>2</sup> de área verde por habitante.
2. No hay cambios de uso de suelo en áreas verdes.
3. Se mantiene la cobertura actual de manglares.
4. No hay asentamientos humanos dentro de la zona federal marítimo terrestre de los cuerpos de agua interiores ( <i>Salina Grande, Chica</i> )
5. Las riveras de las lagunas Salina Grande, Salina Chica y laguna Makax recuperen sus condiciones ecológicas.
6. Se alcanzan los límites máximos permisibles de contaminantes en los cuerpos de agua establecidos en las normas oficiales mexicanas aplicables.
7. No se registra contaminación visual hacia la zona litoral.

# HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

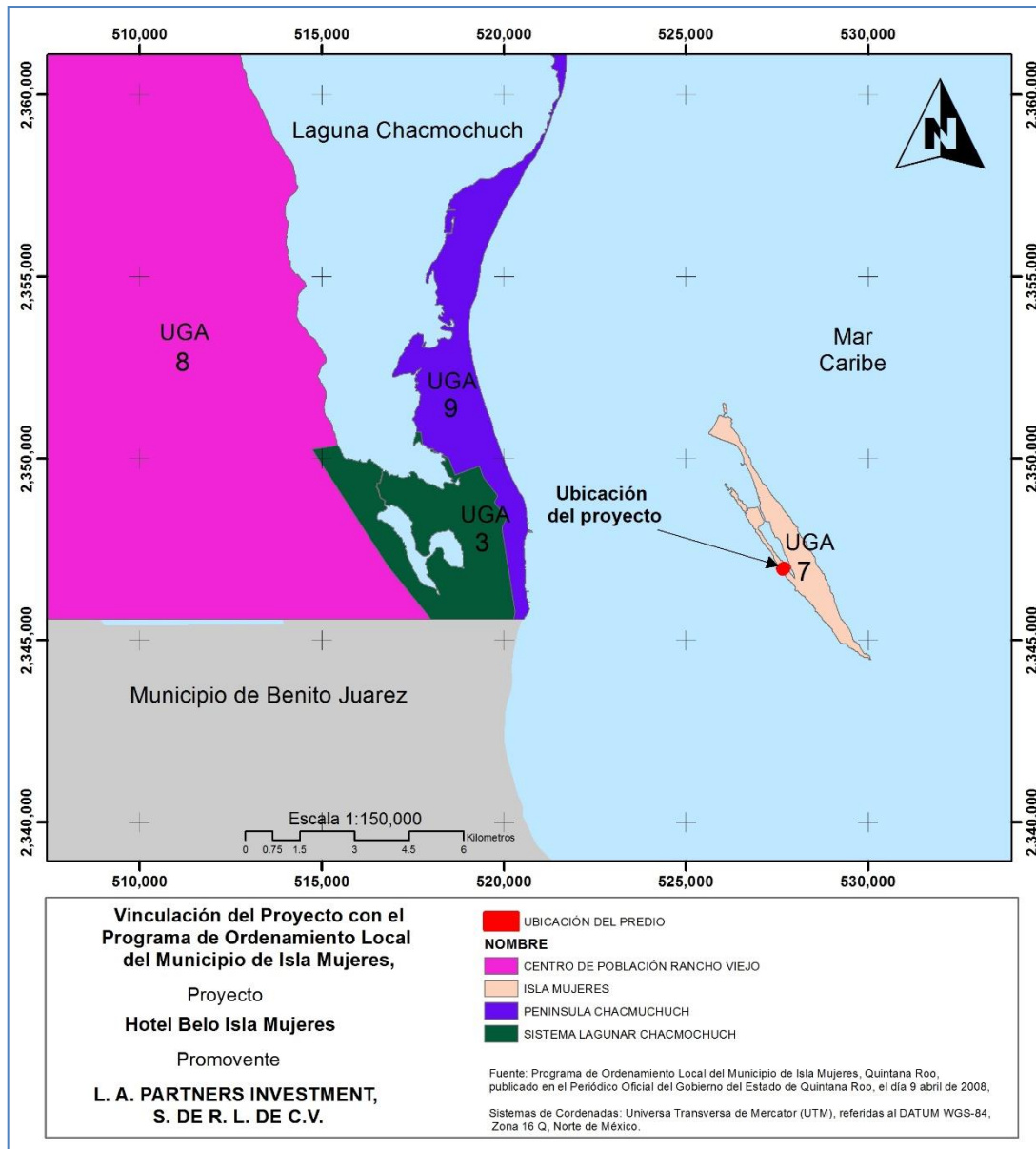


Figura 28. Ubicación del predio del proyecto en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres (2008).

El Programa de Ordenamiento Local del Municipio de Isla Mujeres, establece criterios ecológicos de aplicación general y específica a los distintos de la UGA 07.

Cuadro 12. Criterios de regulación ecológica asignados a la UGA 07

CRITERIOS APLICABLES (CLAVE U9)		
PLAYAS Y PAISAJE	SUELO Y AGUA	ÁREAS VERDES
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18	19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28

En los siguientes cuadros se enlistan los criterios de aplicación general y urbanos enmarcados por el POEL y su respectiva vinculación con el proyecto.

Cuadro 13. Criterios de regulación ecológica de aplicación general y su vinculación con el proyecto.

CRITERIOS ECOLOGICOS DE APLICACIÓN GENERAL		
Criterio		Cumplimiento
Recurso prioritario Agua		
CG-01	<p>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:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>En predios con área menor a 100 metros cuadrados se destinará como mínimo 10% de la superficie total del predio,</li> <li>En predios de 101 hasta 500 metros cuadrados, se destinará como mínimo 20% de la superficie total del predio,</li> <li>En los lotes de 501 a 3,000 metros cuadrados, se destinará como mínimo 30% de la superficie total del predio, y</li> <li>En los lotes de 3,001 metros cuadrados en adelante se destinará como mínimo 40% de la superficie total del predio.</li> <li></li> </ol>	<p>En relación con este criterio, y toda vez que el predio posee una superficie mayor a 3,001 metros cuadrados se debe destinar el 40% como mínimo como área permeable.</p> <p>La superficie de desplante de obra techada en planta baja que contempla el desarrollo del proyecto es de 1,416.46 m<sup>2</sup> lo cual equivale al 46.26 % del total de la superficie del predio; mientras que la superficie de desplante de obra no techada (estacionamiento para autos y carritos de golf, vialidad de acceso, andadores, jardineras, alberca, palapa con pool-bar, zona de camastros, áreas de jardín pasillo de distribución y acceso a la playa, etc.), será de 640.97 m<sup>2</sup>; una superficie de 1,004.26 m<sup>2</sup>, estarán destinadas como áreas verdes.</p> <p>En cuanto a las áreas permeables, el proyecto contempla un superficie de 1,232.70 m<sup>2</sup> lo que representa el 40.26% de la superficie total del predio. En esta superficie se han incluido un área de estacionamiento y andador que será construido con adopasto. Este material permite la filtración del agua, permitiendo con ello la recarga de los mantos freáticos.</p> <p>Por otro lado, se propone una serie de pozos de absorción para canalizar las aguas pluviales al manto freático.</p>
CG-02	Se debe favorecer la captación del agua de lluvia como fuente alterna para el consumo humano y actividades domésticas.	En el proyecto contempla que el agua de lluvia que se capte en los edificios se conduzca por gravedad mediante un tubo de PVC hacia las áreas ajardinadas y a los pozos de absorción.
CG-03	No se permite verter hidrocarburos y productos químicos no biodegradables, al suelo, cuerpos de agua, ni al mar.	En el proyecto no se pretende verter hidrocarburos o productos químicos al suelo, agua o el mar.

CRITERIOS ECOLOGICOS DE APLICACIÓN GENERAL		
	Criterio	Cumplimiento
CG-04	Se promoverá la reutilización de las aguas residuales previo cumplimiento de las disposiciones legales vigentes en materia de calidad de aguas.	Debido a que en la zona se cuenta con drenaje municipal, las aguas residuales que se generen en la etapa de operación se recolectara por una red independiente de colectores y será enviada al drenaje municipal en el punto de acometida designado por la dependencia correspondiente.  Es importante mencionar que debido a la dimensión del terreno y del proyecto, económicamente no es factible establecer una planta de tratamiento de aguas, por lo que no se prevé la reutilización de las aguas residuales.
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.	En la etapa de operación y mantenimiento, se fomentara el uso de fertilizantes orgánicos y composta, los cuales no representan problemas de contaminación al agua del subsuelo.
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.	Como se ha mencionado con anterioridad, las aguas residuales que se generen en la etapa de operación se recolectara por una red independiente de colectores y será enviada al drenaje municipal en el punto de acometida designado por la dependencia correspondiente.  No obstante, las aguas pluviales que se capte en los edificios se conducirán por gravedad mediante un tubo de PVC hacia las áreas ajardinadas y a los pozos de absorción.
CG-07	La ubicación de fosas sépticas debe dar cumplimiento a la NOM-006-CNA-1997- <i>Fosas sépticas prefabricadas, especificaciones y métodos de prueba.</i>	En el proyecto no se pretende realizar la instalación de fosas sépticas, por lo que este criterio no le aplica.
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.	En el proyecto se pretenden instalar pozos de absorción pluvial, los cuales serán diseñados y autorizados de conformidad con la normatividad aplicable.
CG-09	En todas las obras y/o actividades se debe separar la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.	Como se ha informado el proyecto contará con un sistema de drenaje el cual estará separado el drenaje pluvial del sanitario, por lo que se cumplirá con este criterio.

<b>CRITERIOS ECOLOGICOS DE APLICACIÓN GENERAL</b>		
	<b>Criterio</b>	<b>Cumplimiento</b>
CG-10	Los usos autorizados deben incluir acciones para el ahorro del recurso agua, así como medidas de prevención de contaminación del manto freático.	Durante todas las etapas del proyecto principalmente en la etapa de operación y mantenimiento se promoverá el ahorro del recurso, uso de llaves y baños ahorradores de agua, el riego de las áreas ajardinadas en horario nocturno., etc.  También se aplicarán las medidas necesarias para evitar la contaminación del manto freático.
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.	En cumplimiento del presente criterio, se anexa el Programa Integral de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos, ( <b>Anexo</b> ), mismo que describe las acciones que se realizaran durante las diferentes etapas del proyecto para el manejo adecuado de los residuos, como su separación, colecta, almacenamiento y traslado al sitio de disposición final.
CG-12	Para la construcción de vialidades se deben reconocer y respetar los flujos hidrológicos para garantizar la hidrodinámica original del sitio.	El proyecto no contempla la construcción de vialidades, no obstante los pasillos y andadores que atraviesen las áreas ajardinadas del proyecto, contarán con pasos de agua.
<b>Recurso prioritario: biodiversidad, flora y fauna</b>		
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.	El proyecto, prevé desplantarse en áreas que fueron impactadas previo a la entrada en vigor de la LGEPPA, con la construcción del proyecto, se pretende dar un reuso al suelo, cumpliendo con lo establecido en este criterio.
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.	De acuerdo a las condiciones de la vegetación del predio, esta corresponde a una vegetación secundaria, por lo que no se considera terreno forestal.  Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, fue publicada en el DOF el 25 de febrero de 2003. No obstante, y como se ha mencionado, Entre el año de 1982 a 1988, en el predio se realizaron actividades recreativas consistentes en un show nocturno llamado "La noche Pirata", la cual era operada por la empresa Carnaval Caribeño. En las imágenes del Satelite

CRITERIOS ECOLOGICOS DE APLICACIÓN GENERAL		
	Criterio	Cumplimiento
		<p>Landsat de 1985 y 1988 obtenida de la USGS glovis, así como en la imagen aérea de la SEMARNAP 1999, Línea de vuelo 1, foto 13, en el que se observa que en el predio se han realizado las actividades de cambio de uso del suelo.</p> <p>En este sentido, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, no es retroactiva, por lo que se solicita que se exente, de la solicitud de la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, conforme lo solicita la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.</p>
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 necesiten para identificar y valorar los impactos potenciales de las obras y actividades sobre los recursos naturales prioritarios y/o las poblaciones o comunidades de 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.	<p>La presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular del Proyecto Hotel Belo Isla Mujeres, promovida por la empresa L. A. Partners Investment, S. de R. L. de C.V., se presenta en cumplimiento del artículo 28 de la LGEEPA y su reglamento, para su correspondiente evaluación por parte de la SEMARNAT.</p> <p>En esta MIA-P se describieron las condiciones ambientales del Sistema ambiental y del predio, también se definieron e identificaron los impactos potenciales que podría causar el proyecto sobre los recursos naturales, así como las medidas de mitigación y/o compensación que se proponen.</p>
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.	<p>En el predio del proyecto, no se tiene la presencia de especies invasoras, por lo que este criterio no aplica.</p> <p>Es importante mencionar que en las actividades reforestación, se promoverá el uso de especies nativas y se vigilará que no se introduzcan especies invasoras.</p> <p>Se advierte, que en las áreas ajardinadas se prevé en uso de especies ornamentales exóticas, que no sean invasoras.</p>
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 recolección de material de propagación a fin de aprovechar el material vegetal que sea susceptible para obras de reforestación, restauración y/o jardinería.	Conforme a lo solicitado en este criterio, se anexa a la presente MIA-P, el Programa de Rescate Selectivo de Flora y de reforestación ( <b>Anexo</b> ). En el cual se describen el número de especies a rescatar, actividades de mantenimiento, etc.

CRITERIOS ECOLOGICOS DE APLICACIÓN GENERAL		
	Criterio	Cumplimiento
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.	En el proyecto no se pretenden realizar actividades recreativas, por lo que le es aplicable este criterio, sin embargo, se promoverá la protección de las especies de fauna, particularmente de las enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
CG-19	Previo al desarrollo de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar un programa rescate y reubicación selectiva de fauna, poniendo especial atención a las especies protegidas y las de lento desplazamiento.	De manera previa a las actividades del proyecto, se llevarán a cabo las actividades de ahuyentamiento de fauna, tanto rescate como reubicación de las especies de lento desplazamiento que se detecte en las áreas de conservación del predio, de acuerdo con el Programa de Rescate y Reubicación selectiva de fauna que se anexa al presente ( <b>Anexo</b> ).
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.	<p>Conforme a lo establecido en este criterio se propone el Programa de Monitoreo de Fauna anexo a la presente MIA P, ya que de acuerdo a la caracterización de la flora y fauna del predio, se tiene la presencia de palma chit (<i>Thrinax radiata</i>) incluida en la lista de la Norma Oficial Mexicana <b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b>. No obstante aunque en al interior del predio, no se observó la iguana rayada (<i>Ctenosaura similis</i>), en el predio alledaño se tiene el registro de esta especie, por lo que no se descarta de que esta especie puede desplazar al predio, por lo que se tomaran las medidas necesarias para evitar la afectación de esta especie.</p> <p>Si bien en el predio y en la zona alledañas, no se tiene el registro de arribo de tortugas marinas, se debe tomar en cuenta que para Isla Mujeres, se tiene el registro del arribo de 3 especies de tortugas marinas: tortuga blanca (<i>Chelonia mydas</i>), caguama (<i>Caretta caretta</i>) y tortuga carey (<i>Eretmochelys imbricata</i>) de acuerdo al POEL (2008). En caso de presentarse el arribo de tortugas al predio, se tomaran las medidas propuestas en el Programa de Monitoreo de Fauna anexo a la presente MIA P.</p>
CG-21	En el tratamiento de plagas y enfermedades deben manejarse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, que	En caso que se requiera el uso de plaguicidas para el tratamiento de plagas y enfermedades de los ejemplares de flora, se emplearán los que sean de tipo orgánico.

CRITERIOS ECOLOGICOS DE APLICACIÓN GENERAL		
	Criterio	Cumplimiento
	sean preferentemente orgánicos o los estrictamente autorizados por la comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias 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 (CICOPLAFEST).	Durante el empleo de los agroquímicos se seguirán las indicaciones establecidas en las fichas técnicas de los productos y lo establecido por la COFEPRIS. Los envases serán manejados como lo indique la ficha técnica o en su caso entregados a una empresa autorizada en su manejo.
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.	Este criterio les corresponde a las autoridades competentes.
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.	En caso de requerir el uso de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, estas se obtendrán de una UMA autorizada por la SEMARNAT.
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.	La información ambiental que se genere del proyecto estará disponible para la autoridad que lo requiera.
CG-26	La fauna silvestre capturada y/o rescatada en los sitios de aprovechamiento de este municipio podrán ser liberados 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.	La fauna silvestre que sea rescatada de los sitios de aprovechamiento, será liberada inmediatamente en las áreas de conservación dentro de la zona insular de isla mujeres, donde se desarrolla el mismo tipo de vegetación. Estas actividades se realizarán conforme al Programa de Rescate de Fauna que se anexa a esta MIA-P. <b>(Anexo)</b>



CRITERIOS ECOLOGICOS DE APLICACIÓN GENERAL		
	Criterio	Cumplimiento
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.	El predio del proyecto se ubica en la UGA 07 con política "Aprovechamiento sustentable", y como usos de suelo predominantes "Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres"., sin embargo, se considera verificar con un sonómetro que las fuentes fijas y móviles que se utilicen no rebasen los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad. Los resultados de dicha verificación se reportarán en los informes de cumplimiento que solicite la autoridad.
CG-27	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.	Este criterio no aplica al proyecto, ya que de acuerdo a la UGA 07, esta tiene una política de "Aprovechamiento sustentable", y como usos de suelo predominantes "Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres".
CG-28	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.	En la zona de playa no se prevé la instalación de barreras físicas.
CG-29	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 las tortugas. e.	De acuerdo a la caracterización de la flora y fauna del predio, se tiene la presencia de palma chit ( <i>Thrinax radiata</i> ) incluida en la lista de la Norma Oficial Mexicana <b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b> . No obstante aunque en al interior del predio, no se observó la iguana rayada ( <i>Ctenosaura similis</i> ), en el predio aledaño se tiene el registro de esta especie, por lo que no se descarta de que esta especie puede desplazar al predio, por lo que se tomaran las medidas necesarias para evitar la afectación de esta especie.  Si bien en el predio y en la zona aledañas, no se tiene el registro de arribo de tortugas marinas, se debe tomar en cuenta que para Isla Mujeres, se tiene el registro del arribo de 3 especies de tortugas marinas: tortuga blanca ( <i>Chelonia mydas</i> ), caguama ( <i>Caretta caretta</i> ) y tortuga carey ( <i>Eretmochelys imbricata</i> ) de acuerdo al POEL (2008). En caso de presentarse el arribo de tortugas al predio, se tomaran las medidas propuestas

CRITERIOS ECOLOGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	
Criterio	Cumplimiento
Abstenerse de encender fogatas en el área de playa.	<p>en el Programa de Monitoreo de Fauna anexo a la presente MIA P.</p> <p>Adicionalmente se implementaran las siguientes medidas.</p> <p>Etapa de construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se delimitará el área de trabajo con tapial, para evitar que los trabajadores pasen a la playa del predio.</li> <li>• Durante la temporada de anidación de tortugas marinas la zona de playa se mantendrá limpia y libre de obstáculos que impidan el paso de estos organismos.</li> <li>• Durante la noche no se colocará ningún tipo de iluminación, dado que esta puede alterar la conducta de las tortugas.</li> <li>• En el frente de playa se promoverá la colonización de vegetación de forma natural.</li> <li>• Se realizará el manejo adecuado de los residuos, evitando dejarlos en la zona de playa, dado que estos podrían modificar las características fisicoquímicas de la arena.</li> </ul> <p>Etapa de operación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se coordinará con las autoridades la protección de los sitios de anidación de la tortuga marina.</li> <li>• Durante la temporada de anidación se suspenderán actividades en la zona de playa a partir de las 6:00 pm hasta las 6:00 am.</li> <li>• Durante la temporada de anidación de tortugas marinas la zona de playa se mantendrá limpia y libre de obstáculos que impidan el paso de estos organismos.</li> <li>• No se colocará ningún tipo de iluminación que incida sobre la playa, dado que esta puede alterar la conducta de las tortugas.</li> </ul>

<b>CRITERIOS ECOLOGICOS DE APLICACIÓN GENERAL</b>		
<b>Criterio</b>		<b>Cumplimiento</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realizará el manejo adecuado de los residuos, evitando dejarlos en la zona de playa, dado que estos podrían modificar las características fisicoquímicas de la arena.</li> <li>• Se colocarán letreros informativos para el conocimiento, la protección y conservación de las tortugas marinas.</li> </ul>
<b>Recurso prioritario: Suelo y subsuelo</b>		
CG-30	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.	El proyecto solo queda en una unidad de gestión ambiental 07, y no se pretende realizar ninguna transferencia de superficies de aprovechamiento, por lo que este criterio no le aplica.
CG-31	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.	El material pétreo y vegetal que se utilice para el proyecto provendrá de fuentes de material autorizados por la autoridad competente.
CG-32	La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse de acuerdo con la normatividad aplicable y en los sitios y condiciones que determine la autoridad responsable.	Los residuos sólidos que se generen durante la construcción y operación de las obras serán trasladados al relleno sanitario intermunicipal Benito Juárez- Isla Mujeres, que es utilizado para tal fin.
CG-33	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.	<p>Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres (PDU), le asigna al predio un uso Comercial Mixto CM1, compatible con turístico hotelero, por lo que se destinará para un uso compatible y por tanto este criterio no le aplica.</p> <p>En cumplimiento de lo establecido en este criterio, se propone la ejecución de un monitoreo de fauna (Programa Anexo), así como la supervisión ambiental del proyecto en sus diferentes etapas, donde se vigilara el cumplimiento de lo establecido en las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en la presente MIA P, y aquellas que la autoridad determine,</p>
CG-34	Para el aprovechamiento de predios en los que se encuentren vestigios arqueológicos deberá contarse con autorización previa	En el predio no se registraron vestigios arqueológicos, por lo que este criterio no le aplica.

CRITERIOS ECOLOGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	
Criterio	Cumplimiento
	del Instituto Nacional de Antropología e Historia.
CG-35	<p>Los campamentos de construcción o de apoyo deben:</p> <p>a) Contar con al menos una letrina y una regadera por cada 15 trabajadores.</p> <p>b) Incluir un área específica y delimitada para la elaboración y consumo de alimentos.</p> <p>c) Un programa de manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos urbanos generados.</p> <p>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.</p> <p>e) Garantizar techo y servicios básicos para la totalidad de los trabajadores.</p> <p>f) Garantizar el transporte para los trabajadores que se trasladan fuera del área de aprovechamiento, una vez concluida la jornada laboral.</p>
	<p>Para la construcción de las obras no se considera la instalación de campamentos de construcción, dado que solo se contratará personal de la localidad de isla mujeres.</p> <p>Durante la construcción y operación de las obras se espera generar residuos sólidos, los cuales serán colectados y almacenados temporalmente, para posteriormente ser entregados al servicio de limpia para evitar afectaciones al agua, al suelo o al aire.</p> <p>Para el manejo de las aguas residuales generadas por parte de los trabajadores, se utilizarán los sanitarios portátiles de obra en proporción de 1 por cada 15 trabajadores, los cuales recibirán limpieza cada tercer día por parte de la empresa arrendadora. En la etapa operativa se contará con sanitarios que estarán conectados a la red de drenaje municipal.</p> <p>En la obra se contará con un área de comedor y cocina, que se conectara a la red de drenaje existente para el manejo de sus aguas residuales.</p> <p>Los residuos peligrosos que se generen tendrán un manejo adecuado mediante su colecta, almacenamiento temporal y entrega a una empresa autorizada en su manejo tanto en la etapa de construcción como de operación.</p> <p>En el Programa de Manejo de residuos Sólidos y Líquidos que se anexa al presente, se detalla la forma en que se realizará el manejo de los residuos sólidos, de manejo especial, líquidos y peligrosos, el cual se pone a su consideración para su evaluación <b>(Anexo)</b></p>
CG-36	<p>La superficie de aprovechamiento prevista en otros instrumentos, cuando sean diferentes o en casos especiales a los contemplados en este programa de ordenamiento, podrán incrementarse siempre y cuando se demuestre en forma fehaciente a través de estudios técnicos y científicos que los impactos ambientales</p>
	<p>El proyecto no pretende un aprovechamiento mayor al establecido por el Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres</p>

CRITERIOS ECOLOGICOS DE APLICACIÓN GENERAL		
	Criterio	Cumplimiento
	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.	
CG-37	La superficie de aprovechamiento señalada para cada Unidad de Gestión Ambiental será aplicada a nivel de predio de manera proporcional a su superficie, y debe considerar e incluir la presencia de vialidades.	Los usos de suelo que establece la UGA 7 del POEL del Municipio de Isla Mujeres, están sujetos a los lineamientos, parámetros y restricciones establecidas en el PDU  La superficie total del predio de 3,061.69 m <sup>2</sup> . La superficie de desplante de obra techada en planta baja que contempla el desarrollo del proyecto es de 1,416.46 m <sup>2</sup> lo cual equivale al 46.26 % del total de la superficie del predio; mientras que la superficie de desplante de obra no techada (estacionamiento para autos y carritos de golf, vialidad de acceso, andadores, jardineras, alberca, palapa con pool-bar, zona de camastros, áreas de jardín pasillo de distribución y acceso a la playa, etc.), será de 640.97 m <sup>2</sup> ; una superficie de 1,004.26 m <sup>2</sup> , estarán destinadas como áreas verdes.
CG-38	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.	En el donde se pretende desarrollar el proyecto, no se desarrolla ecosistemas de manglar, no obstante, en el Capítulo 3 de la presente MIA-P, se realiza la vinculación con los lineamientos y criterios establecido en la NOM-022-SEMARNAT-2003 y el artículo 60 Ter de la Ley General de Vida Silvestre, ya que menos de 100 metros si se desarrolla vegetación de manglar.
CG-39	Se permite el establecimiento de asentamientos humanos únicamente cuando estén relacionados con las actividades productivas autorizadas y usos de suelo permitidos.	De acuerdo con el PDU el predio del proyecto tiene asignado un uso de suelo Mixto comercial 1 compatible con el uso turístico hotelero, por lo que es acorde con las actividades que se proponen.
CG-40	Se prohíbe la creación y establecimiento de nuevos centros de población fuera de los límites de los programas de desarrollo urbano vigentes.	Este criterio no aplica, dado que el proyecto no se establecerá fuera del centro de población.

Cuadro 14. Criterios urbanos aplicables a la UGA 09 del POEL del Municipio de Isla Mujeres.

CLAVE	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA: ISLA MUJERES
	<b>Paisaje y playas.</b>

HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

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.	Este criterio es de observancia para la autoridad municipal, y no es aplicable al proyecto.
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.	El Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres (PDU), le asigna al predio un uso Comercial Mixto CM1. Mediante la Licencia de uso de suelo con número de folio LUS/040/2016 de fecha 23 de agosto del 2016 ( <b>Anexo</b> ), Dirección General de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del H. Ayuntamiento de Isla Mujeres, ratifica el uso de suelo del predio.
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.	En las actividades de reforestación del proyecto, se dará prioridad a la vegetación nativa.
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.	El predio se localiza al sureste de la zona insular de Isla Mujeres, por lo que este criterio no aplica.
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 visibilidad paisajística y/o acceso libre a la playa desde la carretera perimetral.	El proyecto no contempla la construcción de infraestructura fija y semifijo, por lo que este criterio no aplica.
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.	El predio se localiza al sureste de la zona insular de Isla Mujeres, por lo que este criterio no aplica.
U7-7	Todas las actividades previstas dentro de la zona conocida como Punta Sur deben	

## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

	respetar la vegetación original remanente y deben promover la reforestación con especies propias de este sitio excepcional.	
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).	Considerando que en la operación del proyecto, abra emisiones a la atmosfera por el uso de calentadores, se acatará a lo establecido en 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.	De acuerdo al conocimiento de la zona y caracterización ambiental, en la playa colindante al predio no se ha reportado arribazón de tortugas marinas. No obstante, en caso de detectarse algún ejemplar se acatará lo establecido en el criterio.
<b>Suelo y Agua</b>		
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.	En la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, las aguas residuales serán recolectadas mediante una red de tuberías y enviadas a la toma asignada por parte de CAPA para que se encarguen de su disposición final y tratamiento, previo cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana, NOM-002-SEMARNAT-1996, la cual establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal con el fin de prevenir y controlar la contaminación de las aguas y bienes nacionales, así como proteger la infraestructura de dichos sistemas.
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.	Este criterio es de observancia para la autoridad municipal, no obstante, el proyecto contará Programa de Manejo de Residuos ( <b>Anexo</b> ), para el adecuado manejo y disposición final de los residuos.
U7-12	En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario el usuario está obligado a conectarse a dicho servicio.	En la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, las aguas residuales serán recolectadas mediante una red de tuberías y enviadas a la toma asignada por parte de CAPA para que se encarguen de su disposición final y tratamiento.
U7-13	Los sitios de transferencia y/o disposición final de residuos sólidos deben contar con	Este criterio no aplica al proyecto.

## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

	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.	
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.	El proyecto contara en sus diferentes etapas, con un Programa de Manejo de Residuos ( <b>Anexo</b> ), en el cual se han establecido las mejores estrategias y acciones para garantizar la separación, reutilización, reciclaje y sistemas de disposición final conforme a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y otras disposiciones legales Estatales y Municipales.
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.	En la etapa de construcción y operación del proyecto se prevé la generación de residuos peligrosos, para su manejo, se ha implementado una serie de medidas, para su acopio, manejo, almacenamiento y disposición final. Dichas acciones se describen en el Programa de Manejo de Residuos ( <b>Anexo</b> )
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.	El predio se localiza en una zona donde existe drenaje municipal, no obstante, durante las etapas de preparación y construcción, se contará con el servicio de sanitarios portátiles, en una relación de un baño por cada 10 trabajadores, los cuales serán rentados a una empresa autorizada. A dichos baños se les dará mantenimiento de forma diaria, lo cual estará a cargo de la empresa a la que se les renten, quien deberá contar con el permiso de las autoridades competentes. LA empresa encargada para el servicio de limpieza deberá de contar con las autorizaciones Estatal y Municipal para dar sus servicios.
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.	Para la etapa de operación del proyecto, las aguas negras serán recolectadas mediante una red de tuberías y enviadas a la toma asignada por parte de CAPA para que se encarguen de su disposición final y tratamiento.
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)	El predio se localiza al sureste de la zona insular de Isla Mujeres, por lo que este criterio no aplica.



## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

	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 eventos meteorológicos.	
<i>ÁREAS VERDES</i>		
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 bien este criterio, es de observancia para las autoridades municipales.
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 <sup>2</sup> de área verde por habitante como mínimo, de acuerdo a las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud.	Si bien este criterio, es de observancia para las autoridades municipales, el proyecto se ajusta a los lineamientos urbanos establecidos en el Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado el 5 de octubre del 2010, ya que la superficie de las áreas ajardinadas del proyecto, están dadas en función de las superficie de desplante permitida.
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.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no aplica.
U7-22	El equipamiento de las áreas verdes de uso público debe ser congruente con el objetivo de las mismas.	
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.	El proyecto dará cumplimiento a lo establecido en este 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,	Este criterio, es de observancia de las autoridades municipales.

## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

	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 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.	Este criterio no aplica, ya que en el predio no se tiene registros de cenotes y cuerpos de agua.
U7-26	Las autoridades municipales deben ofrecer ventajas administrativas y/o económicas a quienes incrementen la superficie mínima de 9 m <sup>2</sup> de área verde por habitante, sin que estas sean consideradas dentro de las áreas de equipamiento.	Este criterio, es de observancia de las autoridades municipales.
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 bien el predio se encuentra dentro del centro de población de isla mujeres, no se forma parte de los sistemas ambientales relevantes por contener condiciones de microhábitat reconocidos como únicos por el tipo y diversidad de especies que contienen, por lo que este criterio no aplica.
U7-28	En las plantas de tratamiento de aguas residuales y de desactivación de lodos deben establecerse franjas de vegetación arbórea de al menos 30 m de ancho que presten el servicio de barreras dispersantes de malos olores.	Para la etapa de operación del proyecto, las aguas negras serán recolectadas mediante una red de tuberías y enviadas a la toma asignada por parte de CAPA para que se encarguen de su disposición final y tratamiento., por lo que no requerirá de Planta de tratamiento.

### 3.3.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POELMyR), publicado en el Periódico Oficial de la Federación el

24 de noviembre del 2012, el predio se localiza en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 137 y 175, cuyas características y lineamientos se presenta a continuación.

**Cuadro 15.** Se muestra los criterios aplicables a la UGA 137

<b>Tipo de UGA</b>	Regional	
<b>Nombre:</b>	Isla Mujeres	
<b>Municipio:</b>	Isla Mujeres	
<b>Estado:</b>	Quintana Roo	
<b>Población:</b>	11,147 Habitantes	
<b>Superficie:</b>	298.428 Ha.	
<b>Subregión:</b>	Aplicar acciones y criterios zona Costera inmediata Mar Caribe	
<b>Islas:</b>	Presente; Aplicar criterios para Islas IS 01 al IS 11.	
<b>Puerto Turístico</b>	Presente	
<b>Puerto Comercial</b>		
<b>Puerto Pesquero</b>	Presente	
<b>Nota:</b>		

**Cuadro 16.** Acciones y criterios aplicables a la UGA 137.

Acción	Prioridad	Acción	Prioridad	Acción	Prioridad	Acción	Prioridad
A-001	NA	A-026	APLICA	A-055	APLICA	A-080	NA
A-002	NA	A-027	APLICA	A-056	NA	A-081	NA
A-003	NA	A-028	APLICA	A-057	APLICA	A-082	NA
A-004	NA	A-029	APLICA	A-058	APLICA	A-083	NA
A-005	APLICA	A-030	APLICA	A-059	APLICA	A-084	NA
A-006	APLICA	A-031	APLICA	A-060	APLICA	A-085	NA
A-007	APLICA	A-032	APLICA	A-061	APLICA	A-086	NA
A-008	APLICA	A-033	APLICA	A-062	APLICA	A-087	NA
A-009	APLICA	A-034	APLICA	A-063	APLICA	A-088	NA
A-010	APLICA	A-035	NA	A-064	APLICA	A-089	NA
A-011	APLICA	A-036	NA	A-065	APLICA	A-090	NA
A-012	APLICA	A-037	APLICA	A-066	APLICA	A-091	NA
A-013	APLICA	A-038	APLICA	A-067	APLICA	A-092	NA
A-014	NA	A-039	NA	A-068	APLICA	A-093	NA
A-015	APLICA	A-040	APLICA	A-069	APLICA	A-094	NA
A-016	APLICA	A-041	APLICA	A-070	APLICA	A-095	NA
A-017	APLICA	A-042	APLICA	A-071	APLICA	A-096	NA
A-018	APLICA	A-043	APLICA	A-072	APLICA	A-097	NA
A-019	APLICA	A-044	APLICA	A-073	NA	A-098	NA
A-020	NA	A-045	APLICA	A-074	NA	A-099	NA
A-021	APLICA	A-046	APLICA	A-075	APLICA	A-100	NA
A-022	APLICA	A-047	APLICA	A-076	NA		
A-023	APLICA	A-048	APLICA	A-077	NA		
A-024	APLICA	A-053	APLICA	A-078	NA		

## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

Acción	Prioridad	Acción	Prioridad	Acción	Prioridad	Acción	Prioridad
A-025	<b>APLICA</b>	A-054	<b>APLICA</b>	A-079	NA		

**Cuadro 17.** Se muestra los criterios aplicables a la UGA 175.

<b>Tipo de UGA</b>	Regional	
<b>Nombre:</b>	Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc.	
<b>Municipio:</b>	Isla Mujeres	
<b>Estado:</b>	Quintana Roo	
<b>Población:</b>	11,147 Habitantes	
<b>Superficie:</b>	298.428 Ha.	
<b>Subregión:</b>		
<b>Islas:</b>		
Puerto Turístico	Presente	
Puerto Comercial		
Puerto Pesquero	Presente	
<b>Nota:</b>	Aplicar decreto y programa de manejo del ANP	

**Cuadro 18.** Acciones y criterios aplicables a la UGA 175.

Acción	Prioridad	Acción	Prioridad	Acción	Prioridad	Acción	Prioridad
A-001	NA	A-026	NA	A-055	NA	A-080	NA
A-002	NA	A-027	<b>APLICA</b>	A-056	NA	A-081	NA
A-003	NA	A-028	<b>APLICA</b>	A-057	NA	A-082	NA
A-004	NA	A-029	<b>APLICA</b>	A-058	NA	A-083	NA
A-005	NA	A-030	<b>APLICA</b>	A-059	NA	A-084	NA
A-006	NA	A-031	<b>APLICA</b>	A-060	<b>APLICA</b>	A-085	NA
A-007	<b>APLICA</b>	A-032	NA	A-061	NA	A-086	NA
A-008	NA	A-033	<b>APLICA</b>	A-062	NA	A-087	NA
A-009	NA	A-034	<b>APLICA</b>	A-063	NA	A-088	NA
A-010	NA	A-035	NA	A-064	NA	A-089	NA
A-011	NA	A-036	NA	A-065	NA	A-090	NA
A-012	<b>APLICA</b>	A-037	NA	A-066	NA	A-091	NA
A-013	<b>APLICA</b>	A-038	NA	A-067	NA	A-092	NA
A-014	<b>APLICA</b>	A-039	NA	A-068	NA	A-093	NA
A-015	NA	A-040	<b>APLICA</b>	A-069	<b>APLICA</b>	A-094	NA
A-016	<b>APLICA</b>	A-041	<b>APLICA</b>	A-070	<b>APLICA</b>	A-095	NA
A-017	NA	A-042	<b>APLICA</b>	A-071	<b>APLICA</b>	A-096	NA
A-018	<b>APLICA</b>	A-043	NA	A-072	NA	A-097	NA
A-019	NA	A-044	<b>APLICA</b>	A-073	NA	A-098	NA

Acción	Prioridad	Acción	Prioridad	Acción	Prioridad	Acción	Prioridad
A-020	NA	A-045	NA	A-074	NA	A-099	NA
A-021	NA	A-046	NA	A-075	<b>APLICA</b>	A-100	NA
A-022	<b>APLICA</b>	A-047	<b>APLICA</b>	A-076	NA		
A-023	NA	A-048	<b>APLICA</b>	A-077	NA		
A-024	NA	A-053	NA	A-078	NA		
A-025	<b>APLICA</b>	A-054	NA	A-079	NA		

A continuación se realiza la vinculación del proyecto con los criterios generales y específicos que marcan las UGA's aplicables.

Cuadro 19. Criterios generales.

Clave	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	El proyecto, contara con equipos ahorradores de agua, así como políticas para su uso eficiente.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	Este criterio no le aplica al proyecto.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	En el proyecto no se contempla la creación de una UMA, por lo que no le aplica este criterio.
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo ( NOM-059-SEMARNAT-2010).	El proyecto no implica actividades extractivas de flora y fauna.  Sin embargo, en las áreas de aprovechamiento o desplante del proyecto, se tiene la presencia de la especie <i>Thrinax radiata</i> por lo que se ha propuestos algunas medidas de prevención para no afectar estas especies, como el programa de Rescate de Vegetación y Rescate de Fauna.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	El proyecto no implica la creación de bancos de germoplasma, solo el rescate de ejemplares de flora, su mantenimiento y reubicación en las áreas ajardinadas del proyecto.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	En la etapa de preparación del sitio y construcción de proyecto, se prevé el uso de máquinas y equipos de combustión internan que generan gases contaminantes como el dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> ), dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ), monóxido de carbono (CO) óxidos de nitrógeno (NO <sub>x</sub> ), entre otros, los cuales son gases efecto invernadero, dichos gases se generan de forma normal en motores de

Clave	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
		<p>combustión interna. Como medida se prono verificar que los vehículos que ingresen al predio, se encuentren en óptimas condiciones de afinación y de funcionamiento, además permanecerán apagados mientras estos no estén en funcionamiento.</p> <p>En la etapa de operación el proyecto incluye la equipos (calderas) recibirán un mantenimiento continuo y se verificará que cumplan con los límites permisibles de emisiones de gases establecidos en la NOM-085-SEMARNAT-SEMARNAT-2011</p>
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	Este criterio de observancia para as autoridades Fedérale, Estatales y Municipales, por lo que no aplica al proyecto.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	Este criterio no aplica
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	Si bien el predio presenta un cierto grado de fragmentación, las actividades de construcción del proyecto se realizará conforme al programa de trabajo, para evitar la afectación a los habitas colindantes al predio.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	En el predio no se han realizado actividades agropecuarias, sin embargo, se pretende darle un nuevo uso, ya que desde de 1982 a 1988, en el predio se realizaron actividades recreativas consistentes en un show nocturno llamado "La noche Pirata", la cual era operada por la empresa Carnaval Caribeño. Tras el paso del huracán Gilberto en el año 1988, el predio y las instalaciones ya no fueron reabiertos, debido a los daños ocasionados por el meteoro a las instalaciones. Actualmente, el predio se observa como un lote baldío, con obras abandonadas y deterioradas; y con el crecimiento en algunas áreas con vegetación secundaria, aunque algunas áreas carecen de vegetación mismas corresponden a áreas con arena.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas	Durante las diferentes etapas del proyecto, se implementara medidas necesarias para

## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

Clave	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
	costeros por efecto de las actividades humanas.	minimizar las afectaciones al ecosistema costero, por lo que se dará cumplimiento a este criterio.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	Este criterio, es de observancia para las autoridades Federales, Estatales y Municipales.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	Durante los trabajos de reforestación y jardinería, se vigilará que no se introduzcan especies invasoras y se darán prioridad a las especies nativas, producto de rescate. Adicionalmente, se informa que se prevé utilizar especies ornamentales exóticas pero no invasoras.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	El proyecto no se ubica en el margen de un río, por lo que no aplica.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	Estos criterios no aplican al proyecto.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	
G018	Recuperar la vegetación que consolide los márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	Este criterio es de observancia para las autoridades locales, las cuales son las encargadas de elaborar los Programas de Desarrollo Urbano.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	Este criterio no aplica al proyecto.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	Dada la naturaleza del proyecto, estos criterios no aplican.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	Durante la operación del proyecto, se implementará un programa permanente

## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

Clave	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
		para el control de fauna nociva, contribuyendo con lo establecido en este criterio.
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	El proyecto propone realizar la reforestación de una superficie de 1,004.26 de áreas ajardinadas, donde se utilizarán especies nativas producto de rescate.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	En las áreas ajardinadas y área de reforestación del proyecto se promoverá el uso de especies nativas, cumpliendo con lo establecido en este criterio
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	Considerando el estado de la vegetación del predio, se determina la poca conectividad ambiental, no obstante, se realizará la reforestación de las áreas ajardinadas,.
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	En la etapa preparación y construcción se prevé el uso de combustibles fósiles, para lo cual tiene contempladas acciones para ser un uso eficiente de los mismos y se llevarán a cabo las medidas de prevención necesarias para evitar impactos por su uso.
G028	Promover el uso de energías renovables.	El proyecto contará con suministro de energía eléctrica por parte de CFE.
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	Para promover el aprovechamiento y el uso eficiente de la energía, durante las actividades del proyecto se fomentara el uso de equipos y luminancias ahorradoras de energía.
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	En cumplimiento de este criterio, se promoverá el uso de combustibles de mejor calidad que emitan menos contaminantes.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	Este criterio es de observancia para la CFE, instancia que regula las actividades de generación de energía en el país.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	Este criterio es de observancia para las autoridades Federales, Estatales y Municipales.
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	Durante la operación del proyecto se promoverá el uso de sistemas ahorradores de energía, además se adquirirán equipos cuya eficiencia de energía este conforme a



## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

<b>Clave</b>	<b>Acciones Generales</b>	<b>Propuesta de cumplimiento</b>
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	las normas oficiales mexicanas con el fin de reducir el consumo de energía eléctrica.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	El proyecto no cuenta con instalaciones industriales.
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no aplica.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	El proyecto no considera evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	Este criterio es de observancia para las autoridades locales, las cuales son las encargadas de la elaboración de ordenamientos ecológicos.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	Este criterio es de observancia para la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, dependencia Federal encargada del Programa Nacional de Auditoría Ambiental.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	Actualmente la zona está regulada por el Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres (PDU), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado el 5 de octubre del 2010, no obstante se informa que, este criterio está dirigido a las autoridades locales encargadas de la elaboración de los programas de desarrollo urbano, por lo que no le aplica al proyecto.
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	Durante la operación del proyecto, a través de las COA y CDA, se reportarán las emisiones de sustancias RETC, por lo que se dará cumplimiento a este criterio.
G043	La SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo	Este criterio no le aplica al proyecto.

## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

Clave	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
	un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable.	
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no aplica.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	Estos criterios no aplican al proyecto.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	Durante la operación del proyecto se contará con un comité y brigadas de protección civil con la finalidad de establecer mecanismos para eventualidades de contingencias ambientales o laborales.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	Durante las actividades del proyecto se tomarán las medidas necesarias para evitar accidentes de trabajo y se contará con el equipo para atender cualquier emergencia. Adicionalmente, durante la operación del proyecto se contará con un comité y brigadas de protección civil con la finalidad de establecer mecanismos para eventualidades de contingencias ambientales o laborales.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no aplica. No obstante se informa, que la construcción del proyecto, se realizará con materiales resistentes y duraderos, capas de resistir eventos naturales, como los huracanes.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	Durante las diferentes etapas del proyecto, se implementaran acciones orientadas al manejo adecuado de los residuos, conforme al Programa de Manejo de Residuos que se anexa a esta MIA-P.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos	Durante las actividades que se proponen se generarán residuos sólidos y de manejo especial, los cuales serán separados y los

## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

Clave	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
	y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	que sean susceptibles de reciclaje serán entregados a empresas autorizadas por la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo, para su recolección, transporte y disposición final.
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	Las aguas residuales que se generen en la etapa de operación, serán canalizadas a la red de drenaje municipal.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	El proyecto no considera en sus instalaciones una planta de tratamiento, dado que se pretende realizar su conexión a la red de drenaje municipal.
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	<p>De acuerdo a las condiciones de la vegetación del predio, esta corresponde a una vegetación secundaria, por lo que no se considera terreno forestal.</p> <p>Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, fue publicada en el DOF el 25 de febrero de 2003. No obstante, y como se ha mencionado, Entre el año de 1982 a 1988, en el predio se realizaron actividades recreativas consistentes en un show nocturno llamado "La noche Pirata", la cual era operada por la empresa Carnaval Caribeño. En las imágenes del Satelite Landsat de 1985 y 1988 obtenida de la USGS glovis, así como en la imagen aérea de la SEMARNAP 1999, Línea de vuelo 1, foto 13, en el que se observar que en el predio se han realizado las actividades de cambio de uso del suelo.</p> <p>En este sentido, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, no es retroactiva, por lo que se solicita que se exente, de la solicitud de la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, conforme lo solicita la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.</p>
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	El proyecto no contempla la construcción de sitios de disposición final de residuos.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	Este criterio no aplica al proyecto.

## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

Clave	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	En el proyecto se contempla realizar el manejo adecuado de los residuos peligrosos que se generen conforme a lo establecido en la legislación ambiental vigente y conforme las estrategias propuestas en el Programa de Manejo de Residuos ( <b>Anexo</b> )
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	El predio del proyecto no se ubica dentro de un Área Natural Protegida, por lo que no le aplica este criterio.
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	Las obras que se proponen no afectan ninguna zona con vegetación acuática sumergida.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	Los materiales que se utilizarán en la construcción y operación del proyecto corresponden a los de uso común en la construcción de proyectos de este tipo, por lo que no generarán contaminación al ambiente marino.
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	Estos criterios son de observancia para las autoridades Federales, Estatales y Municipales.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	El proyecto no contempla la construcción de los supuestos establecidos en este criterio.
G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	El predio del proyecto no se ubica dentro de un Área Natural Protegida, por lo que no le aplica este criterio.

Cuadro 20. Criterios y acciones específicas para las UGA's 137 y 175

UGA 137	UGA 175	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
A-005		Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	Durante la etapa preparación del sitio y construcción del proyecto, se tomaran medidas para evitar el desperdicio de agua, mientras que en la operación, se aplicaría un programa de mantenimiento,

## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

UGA 137	UGA 175	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
			en el que se implementarán acciones para verificar que las instalaciones hidráulicas se encuentran en óptimas condiciones y así evitar pérdida o fugas durante la distribución del vital líquido.
A-006		Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	El drenaje del proyecto, estará separado, las aguas residuales serán canalizadas a la red de drenaje municipal, mientras que las aguas pluviales, serán captadas en los edificios se conduzca por gravedad mediante un tubo de PVC hacia las áreas ajardinadas, esto contribuirá a disminuir el consumo de agua por actividades de mantenimiento de las áreas ajardinadas.
A-007		Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	El predio no será constituido como área natural protegida, porque este criterio no aplica
A-008		Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	En la playa colindante al predio no se ha registrado el arribazón de tortugas marinas.
A-009		Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	El cumplimiento de este criterio es competencia de las autoridades ambientales.  Sin embargo, aunque en la playa colindante al predio no se ha registrado la arribazón de tortugas marinas, se dará observancia a las disposiciones que, en su caso, implementen las autoridades en la zona.
A-010		Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	Estos criterios no son aplicable al proyecto, dado que les corresponde a las autoridades competentes.
A-011		Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	
A-012		Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.	Como se ha mencionado, el predio carece de una vegetación natural, al zona donde podría estar la duna costera, esta ocupada por una plantación de cocos.

## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

UGA 137	UGA 175	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
A-013		Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	En las actividades de jardinería, se fomentara el uso de especies nativas, no obstante, se informa que se utilizan especies ornamentales, pero que no estén consideradas como especies invasoras por la CONABIO.
	A-014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	Como medida de compensación, se ha propuesto realizar acciones de saneamiento y limpieza de una superficie 1,000 m <sup>2</sup> de manglar de la Laguna Macax, conforme a la medida de compensación propuesta.
A-015		Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	Este criterio les corresponde a las autoridades locales.
A-016		Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	Este criterio es de competencia de las autoridades y no es vinculante con el proyecto.
A-017		Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	En el proyecto contempla acciones de reforestación de áreas ajardinadas del proyecto, en el cual se utilizaran especies nativas productos de rescate.
A-018		Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre- Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	En el proyecto se pretende realizar el rescate de las especies de flora y fauna que se detecten de manera previa al inicio de actividades y promover su protección y conservación. En este rescate se considera la recuperación de ejemplares de flora y fauna susceptibles de sobrevivir al trasplante, con especial énfasis en las especies protegidas.  También se realizará su monitoreo conforme al Programa de Manejo de Fauna, la cual da prioridad a las Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que se anexa al presente.
A-019		Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	El presente criterio no aplica.
A-021		Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos,	En el Capítulo 6 de la presente MIA P, se describen las medidas de prevención, mitigación y compensación orientadas

## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

UGA 137	UGA 175	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
		particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	para minimizar la afectación a la calidad del aire, agua y suelos.
A-022		Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	Este criterio no aplica al proyecto.
A-023		Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	Durante las diferentes etapas del proyecto, se aplicarán medidas preventivas y correctivas en caso que se presentara algún derrame de alguna sustancia peligrosa o algún evento que pudiera causar un riesgo potencial de contaminación al suelo, al aire o al agua, dando cumplimiento a este criterio.
A-024		Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	Durante la operación del proyecto, se emplearan equipo y maquinaria que sean eficientes en su combustión, y que disminuyan la emisión de contaminantes, las cuales deberán de estar por debajo de los límites que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011.  Adicionalmente se llevará a cabo un adecuado control y mantenimiento del equipo y maquinaria para reducir al máximo la producción de gases contaminantes.
A-025		Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	En las diferentes etapas del proyecto, se prevé la generación de residuos peligrosos, los cuales serán manejados conforme a las acciones y estrategias propuestas en el Programa de Manejo de Residuos Sólidos Anexo al Presente MIA P.  La disposición final de los residuos, se realizar conforme a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, mismo que establece que estos residuos se deberán de disponer ante una empresa autorizada por la SEMARNAT, para su recolección, transporte y disposición final
A-026		Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de	El proyecto no corresponde a una industria, por lo que este criterio no es aplicable.

## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

UGA 137	UGA 175	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
		emisiones de gases de efecto invernadero.	
A-027		Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	El proyecto no contempla infraestructura permanente en el área de playa, por lo que no le aplica este criterio.
A-028		Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	El proyecto preve la instalación de infraestructura sobre dina costera.
A-029		Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	La construcción del proyecto, no prevé la instalación de obras marinas, por lo que no se modificará el perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes.  No obstante se informa que en su momento se presentará los estudios pertinentes para establecer estructuras que minimicen la afectación de la playa colindante al predio, ya que está presente cierto grado de erosión ocasionado y por la modificación de los patrones de corrientes marinas.
A-030		Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	En su momento se presentará los estudios pertinentes para establecer estructuras que minimicen la afectación de la playa colindante al predio, ya que está presente cierto grado de erosión ocasionado y por la modificación de los patrones de corrientes marinas.
A-031		Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	A pesar de su cercanía con la Laguna Macax, en la zona no existen barreras arenosas, por lo que este criterio no aplica.
A-032		Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	La construcción del proyecto, no contempla afectar la playa o duna, dando cumplimiento a lo establecido en este criterio.
A-033		Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	El sitio no es considerado corredores de especies migratorias, no obstante, se informa que el suministro de energía eléctrica necesaria para la operación del proyecto, estará a cargo de la Comisión Federal de Electricidad.



## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

UGA 137	UGA 175	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
A-034		Promover mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz.	El suministro de energía eléctrica necesaria para la operación del proyecto, estará a cargo de la Comisión Federal de Electricidad.
A-037		Promover la generación energética por medio de energía solar.	
A-038		Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no aplica.
A-040		Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	En el proyecto no se contempla llevar a cabo actividades de pesca extractiva, por lo que estos criterios no le aplican.
	A-041	Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.	
	A-042	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia de las actividades extractivas de especies marinas de captura comercial, especialmente aquellas que se encuentran en las categorías en deterioro o en su límite máximo de explotación.	
	A-043	Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos.	
A-044		Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	
A-045		Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales.	
A-046		Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones	

## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

UGA 137	UGA 175	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
		marinas tanto costeras como oceánicas.	
	A-047	Monitorear las comunidades planctónicas y áreas de mayor productividad marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos.	
A-048		Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	Dada la naturaleza del proyecto, estos criterios no aplican.
A-049		Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.	
A-050		Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	
A-051		Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	Este criterio no le aplica al proyecto, dado que no pretende construir caminos para comunicar localidades.
A-052		Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no aplica.
A-053		Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	Este criterio no aplica dado que el proyecto no contempla actividades productivas extensivas.
A-054		Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	Para minimizar los impactos que pudiera generarse en las diferentes etapas del proyecto, se promoverá el uso de tecnología acorde a la naturaleza del proyecto, por lo que se dará cumplimiento a este criterio.
A-055		Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar	Este criterio es de observancia para las autoridades Federales, Estatales y Municipales.

## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

UGA 137	UGA 175	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
		sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	
A-057		Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no aplica. No obstante, el predio en encuentra dentro de una zona urbana, reguladas por un Programa de Desarrollo Urbana y un Programa de Ordenamiento Ecológico Local.
A-058		Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	Estos criterios no son aplicables al proyecto.
A-059		Identificar, reforzar o dotar de equipamiento estatal básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	
A-060		Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	
A-061		Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	
A-062		Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	Da la naturaleza del presente criterio, este se consideran de observancia para las autoridades municipales y estatales, no obstante, el proyecto contempla la implementación de un Programa de Manejo de Residuos el cual se anexa en la presenta MIA P, este programa establece una serie de acciones y estrategias para el manejo adecuado de los residuos en sus diferentes etapas, con lo que se contribuye a lo establecido en estos criterios.
A-063		Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	Dada la naturaleza de los presentes criterios, estos son de observancia para las autoridades Municipales y Estatales.  Como se ha descrito con anterioridad, las aguas residuales que se generen en la operación del proyecto, serán canalizadas a la red de drenaje municipal, por lo que se reitera que el proyecto no prevé la instalación de plantas de tratamiento.
A-064		Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	
A-065		Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados	

## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

UGA 137	UGA 175	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
		de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	
A-066		Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	
A-067		Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	El proyecto contempla la instalación de pozos de absorción pluvial para captar el agua de lluvia.
A-068		Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	El proyecto contempla la implementación de un Programa de Manejo de Residuos el cual se anexa en la presente MIA P, este programa establece una serie de acciones y estrategias para el manejo adecuado de los residuos en sus diferentes etapas, con lo que se contribuye a lo establecido en estos criterios.
A-069		Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	
A-070		Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	
A-071		Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	El proyecto se ajusta a los supuestos establecidos en este criterio.
A-072		Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	Como se ha demostrado en la presente MIA P, el proyecto propone una serie de medidas, orientadas a un desarrollo turístico ambientalmente responsable y social, esto permitirá obtener certificados de calidad ambiental a nivel nacional e internacionales, como el certificado de industria limpia que otorga la PROFEPA y un certificado de Earthcheck

A la UGA 174 también le son aplicables los criterios establecidos para la Zona Costera inmediata del Mar Caribe y los de islas, a continuación se presenta la vinculación del proyecto con los criterios.

Cuadro 21. Criterios Zona Costera inmediata del Mar Caribe.

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Propuesta de cumplimiento
ZMC-01	Con el fin de proteger y preservar las comunidades arrecifales, principalmente las de mayor extensión, y/o riqueza de especies en la zona, y aquellas que representan valores culturales particulares, se recomienda no construir ningún tipo de infraestructura en las áreas ocupadas por dichas formaciones.	El proyecto no considera actividades en las zonas arrecifales ubicadas en el área marina.
ZMC-02	Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. La evaluación del impacto ambiental correspondiente deberá realizarse conforme a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como a las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.	Considerando la naturaleza del proyecto, no prevé obras en el área marina, por lo que no le aplica este criterio.
ZMC-03	Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	Como medida de prevención se implementará el Programa de Rescate y Reubicación de Fauna, mismo que se hará bajo el amparo de las autorizaciones correspondiente.
ZMC-04	Con el fin de preservar zonas coralinas, principalmente las más representativas por su extensión, riqueza y especies presentes, la ubicación y construcción de posibles puntos de anclaje deberán estar sujetas a estudios específicos que la autoridad correspondiente solicite.	El proyecto no considera obras o actividades en las zonas arrecifales ubicadas en el área marina.
ZMC-05	La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otros ecosistemas representativos, sólo podrá llevarse a cabo bajo las disposiciones aplicables de la Ley General de Vida Silvestre y demás normatividad aplicable.	Este criterio no aplica al proyecto, ya que no se pretende realizar la recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales.
ZMC-06	La construcción de estructuras promotoras de playas deberán estar avaladas por las autoridades competentes y contar con los	No se prevé la construcción de estructuras promotoras de playa, por lo que no le aplica este criterio.

## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Propuesta de cumplimiento
	estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera para este fin.	
ZMC-07	Como una medida preventiva para evitar contaminación marina no debe permitirse el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos de ningún tipo en los cuerpos de agua en esta zona.	Con la implementación de las medidas de prevención descritas en el Capítulo 6 de la presente MIA-P, se minimizaran impactos ambientales que puedan generarse por el vertimiento de hidrocarburos o productos químicos en el suelo o en la zona marina.
ZMC-08	Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban en esta zona costera, es recomendable que las actividades recreativas marinas eviten llevarse a cabo entre el ocaso y el amanecer, esto en la temporada de anidación, principalmente en aquellos sitios de mayor incidencia de dichas especies.	Si bien en el predio y en la zona a ledañas, no se tiene el registro de arribo de tortugas marinas, se debe tomar en cuenta que para Isla Mujeres, se tiene el registro del arribo de 3 especies de tortugas marinas: tortuga blanca ( <i>Chelonia mydas</i> ), caguama ( <i>Caretta caretta</i> ) y tortuga Carey ( <i>Eretmochelys imbricata</i> ) de acuerdo al POEL (2008). Por lo cual se deben de establecer acciones preventivas y de cuidado en el caso de que llegaran a desovar a la playa durante la temporada de arribo. Sin embargo, de acuerdo a la información disponible en el Geoportal de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), sólo se tiene el registro de <i>Chelonia mydas</i> a 4.4 Km del predio hacia el norte. Asimismo, se reporta la presencia de <i>Caretta caretta</i> a 3.4 Km al norte del predio.
ZMC-09	Con el objetivo de preservar las comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, con base en estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos.	El proyecto no considera actividades en las zonas arrecifales ubicadas en el área marina.
ZMC-10	Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona.	Se difundirán las normas ambientales durante las actividades en la zona marina.
ZMC-11	Se requerirá que en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la	No se llevarán a cabo actividades de canalización y dragado, por lo que no le aplica este criterio.

## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Propuesta de cumplimiento
	suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.	
ZMC-12	La construcción de proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberá incluir medidas para mantener los procesos de transporte litoral y la calidad del agua marina, así como para evitar la afectación de comunidades marinas presentes en la zona.	El proyecto no contempla la construcción de muelles.
ZMC-13	Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.	En el proyecto no se contemplan actividades de pesca en embarcaciones.
ZMC-14	Por las características de gran volumen de los efluentes subterráneos de los sistemas asociados a la zona oriente de la Península de Yucatán y por la importancia que revisten los humedales como mecanismo de protección del ecosistema marino ante el arrastre de contaminantes de origen terrígeno en particular para esta región los fosfatos y algunos metales pesados producto de los desperdicios generados por el turismo, se recomienda en las UGA regionales correspondientes (UGA:139, UGA:152 y UGA:156) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Canal de Yucatán y Mar Caribe, en particular para mantener o restaurar la conectividad de los sistemas de humedales de la Península de Yucatán.	El proyecto se ubica en las UGA's 137 y 175 a las que no le aplica este criterio.

Cuadro 22. Criterios de regulación ecológica para las Islas.

Clave	Criterio de Regulación Ecológica para Islas	Propuesta de Cumplimiento
IS -01	Se deberá evitar la sobrepoblación en la Isla.	Este criterio es de observancia para las autoridades locales.
IS -02	Se promoverá la constitución o construcción de refugios anticiclónicos suficientes para la totalidad de la población residente en la Isla.	No compete al proyecto.
IS -03	Se deberá promover la inversión para el uso de sistemas de potabilización de agua in situ mediante técnicas de desalinización de agua de mar.	Durante la construcción de las obras, el agua cruda se abastecerá a través de pipas. Mientras que durante la operación del proyecto se obtendrá de la red de agua potable del Municipio de Isla Mujeres.
IS -04	La construcción de marinas y muelles de gran tamaño y de servicio público o particular, deberá evitar los efectos negativos sobre la estructura y función de los ecosistemas costeros.	El proyecto no pretende la construcción de muelles o marinas.
IS -05	Inducir la reglamentación y mecanismos de control, vigilancia y monitoreo sobre el uso de productos químicos, así como inducir a la supervisión y control de los depósitos de combustible incluyendo a la transportación marítima y terrestre.	Durante la construcción y operación del proyecto, se contará con un almacén para el resguardo seguro de sustancias químicas como diésel, gasolinas, aceites lubricantes, tinher, pinturas y esmaltes. Este almacén contará con todas las medidas de seguridad para su óptimo funcionamiento.
IS -06	En los arrecifes tanto naturales como artificiales no se deberá arrojar o verter ningún tipo de desecho sólido o líquido y, en su caso, el aprovechamiento extractivo de organismos vivos, muertos o materiales naturales o culturales sólo se realizará bajo los supuestos que señala la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El proyecto no considera actividades en las zonas arrecifales ubicadas en el área marina. Los residuos serán manejados adecuadamente, conforme al Programa de Manejo de Residuos Sólidos anexo a la presente MIA-P
IS -07	Los prestadores de servicios acuáticos deben respetar los reglamentos que la autoridad establezca para fomentar el cuidado y preservación de la flora y fauna marinas.	
IS -08	Las actividades de buceo autónomo y buceo libre deben sujetarse a los reglamentos vigentes para dicha actividad en la zona en cuanto a: profundidad de buceo, distancia para video y fotografía submarina, zonas de ascenso y descenso, pruebas de flotabilidad, equipos de seguridad, número de usuarios por guía, zonas de buceo diurno	El proyecto no contempla ningunas de las actividades marinas establecidas en los presentes criterios.



## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

Clave	Criterio de Regulación Ecológica para Islas	Propuesta de Cumplimiento
	y nocturno, medidas para el anclaje, respeto a las señalizaciones y a la normatividad de uso de la Zona Federal Marítimo Terrestre.	
IS -09	El anclaje de embarcaciones sólo se permitirá en zonas arenosas libres de corales y/u otras comunidades vegetales o animales, mediante anclas para arena.	En el proyecto no se llevará a cabo el anclaje de embarcaciones.
IS -10	En las colonias reproductivas de aves costeras o marinas de las islas, se deberán evitar el desarrollo de actividades o infraestructura que alteren las condiciones necesarias para mantener la viabilidad ecológica y/o la restauración de dichas colonias de anidación.	El proyecto no prevé afectaciones sobre las aves ni otro tipo de organismos, dado que se seguirán las medidas para su protección.
IS -11	Las construcción u operación de obras o desarrollo de actividades que requieran llevar a cabo el vertimiento de desechos u otros materiales en aguas marinas mexicanas, deberán contar con los permisos que para el efecto otorga la Secretaría de Marina y en su caso, las demás autoridades competentes.	Este criterio no aplica al proyecto, ya que en ninguna de las etapas del mismo se prevé la descarga de desechos ni otro tipo de estructuras hacia la zona marina.
IS-12	Se deberá evitar la introducción de especies no nativas de la isla y procurar la erradicación de aquellas que ya han sido introducidas.	En la conformación de jardines solo se utilizarán plantas nativas y exóticas de la región, también se incluirán especies ornamentales nativas, especies que no estén consideradas como invasoras por la CONABIO.
IS-13	Se deberá mantener la cobertura vegetal nativa de la isla al menos en un 60%.	El predio del proyecto, está regulado por el Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres, el cual establece una superficie de aprovechamiento del 55% del terreno. El proyecto cumple con este parámetro ya que la superficie restante será reforestada con especies nativas.
IS-14	En Islas con población residente menor a 50 habitantes sólo se autorizarán obras destinadas a señalización por parte de la SEMAR y la SCT así como obras destinadas a investigación debidamente concertadas con la SEMARNAT, la SCT y la SEMAR.	Estos criterios no son aplicables al proyecto, ya que de acuerdo a censo de población y vivienda del 2010 tiene una población de 12,642 habitantes incluyendo la zona continental.

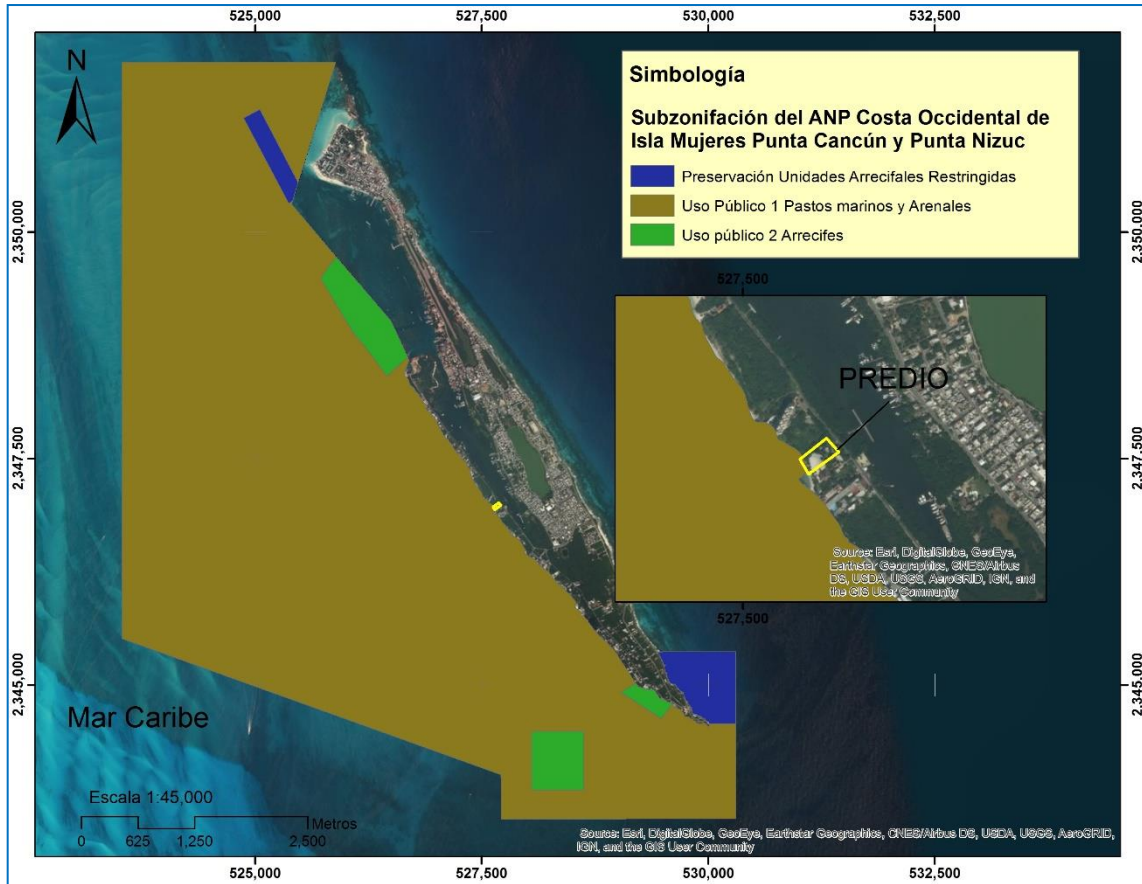
Clave	Criterio de Regulación Ecológica para Islas	Propuesta de Cumplimiento
IS-15	Toda actividad que se vaya a llevar a cabo en islas que se encuentren dentro de un ANP deberá llevarse a cabo conforme a la normatividad aplicable, así como contar con consentimiento por escrito de la Dirección del ANP y la SEMAR.	Isla Mujeres colinda con el Parque Marino Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, no obstante, una pequeña fracción del predio se encuentra dentro de esta ANP, para lo cual se presentara la vinculación con las reglas de operación que establece el Programa de Manejo correspondiente.
IS-16	Se recomienda que las instituciones gubernamentales y académicas apoyen la actualización de los estudios poblacionales que permitan definir las especies, volúmenes de captura y artes permitidas para la actividad pesquera tanto deportiva como comercial, así como las temporadas de veda.	Este criterio es de observancias para instituciones gubernamentales y académicas.

### 3.3.4 Programa de Manejo del Parque Marino Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc.

De acuerdo a la cartografía oficial disponible en el portal de la CONANP, el polígono oficial y su zonificación del ANP, abarca una fracción del predio, mismo que corresponde al Polígono I del Parque Marino Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, decretado Área Natural Protegida el 19 de julio de 1996, sin embargo, el Decreto de esta Área Natural Protegida no incluye la Zona Federal Marítimo Terrestre, por lo que el Parque no colinda directamente con territorio municipal y queda comprendido dentro de las aguas costeras del Mar Caribe.

## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.



**Figura 29.** Ubicación proyecto en relación al Polígono del Parque Marino Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres.

No obstante, a lo anterior y afecto de mejor proveer la información de la presente MIA P, se procede a realizar la vinculación del proyecto, con las reglas de operación del Parque Marino Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc.

En la zona litoral del parque marino colindante con la ZOFEMAT se encuentran permitidas las siguientes actividades:

- 1.-Buceo libre
- 2.-Embarcaciones no motorizadas y actividades de playa
- 3.-Video y fotografía
- 4.-Investigación científica
- 5.-Educación Ecológica
- 6.- Embarcaciones motorizadas

Debido a que el proyecto es un desarrollo hotelero, durante la operación del mismo es factible que los usuarios desarrollen alguna o varias de las actividades en la zona litoral ubicada frente al predio. Las actividades que tienen mayores probabilidades de que sean realizadas son las de buceo libre, el uso de embarcaciones no motorizadas y actividades en la playa, video y fotografía pueden derivarse de su operación, tales como

en la zona litoral. Con la finalidad de que los usuarios conozcan los usos permitidos, éstos se incluirán en el reglamento del condominio.

A continuación se procede a la vinculación de las obras y actividades proyectadas con las reglas de operación que establece el Programa de Manejo del Parque Marino Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc.

**Cuadro 23.** Vinculación del proyecto con las reglas administrativas del Programa de Manejo del Parque Marino Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc.

REGLA	DESCRIPCION	OBSERVACIÓN
Regla 1	Las presentes Reglas son de observancia general y obligatorias para todas aquellas personas físicas o morales (comprende a los usuarios, concesionarios y prestadores de servicios) que realicen actividades dentro del Parque Marino Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, ubicado frente a las costas de los municipios de Isla Mujeres y Benito Juárez, estado de Quintana Roo, y son de aplicación dentro de los tres polígonos que lo constituyen, con una superficie total de 8,673-06-00 hectáreas y de acuerdo a la zonificación establecida en la Regla 30 del presente ordenamiento.	Estas reglas son de observancia.
Regla 2.	Los usuarios, prestadores de servicios, pescadores concesionarios, pasajeros y tripulantes a bordo de embarcaciones en tránsito, deben acatar las disposiciones establecidas en el Decreto de creación del Parque Marino Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, en el Ordenamiento Ecológico del Sistema Lagunar Nichupté, en el Programa de Manejo, en las presentes Reglas y en la legislación aplicable en la materia.	
Regla 3.	Definiciones	
Regla 4.	El horario para realizar actividades náutico-recreativas en el Parque será de las 8:00 a las 17:00 horas durante el horario de invierno; y de las 8:00 a las 18:00 horas durante el horario de verano, exceptuando el buceo autónomo nocturno	El proyecto, no pretende realizar obras en el área marina, cuando el proyecto esté en operación, se establecerán las reglas para el uso del área marina conforme a presente reglamento.
Regla 5.	En casos de contingencia ambiental o de emergencia ecológica, el Director del Parque se mantendrá en estrecha coordinación con la Capitanía de Puerto, la SM-AM y la PROFEPA para garantizar la seguridad de los usuarios del Parque y tomar las decisiones que le correspondan en el marco de la normatividad vigente y de los acuerdos y convenios signados con dichas autoridades.  En los casos de operación del Sistema Estatal de Protección Civil, el Director se coordinará con las Direcciones Municipales competentes para dichos casos.	Esta regla está dirigida a Director del ANP, y no aplica al proyecto.

## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

REGLA	DESCRIPCION	OBSERVACIÓN
Regla 6	Se respetará la señalización de boyas o balizas, establecidas conjuntamente por la SEMARNAP, a través del Director, y la SCT, a través de las Capitanías de Puerto.	Durante la operación se vigilará que respete las señalizaciones del ANP.
Regla 7.	Para efectos de prevenir y controlar la contaminación originada por la emisión de ruido dentro del Parque, se estará a lo definido por este Programa de Manejo respecto a la intensidad y frecuencia de ruido que serán toleradas en los polígonos, y a la regulación de las distancias mínimas de producción de ruido cerca de los arrecifes y playas a fin de proteger a los organismos marinos y permitir el disfrute del área natural protegida.	<p>Durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, el ruido generad se disipara fácilmente, por lo que no se prevé que se afecte a los organismos marinos del área marina.</p> <p>En la etapa de operación, el proyecto se apegara a los límites máximos permitidos que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011.</p>
Regla 8	En el caso de que por razones de conservación y protección del Parque, y que con base en un sustento técnico adecuado generado por estudios científicos específicos, los cuales se pondrán a disposición para consulta pública, se compruebe que existe un riesgo inminente de desequilibrio ecológico, la SEMARNAP podrá reducir la carga turística, o bien, en caso de que se determinen condiciones favorables, su posible incremento. Para dar cumplimiento a las presentes Reglas, la SEMARNAP, en su caso, valorará la sustitución de tecnologías más limpias y eficientes en beneficio del Parque, por parte de los prestadores de servicios, a fin de que éstos demuestren que dichas acciones que se lleven a cabo inciden en las acciones de preservación y conservación del área, y que de esta manera también se da cumplimiento a la capacidad técnica y económica que deben satisfacer los prestadores de servicios para la obtención del permiso correspondiente de manera más expedita. Además de lo dispuesto en el párrafo anterior, la SEMARNAP establecerá en el manual a que se refiere el Artículo Segundo Transitorio de las presentes Reglas, los criterios que deberán observarse para la reducción o incremento de la carga turística. Así como los tiempos de permanencia en el Parque de personas, en las embarcaciones o instalaciones	Esta regla es de observancia para las autoridades competentes.
Regla 9.	A fin de garantizar la preservación de los ecosistemas y de sus elementos en el polígono correspondiente a Punta Nizuc, para prevenir las altas concentraciones de hidrocarburos, para transitar en esta zona las embarcaciones requerirán del permiso expedido por la SEMARNAP, de conformidad con la legislación aplicable en la materia.	Esta regla no aplica ya que el predio se localiza en el polígono de costa occidental de isla mujeres.
Regla 10.	Todas las boyas son propiedad federal y es atribución del Director, en coordinación con la SCT, su instalación, reubicación y remoción.	Estas reglas son de observancia para el proyecto, por lo que la

## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

REGLA	DESCRIPCION	OBSERVACIÓN
Regla 11	Se establece como velocidad máxima de navegación 4 nudos, o sin provocar oleaje a partir de los 200 metros anteriores a las boyas de amarre y rosarios de señalamiento, así como en los canales de acceso al Parque.	promovente se da por enterado de la naturaleza de las mismas.
Regla 12	Si las boyas de amarre se encontraran ocupadas, el personal de la embarcación optará por buscar otro sitio de amarre; esperará a más de 50 m de distancia de la zona boyada hasta que se desocupe algún sitio; o bien, si las embarcaciones son menores, solicitará permiso para amarrarse a la popa, al patrón de alguna embarcación ya amarrada firmemente a una boya.	
Regla 13	Las actividades de buceo libre y autónomo con fines de observación de la vida silvestre se deben realizar a una distancia mínima de 2.5 metros de las formaciones coralinas; conservar esta distancia es responsabilidad del conductor.	Estas reglas están dirigidas a prestadores de servicio de buceo, por lo que, si durante la operación del proyecto, se llegase a prestar estos servicios el servicio se apegara a estas reglas.
Regla 14	En la práctica del buceo libre o autónomo, únicamente el conductor podrá portar cuchillo. Se prohíbe la utilización de guantes.	
Regla 15	Durante la práctica de buceo libre es obligatorio para los usuarios y conductores en las zonas arrecifales la utilización de chalecos salvavidas.	
Regla 16	En la práctica de buceo libre se establece como número máximo permitido el de 10 usuarios por conductor.	
Regla 17	Durante la práctica de buceo autónomo sólo se podrán realizar actividades recreativas con fines de observación de la vida silvestre, y siempre bajo la supervisión de un conductor debidamente avalado por la SEMARNAP y certificado por organizaciones reconocidas a nivel internacional.	
Regla 18	Durante la práctica de buceo autónomo se debe verificar que la línea de descenso quede a un mínimo de 15 metros de las formaciones coralinas a fin de que no destruya la flora y fauna marinas, tomando en cuenta que por corriente o viento, las embarcaciones pueden cambiar de posición.	
Regla 19	El conductor podrá llevar un máximo de 6 usuarios en buceo autónomo y 4 usuarios en buceo autónomo nocturno.	
Regla 20	Los prestadores de servicios de buceo autónomo deben proporcionar a los usuarios el equipo de seguridad necesario para realizar esta actividad y sujetarse a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-05-TUR-1995	Esta regla es de observancia para los prestadores de servicios recreativos, que ofrecen servicios turísticos dentro del parque marino, por lo que, si durante la operación del proyecto, se llegase a prestar estos servicios el servicio se apegara a estas reglas.
Regla 21	En la práctica del buceo autónomo es obligatoria para todos los usuarios y conductores de las zonas arrecifales la utilización de chalecos compensadores de flotación.	
Regla 22	Las actividades de "recorrido en la jungla", se deben realizar de la siguiente manera: 1 El número máximo autorizado de embarcaciones menores biplaza para	

## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

REGLA	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIÓN
	<p>los grupos que realizan el “recorrido en la jungla”, es de cinco; 2 Cada grupo de 10 usuarios debe llevar un conductor; 3 Los prestadores de servicios deberán contar con una embarcación líder por cada cinco embarcaciones menores biplaza; 4 Las embarcaciones líder deberán dar apoyo en caso de emergencia, por lo que sólo pueden transportar usuarios en dicha circunstancia, y 5 Es obligatorio en las embarcaciones menores biplaza, que por su diseño así lo requieran, tanto para los usuarios como para los conductores, el uso de brazaletes del dispositivo de seguridad de apagado automático, para que en el caso de caída o pérdida de control de su operador se disminuya el riesgo de accidente para los usuarios.</p>	
Regla 23	<p>Los prestadores de servicios se obligan a informar a los usuarios que están ingresando a un Parque Nacional, así como de las condiciones para visitarlo, recabando su firma de compromiso de cumplimiento de la normatividad, apoyando esa información con el material gráfico y escrito autorizado por la Dirección del Parque en los sitios de embarque, y a divulgar la versión oficial condensada a bordo de las embarcaciones mayores.</p>	
Regla 24	<p>Los prestadores de servicios deben asegurarse que el personal y la tripulación responsables de la atención a los usuarios, que funjan como conductores, hayan asistido y acreditado los cursos que sobre esta actividad en áreas naturales protegidas imparte de manera permanente la SEMARNAP; y que cuenten con la credencial vigente expedida por el Director.</p>	
Regla 25	<p>Durante la realización de actividades náutico-recreativas dentro del Parque, el personal de los prestadores de servicios debe portar en forma visible la credencial de identificación expedida por el Director.</p>	<p>Esta regla es de observancia para los prestadores de servicios recreativos, que ofrecen servicios turísticos dentro del parque marino, por lo que, si durante la operación del proyecto, se llegase a prestar estos servicios el servicio se apegara a estas reglas.</p>
Regla 26	<p>Los prestadores de servicios de actividades náutico-recreativas deben cerciorarse de que tanto su personal como los usuarios que contratan sus servicios, cumplan con lo establecido en el presente instrumento.</p>	
Regla 27	<p>En caso de observar alguna violación o incumplimiento al mismo, algún acontecimiento o acción provocada por el hombre que ponga en peligro la integridad o altere las condiciones naturales de los ecosistemas del Parque, o la seguridad del usuario, se obligan a amonestar a aquella persona, notificándole que ha violado el compromiso que firmó y que en ese momento se le reportará a la autoridad del Parque, quien le podrá suspender el servicio. Asimismo, se obligan a reportarlo de forma inmediata a la PROFEPA para que se proceda en estricto apego a las disposiciones jurídicas aplicables.</p>	

## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

REGLA	DESCRIPCION	OBSERVACIÓN
Regla 28	Los prestadores de servicios están obligados a proporcionar en todo momento el apoyo y facilidades necesarias al personal de la SEMARNAP en las labores de inspección, vigilancia y protección del Parque, así como en cualquier situación de emergencia o contingencia. Los prestadores de servicios promoverán convenios de concertación con el fin de asegurar su coadyuvancia en asuntos de interés común, como la investigación científica, el monitoreo y la educación ecológica	Esta regla es de observancia para los prestadores de servicios recreativos, que ofrecen servicios turísticos dentro del parque marino, por lo que, si durante la operación del proyecto, se llegase a prestar estos servicios el servicio se apegara a estas reglas.
Regla 29	En caso de daños al sistema de boyeo por negligencia de la tripulación, el prestador de servicios será responsable de su reparación; asimismo, deberá hacer del conocimiento del Director cualquier daño al boyeo.	
Regla 30	Se establecen como áreas geográficas específicas para la realización de actividades dentro de la zonificación.	Esta regla es de observancia para las autoridades.
Regla 31	Debido al grave y evidente deterioro de los arrecifes, así como a la alta concentración de hidrocarburos que se registra en los tres polígonos del Parque, provocados por el intenso uso y desarrollo de actividades náutico-recreativas, con base en datos obtenidos de los estudios preliminares para la elaboración del Programa de Manejo con los que cuenta el Instituto Nacional de Ecología, se determina que el límite máximo permisible de embarcaciones, es el siguiente: a) En el Polígono Punta Nizuc hasta 390 embarcaciones, que incluyen las embarcaciones líder correspondientes. La determinación de las embarcaciones autorizadas se hará de conformidad con lo establecido en la minuta de la reunión celebrada el 8 de mayo de 1998, entre las autoridades y los prestadores de servicios turísticos de dicho polígono, quienes utilizaron como criterio de selección el convenio de concertación firmado el 13 de julio de 1995, y b) En los Polígonos de Punta Cancún e Isla Mujeres hasta un total de 250 embarcaciones, cuya distribución será hecha al interior del sector de prestadores de servicios náuticos de la zona, siempre y cuando se cumplan los requisitos y criterios establecidos en este documento.	Esta regla es de observancia para los prestadores de servicios recreativos, que ofrecen servicios turísticos dentro del parque marino, por lo que, si durante la operación del proyecto, se llegase a prestar estos servicios el servicio se apegara a estas reglas.
Regla 32	Toda embarcación que cuente con el permiso otorgado por la SEMARNAP debe portar, instalada a estribor, en lugar visible y fija de manera permanente, la placa de identificación otorgada por el Parque, en coordinación con las Capitanías de Puerto.	
Regla 33	Las placas de las embarcaciones serán fijas y su falta es motivo para negar el acceso al Parque, con excepción de las embarcaciones de emergencia, particulares y en tránsito.	
Regla 34	Las embarcaciones que ingresen al Parque deben funcionar en óptimas condiciones mecánicas, de seguridad, limpieza y presentación, con la finalidad	



## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

REGLA	DESCRIPCION	OBSERVACIÓN
	de evitar daños a los ecosistemas del Parque. Asimismo, deberán contar con trampas para grasas u otros mecanismos similares que eviten que las aguas de las sentinas se mezclen con los combustibles, grasas y aceites.	
Regla 35	La SEMARNAP estudiará la conveniencia de regular el acceso de embarcaciones mayores a los distintos arrecifes, a fin de tomar las medidas técnicamente fundamentadas que correspondan.	Esta regla es de observancia para las autoridades.
Regla 36	Las embarcaciones que tengan servicio de sanitarios deben contar con los tanques contenedores apropiados para aguas residuales y serán responsables de garantizar su adecuada disposición final.	Esta regla es de observancia para los prestadores de servicios recreativos, que ofrecen servicios turísticos dentro del parque marino.
Regla 37	Los desechos sólidos generados por los usuarios deberán ser colectados por la tripulación de la embarcación y disponer de ellos apropiadamente, depositándolos en los lugares autorizados por el Ayuntamiento para su recolección.	
Regla 38	Los artefactos o embarcaciones de apoyo empleados para disponer de las aguas residuales, en ningún caso podrán permanecer dentro del Parque más allá del tiempo indispensable para cumplir con su operación inmediata.	
Regla 39	La SEMARNAP, de conformidad con lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y otras disposiciones legales aplicables, constituye la única instancia competente para otorgar permisos o concesiones a los prestadores de servicios, requiriendo y considerando las opiniones que al respecto le hagan llegar el Director, la SCT, a través de las Capitanías de Puerto, la SM-AM y el Consejo Técnico Asesor.	
Regla 40	El otorgamiento de cualquier autorización, licencia, permiso o concesión para la realización de actividades dentro del Parque deberá cumplir, además de los requerimientos previstos en las disposiciones jurídicas vigentes, con los lineamientos dispuestos en el Programa de Manejo y en las presentes Reglas. Se requerirá permiso por parte de la SEMARNAP para la realización de las siguientes actividades: a) Buceo libre; b) Buceo autónomo; c) Recorridos y/o visitas en embarcaciones motorizadas; d) Recorridos y/o actividades de playa en embarcaciones no motorizadas; e) Remolque recreativo; f) Recorrido en la jungla; g) Videograbación y fotografía submarinas con fines comerciales, y h) Investigación científica. La realización de pesca comercial se llevará a cabo conforme a las concesiones o permisos que se hubieren otorgado. Se deberá dar previo aviso a la SEMARNAP para la realización de actividades de salvataje dentro del Parque.	Como se ha manifestado, la zona federal no forma parte del decreto del

## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

REGLA	DESCRIPCION	OBSERVACIÓN
Regla 41	En la solicitud de permiso, el solicitante indicará el polígono o los polígonos del Parque a los que desee acceder, lo cual tomará en cuenta la SEMARNAP a la luz de las necesidades de protección de cada polígono.	El muelle que se pretende rehabilitar, cuenta con una autorización en materia ambiental otorgada por la SEMARNAT. No obstante, los trabajos de sustitución de infraestructura no generarán impactos ambientales mayores, además, durante los trabajos proyectados, se implementarán una serie de medidas orientadas al cuidado del área marina.
Regla 42	Las actividades de investigación científica se permiten en toda el área del Parque, bajo las condiciones de la autorización correspondiente expedida por la SEMARNAP, que debe incluir la remisión de los resultados de dicha investigación a la Dirección del Parque.	Estas reglas no aplican para el muelle.
Regla 43	Las actividades de videograbación y fotografía con fines comerciales se permiten dentro del Parque bajo las condiciones del permiso correspondiente expedido por la SEMARNAP.	
Regla 44	Las actividades de educación ecológica se permiten dentro del Parque, previo acuerdo con el Director y de conformidad con la zonificación establecida en la Regla 30.	
Regla 45	Los arrecifes artificiales, que incluyen la colocación de pecios, sólo se permiten en arenales, previa Manifestación de Impacto Ambiental y resolución favorable a la misma emitida por la SEMARNAP.	
Regla 46	Las embarcaciones de uso particular, en tránsito, de auxilio o rescate, así como las de uso oficial, no requieren permiso para transitar dentro del Parque. Sin embargo, las actividades que realicen dentro de los polígonos están sujetas a las disposiciones establecidas en el Programa de Manejo y en las presentes Reglas. La SEMARNAP podrá limitar el acceso de las embarcaciones particulares al Parque en temporadas altas de turismo, con el objeto de prevenir el desequilibrio ecológico en los ecosistemas existentes, dando previo aviso que se hará del conocimiento general, mediante la difusión de esta medida en los medios de comunicación que estén a su alcance.	Esta regla es de observancia para las autoridades.
Regla 47	Los permisos para realizar actividades náutico-recreativas otorgados con anterioridad al presente documento son de carácter temporal y su vigencia es la que establece el propio permiso. A partir de la entrada en vigor del Programa de Manejo serán expedidos en forma anual e iniciando su vigencia el 1 de diciembre y serán válidos hasta el siguiente 30 de noviembre de cada año. Dichos permisos serán transferibles de conformidad a lo establecido en el	Esta regla es de observancia para los prestadores de servicios recreativos, que ofrecen servicios turísticos dentro del parque marino. De ahí que para las actividades que se proponen de la presente solicitud no aplican.

## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

REGLA	DESCRIPCION	OBSERVACIÓN
	Artículo Segundo Transitorio de las presentes Reglas.	
Regla 48	El otorgamiento o la renovación de los permisos deberá ser solicitado ante la Dirección del Parque, con atención a la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas, a más tardar el 30 de septiembre de cada año.	
Regla 49	La SEMARNAP otorgará o negará el permiso o autorización, teniendo como fecha máxima de respuesta el 15 de noviembre de cada año. Una vez transcurrida dicha fecha sin que medie respuesta por parte de ésta, se entenderá negado, o en su caso, no renovado el permiso solicitado.	
Regla 50	Los permisionarios que no efectúen el trámite de renovación ante el Instituto Nacional de Ecología en el plazo estipulado, perderán el derecho de obtenerla, por ese sólo hecho. Los permisionarios que realicen estos trámites en tiempo y forma recibirán la renovación de manera automática, siempre y cuando hayan cumplido con la normatividad establecida en la Ley, el Decreto de creación del Parque y las presentes Reglas. En caso de que la renovación del permiso sea rechazada, la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas, deberá fundamentar, motivar y notificar personalmente dicha resolución.	
Regla 51	Los prestadores de servicios que pretendan desarrollar actividades náutico-recreativas dentro del Parque deben contar con el permiso correspondiente emitido por la SEMARNAP, a través de la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas del Instituto Nacional de Ecología, por el cual quedan inscritos en el Directorio de Permisionarios que para tal efecto se ha instrumentado en el Parque. El permiso otorgado por la SEMARNAP es independiente del permiso de Servicio de Turismo Náutico otorgado por la SCT; sin embargo la SCT sólo otorgará dichos permisos, previa opinión de la SEMARNAP, cuando los recorridos incluyan las poligonales del Parque.	Estas reglas son de observancia para los prestadores de servicios recreativos, que ofrecen servicios turísticos dentro del parque marino. De ahí que para las actividades que se proponen de la presente solicitud no aplican.
Regla 52	Para la obtención del permiso correspondiente, el promovente deberá presentar una solicitud que cumpla con los siguientes requisitos: a) Nombre del propietario, representante legal y/o razón social, domicilio para oír y recibir notificaciones, número telefónico y en su caso fax, y copia del Registro Federal de Causantes. El promovente deberá identificarse con su credencial de elector o pasaporte vigente y proporcionar copia de los mismos. b) Tipo y características específicas de la(s) embarcación(es), anexando fotografía(s) de la(s) embarcación(es). En caso de ser embarcaciones iguales, presentar solamente una fotografía de una de ellas indicando el número total. c) En caso de realizar actividades de buceo autónomo, presentar copia de las	

## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

REGLA	DESCRIPCION	OBSERVACIÓN
	<p>certificaciones de buceo vigentes. d) Programa de actividades a desarrollar, incluyendo horarios de salida, retorno y tiempo de estancia en el Parque, anexando croquis de la ruta en la carta de zonificación proporcionada por la Dirección. e) Especificar el manejo y destino final de los desechos orgánicos e inorgánicos generados durante los recorridos. f) Presentación de un Plan de Emergencias Ecológicas por operación, abastecimiento de combustible, cambios de aceite, incluyendo el listado de equipo necesario para estos casos. Adicionalmente, el promovente podrá presentar, cotejada con el original, fotocopia de los siguientes documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificado de Registro o Matrícula de cada embarcación.</li> <li>• Copia del Certificado Nacional de Seguridad Marítima vigente de cada una de las embarcaciones.</li> <li>• Copia del Permiso del Servicio vigente, en vías generales de comunicación por agua en la modalidad que corresponda, o de la solicitud en trámite recibida por la Capitanía de Puerto correspondiente. La Dirección del Parque proporcionará un formato de solicitud que incluirá la carta de zonificación del área natural protegida</li> </ul>	
Regla 53	Todos los documentos deberán ser entregados por duplicado. Cuando se trate de más de una embarcación del mismo dueño o empresa, dichos datos y documentos deberán ser presentados simultáneamente y en lote.	
Regla 54	Para el otorgamiento del permiso o concesión, el Instituto Nacional de Ecología verificará que no se exceda la capacidad de carga del ecosistema, determinada conforme a las disposiciones del Programa de Manejo, y particularmente la Regla 8, que prevé un mecanismo de revisión a través de monitoreos permanentes para medir riesgos e impactos acumulativos.	Estas reglas son de observancia para los prestadores de servicios recreativos, que ofrecen servicios turísticos dentro del parque marino. De ahí que para las actividades que se proponen de la presente solicitud no aplican.
Regla 55	Para el otorgamiento del permiso, la autoridad evaluará la excelencia del servicio y, como consecuencia, la calidad de la experiencia que se pueda brindar al visitante del Parque. Esta evaluación se basará en los parámetros socioeconómicos y el análisis del monitoreo por encuestas establecidos en el Programa de Manejo y en las presentes Reglas.	
Regla 56	<p>Durante la realización de actividades queda estrictamente prohibido:</p> <p>Verter o descargar aguas residuales, aceites, grasas, combustibles, así como desechos sólidos, líquidos o cualquier otro tipo de sustancia que pudiera poner en riesgo a la flora y fauna silvestres.</p> <p>Navegar o anclarse dentro de las áreas señaladas para la natación, el buceo libre, el buceo autónomo y sobre las formaciones coralinas. En situaciones de</p>	

HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

REGLA	DESCRIPCION	OBSERVACIÓN
	<p>emergencia, se procurará anclarse en zonas con fondo arenoso, libres de corales, responsabilizándose de que la embarcación quede fija al fondo, para evitar el garreo de la misma.</p>	<p>propone en la presente. Ni tampoco se observaron corales en el área que ocupa el muelle.</p>
	<p>Navegar en embarcaciones menores biplaza a una distancia menor de 20 metros del rosario de boyas</p>	
	<p>Realizar dentro del Parque cualquier actividad de limpieza de las embarcaciones, así como de reparación y abastecimiento de combustible, o de cualquier otra actividad que pueda alterar el equilibrio ecológico del Parque. En caso de emergencia, la reparación de motores que pueda tener como consecuencia derrame de combustibles o aceites, debe realizarse cuando menos a una distancia de 500 metros fuera de las zonas arrecifales.</p>	<p>Durante la operación del hotel se vigilará el cumplimiento de esta regla.</p>
	<p>El achicamiento de sentinas.</p>	
	<p>Realizar actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza que generen la suspensión de sedimentos o provoquen la formación de fangos y limos dentro del Parque.</p>	<p>El proyecto no contempla actividades de construcción en el área marina.</p>
	<p>Pescar, cazar, retener o apropiarse de especies de flora y fauna silvestres sin la autorización correspondiente.</p>	<p>Durante la etapa de construcción del proyecto, se restringirá el paso del personal a la zona de playa y área marina y quedara prohibido realizar las actividades mencionadas en esta prohibición, misma que se continuará vigilando en la etapa de operación.</p>
	<p>La introducción de especies exóticas</p>	<p>En las actividades de reforestación y jardinería, se utilizaran especies nativas y algunas especies ornamentales que no se encuentre prohibidas por la CONABIO.</p>
	<p>Pararse, asirse o tocar los arrecifes, usar guantes, arrastrar equipo sobre las formaciones coralinas, así como remover sedimentos del fondo marino.</p>	<p>Durante las actividades proyectadas, se vigilará que los obreros no realicen ninguna de las actividades prohibidas en este apartado respecto de la fauna y flora registradas en el sitio.</p>
	<p>Alimentar, perseguir, acosar, molestar o remover de cualquier forma a los organismos marinos</p>	<p>Estas restricciones se extenderán hasta la etapa de operación, misma que hará del conocimiento de los huéspedes y usuarios del área marina.</p>
	<p>Tirar o abandonar desperdicios en las playas adyacentes.</p>	<p>Durante la etapa de preparación del sitio y construcción la zona de playa será resguardada utilizando un tapial, y se realizar actividades de limpieza del predio para evitar que por acción del viento se filtren residuos a la playa.</p>

## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

REGLA	DESCRIPCION	OBSERVACIÓN
		Durante la operación, se exhortara a los huéspedes y usuarios a no verter residuos, mediante trípticos y letreros adicionalmente, se realizarán las acciones de limpieza.
	Usar explosivos o cualquier otra sustancia que pueda ocasionar alguna alteración a los ecosistemas del Parque.	En ninguna de las etapas del proyecto no se utilizarán explosivos.
	Instalar plataformas	El proyecto no prevé la instalación de plataformas.
	La infraestructura de cualquier índole, cuando pueda causar desequilibrio ecológico en el Parque.	La cartografía digital disponible en el portal de la CONANP, establece que una fracción del predio se encuentra dentro del ANP, su Decreto no incluye la Zona Federal Marítimo Terrestre, por lo que el Parque no colinda directamente con territorio municipal y queda comprendido dentro de las aguas costeras del Mar Caribe; no obstante, se somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental de la SEMARNAT.
	Usar bronceadores o bloqueadores solares que no sean biodegradables.	Durante la operación del hotel se promoverá esta prohibición entre los huéspedes debido a los efectos negativos que causa el uso de bloqueadores y protector solar en las comunidades arrecifales.
	Amarrarse a los rosarios de boyas de señalización.	Se dará cumplimiento a lo establecido en esta prohibición.
	El tráfico de embarcaciones con un calado mayor a 2.0 metros.	Durante la operación del hotel, se vigilará el cumplimiento de esta regla.
	El uso de reflectores enfocados hacia el mar, después de la 18:00 horas y hasta las 6:00 horas	Durante la operación del hotel, se apegará a lo establecido en esta prohibición.
<b>Regla 57.</b>	La inspección y vigilancia del cumplimiento del presente instrumento corresponde a la SEMARNAP, por conducto de la PROFEPA, sin perjuicio del ejercicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal.	La promovente se da por enterado de lo establecido en esta regla
Regla 58.	El personal de la SEMARNAP deberá informar al Director del Parque, a la PROFEPA, a la Capitanía de Puerto y demás instancias competentes, de aquellos hechos o actos que puedan tipificarse como violaciones, infracciones y/o delitos, de conformidad con las leyes aplicables y sus reglamentos, el Programa de Manejo y las presentes Reglas.	Esta regla está dirigida a la SEMARNAT.

REGLA	DESCRIPCION	OBSERVACIÓN
Regla 59.	El personal de la SEMARNAP que realice labores de conservación, inspección y vigilancia deberá brindar en todo momento ejemplo de civilidad, respeto, buen comportamiento y prestancia en la atención al público y en el desarrollo de sus actividades. Igualmente deberá portar uniforme y la identificación oficial que para tal efecto le sea expedida.	
Regla 60.	Toda persona que tenga conocimiento de alguna infracción o ilícito que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas del Parque deberá notificar de dicha situación a las autoridades competentes (por conducto de la PROFEPA o al personal del Parque), para que se realicen las gestiones jurídicas correspondientes.	
Regla 61.	Las violaciones al presente instrumento serán sancionadas de conformidad con lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en el Título Vigésimo Quinto del Código Penal para el Distrito Federal en Materia de Fuero Común y para toda la República en Materia de Fuero Federal, en la Ley de Pesca y su Reglamento, y demás disposiciones jurídicas aplicables.	
Regla 63.	Los prestadores de servicios, conductores o usuarios que hayan sido sancionados podrán inconformarse con base en lo dispuesto en la Ley Federal del Procedimiento Administrativo y en el Capítulo V de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	Esta regla es de observancia
Regla 62.	El usuario que viole las disposiciones contenidas en el presente instrumento, salvo en situaciones de emergencia, en ningún caso podrá permanecer en el Parque y será conminado por el personal de la PROFEPA y del Parque a abandonar el área.	
Regla 64.	Las disposiciones de este Capítulo se aplicarán sin perjuicio de cualesquiera otras disposiciones legales y reglamentarias vigentes, aplicables en la materia.	

### 3.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

De acuerdo a la localización, componentes y características del proyecto “Hotel Belo Isla Mujeres” a continuación se procede a vincular el proyecto con aquellas normas oficiales mexicanas vigentes que le aplican al proyecto:

#### 3.4.1 NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre-Categorías y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

De acuerdo a la caracterización de la flora y fauna del predio, se tiene la presencia de palma chit (*Thrinax radiata*) incluida en la lista de la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-**

**SEMARNAT-2010.** No obstante aunque en el interior del predio, no se observó la iguana rayada (*Ctenosaura similis*), en el predio aledaño se tiene el registro de esta especie, por lo que no se descarta de que esta especie puede desplazar al predio, por lo que se tomaran las medidas necesarias para evitar la afectación de esta especie.

Si bien en el predio y en la zona aledañas, no se tiene el registro de arribo de tortugas marinas, se debe tomar en cuenta que para Isla Mujeres, se tiene el registro del arribo de 3 especies de tortugas marinas: tortuga blanca (*Chelonia mydas*), caguama (*Caretta caretta*) y tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) de acuerdo al POEL (2008). En caso de presentarse el arribo de tortugas al predio, se tomaran las medidas propuestas en el Programa de Monitoreo de Fauna anexo a la presente MIA P.

**3.4.2 NOM-022-SEMARNAT-2003.** Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

De acuerdo a la caracterización de la vegetación del predio, en este no se tiene registrado la presencia de vegetación de manglar, no obstante, es importante realizar la vinculación con los considerandos 4.16 de la presente norma que establece... *Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberán dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirán actividades productivas o de apoyo.*

Esto debido a que dentro de la caracterización del Sistema Ambiental definido para el proyecto, se registró la presencia de vegetación de manglar, que se encuentra dentro de un radio próximo a 100 metros de distancia de las obras contempladas para el proyecto.

Adicionalmente, al Noreste del predio, separado por la carretera a Sac Bajo, se localiza el manglar mixto que bordea la laguna Macax. La laguna Macax se encuentra al interior de la Isla y tiene conexión abierta al mar, a través de un paso estrecho ubicado en su extremo Norte. La laguna es aprovechada como puerto de abrigo durante las tormentas tropicales y los huracanes. A lo largo de su borde, se desarrolla un manglar mixto que a la fecha, y pese al desarrollo urbano y turístico de la isla, mantiene los servicios ambientales de sustento como sitio de alimentación, refugio y anidación de la fauna, filtración y retención de contaminantes, así como almacenamiento de bióxido de carbono, entre otros.

El edificio del hotel se encuentra a distancias de menos de 20 metros del humedal con manglar. Por lo anterior, el proyecto se apega a lo que marca el numeral 4.43 de la presente norma.

Debido a que la funcionalidad de los manglares en la región se sustenta principalmente en los flujos hidrológicos, los cuales trascienden los límites de las propiedades, y que a través de éstos las actividades que se realizan en las proximidades de los manglares pueden tener influencia en estos ecosistemas, se consideró necesario vincular las actividades que se llevarán a cabo durante el desarrollo y operación del proyecto, con las restricciones señaladas por el Artículo 60 Ter de la Ley General de Vida Silvestre, la NOM-022-SEMARNAT-2003 y el Acuerdo que adiciona la especificación 4.43 a dicha norma.

Para realizar la vinculación se parte del hecho de que ninguna obra se proyecta sobre superficie de manglar, por lo tanto no hay afectación directa del proyecto sobre este ecosistema. Sin



embargo, para identificar si el proyecto puede ser un agente de transformación o afectación indirecto del manglar fundamentalmente de la Laguna Macax, es necesario considerar la situación actual del mismo, la cual se describe a continuación:

*Artículo Único.- Se adiciona la especificación 4.43 a la 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, para quedar como sigue:*

*"4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente."*

El proyecto no cumple con los numerales 4.14 y 4.16 relativos a la distancia mínima de 100 m con respecto al límite de la vegetación del humedal, por lo que se presentan a continuación medidas de compensación en beneficio de los humedales:

En tenor de lo anterior, se propone realizará la acciones de saneamiento de la vegetación de manglar colindante al predio, pasando la carretera a Sac Bajo, ya que de acuerdo a la caracterización esta presenta abundantes presencia de residuos principalmente escombros, dentro de una superficie de 1,000 m<sup>2</sup> dentro de la poligonal conformadas por el siguiente cuadro de construcción. Una vez que se realice el saneamiento, se procederá a colocar carteles informativos invitando a las personas no continuar realizando estas actividades ilegales.

Es importante mencionar, que las acciones de saneamiento y poteccion del manglar, se realizara en coordinación con el concecionario de la zona y las autoridades locales, ya que concecionario no es la promovente.

Por otra parte, se contempla la implmentacion de un programa de manejo de manglar, el cual se anexa a la presente MIA-P, cuyas acciones y medidas se describen en el mencionado programa.

Cuadro 24. Polígono del área donde se realizaran las acciones de saneamiento

Vértices	X	Y
1	527,746.00	2,346,963.00
2	527,682.00	2,347,041.00
3	527,690.00	2,347,045.00
4	527,753.00	2,346,971.00



Figura 30. Se muestra la ubicación del área que se propone sanear.

### 3.4.3 NOM-085-SEMARNAT-2011. Contaminación atmosférica-Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.

La presente norma plica al proyecto, ya que durante la operación del proyecto, se prevé el uso de calentadores de combustión interna, las cuales emitirán emisiones a las atmosfera, por lo que durante la operación del proyecto, deberá de realizar los análisis de calidad de conforme a los lineamientos y periodo establecidos en la presente norma.

## 3.5 REGIONES Y SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN

### 3.5.1 Regiones Marinas Prioritarias

La magnitud de los ecosistemas marinos es una de las principales razones por las que su conocimiento e información son, frecuentemente, escasos y fragmentados. Sin embargo, la intrincada dependencia del hombre de los recursos y la conciencia de que estos recursos están siendo fuertemente impactados por las mismas actividades humanas, ha planteado la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino, a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración.

Bajo esta perspectiva, la CONABIO instrumentó el *Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México* con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (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 para la Naturaleza (WWF por sus siglas en

## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

inglés). Este programa reunió, por medio de talleres multidisciplinarios, a un grupo de 74 expertos del sector académico, gubernamental, privado, social y organizaciones no gubernamentales de conservación. Como resultado de los talleres, se logró delimitar 70 RMP.

El proyecto se encuentra inmerso en la RMP 62 Dzilam Contoy, misma que cuenta con las siguientes características.

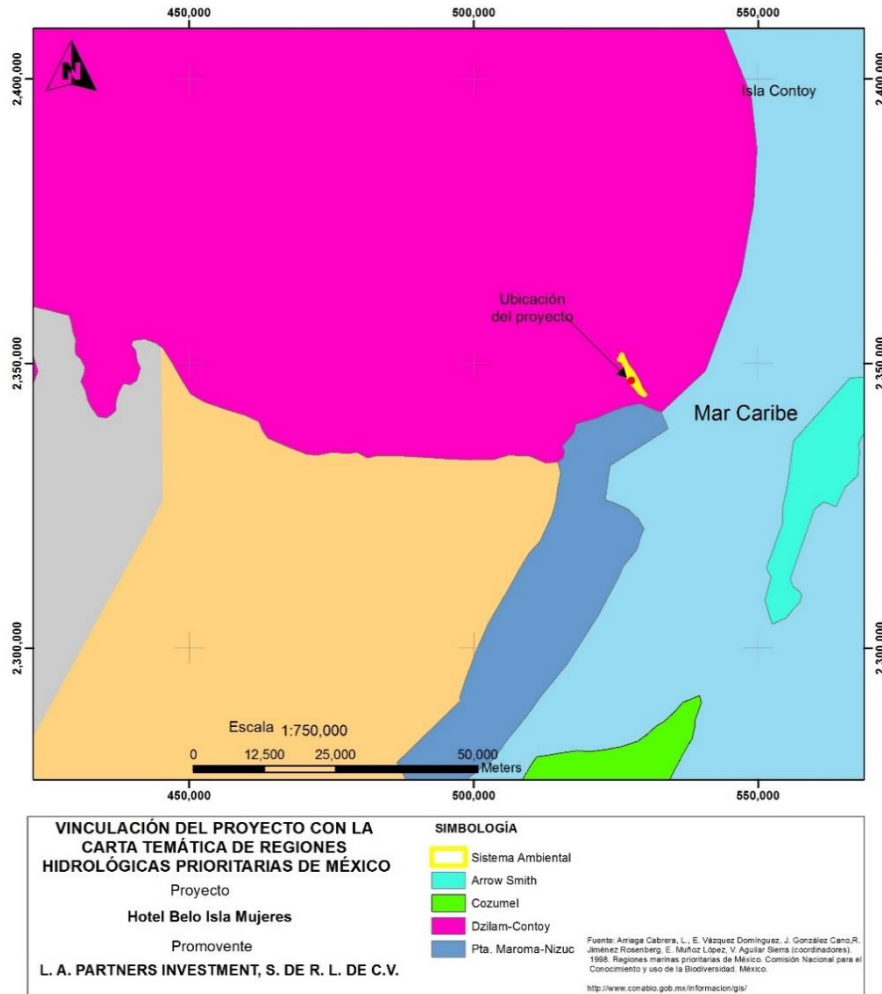


Figura 31. Ubicación del predio en RMP 63 Punta Maroma-Punta Nizuc.

**Estado(s):** Quintana Roo

**Extensión:** 31,143 km<sup>2</sup>

**Polígono:** Latitud. 22°50'24" a 21°5'24"  
Longitud. 88°52'48" a 86°31'12"

**Clima:** cálido semiárido a subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura media anual de 22-26°C. Ocurren huracanes, tormentas tropicales, nortes.

**Geología:** placa de Norteamérica, rocas sedimentarias.

**Descripción:** playas, dunas, marismas, petenes, arrecifes.

**Oceanografía:** afloramientos; corriente de Yucatán. Hay aporte de agua dulce por ríos subterráneos y lagunas.

**Biodiversidad:** zona de transición entre la biota del Golfo de México y la del Mar Caribe; plancton, moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos, manglares. Hay endemismos de plantas (*Mammillaria* spp, *Coccothrinax readii*, *Echites yucatanensis*, *Hylacereus undatus*, *Krugiodendrum jeneum*, *Nopalía gaumerii*) y moluscos (*Octopus maya*). Es zona migratoria, de reproducción, anidación, crecimiento y refugio de aves, crustáceos (langosta y camarón) y peces.

**Aspectos económicos:** pesca muy activa, organizada en cooperativas, industrial, cultivos y libres; se explotan moluscos (pulpo), peces (escribano, escama), camarón y langosta. Zonas turísticas pequeñas pero de relevancia (turismo de alto impacto y ecoturismo).

**PROBLEMÁTICA:** *Modificación del entorno: fractura de arrecifes, remoción de pastos marinos y dragado.*

**Vinculación con el proyecto:** El proyecto no considera obras en la zona marina, por lo que no se llevará a cabo la fractura de arrecifes, remoción de pastos marinos y dragado.

**Contaminación:** *en los muelles y puertos, por petróleo, embarcaciones pesqueras, turísticas y de carga.*

**Vinculación con el proyecto:** En el proyecto no se considera la construcción de muelles y puertos ni el uso de embarcaciones.

Durante las actividades de construcción y operación del proyecto se realizará un manejo adecuado de los residuos que se generen mediante su colecta, almacenamiento temporal y traslado al relleno sanitario de Isla Mujeres. Para el manejo de las aguas residuales generadas por parte de los trabajadores se utilizarán sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 15 trabajadores, los cuales recibirán limpieza por parte de la empresa arrendadora. Las aguas residuales serán trasladadas y entregadas a una planta de tratamiento. Durante la etapa operativa se considera conectar el proyecto con la red interna de drenaje municipal.

De acuerdo con lo anterior, los residuos que se generen serán manejados adecuadamente, por lo que no se prevén problemas de contaminación al agua a causa del proyecto.

**Uso de recursos:** *uso de recursos: presión sobre las langostas y el caracol rosado. Hay pesca ilegal, arrastres, trampas no selectivas y colecta de especies exóticas.*

**Vinculación con el proyecto:** En el proyecto no se consideran actividades de pesca, por lo que no se ejercerá presión sobre las poblaciones de langosta y caracol rosado, y no se llevará a cabo el empleo de trampas y la colecta de especies exóticas.

**Conservación:** probablemente exista un CAB (Centro de Actividad Biológica) en esta zona. Es de importancia ecológica por presentar ecosistemas de sostenimiento para muchos organismos. Incluye dos reservas: Ría Lagartos y Yum-Balam.

**Grupos e instituciones:** IPN (Cinvestav), INP (CRIP-Yucalpetén, CRIP-Pto. Morelos), Ecosur, Grupo Comunitario de Holbox, Amigos de Sian Ka'an.

### 3.5.2 Sitios Prioritarios Terrestres

Para identificar los sitios prioritarios terrestres se dividió la superficie terrestre del país en 8,045 hexágonos de 256 km<sup>2</sup> cada uno, y se utilizó el programa Marxan que aplica un algoritmo de optimización, para evaluar 1,450 elementos de la biodiversidad de interés para la conservación, así como 19 capas de diversos factores de amenaza. Para reducir el sesgo en la información sobre la distribución de las especies se utilizaron modelos de nicho ecológico editados por especialistas.

Los sitios prioritarios son aquellos hexágonos que permiten cumplir con las metas de conservación establecidas para los distintos elementos de la biodiversidad seleccionados en la menor área posible. De acuerdo con lo anterior, el predio de interés se ubica dentro de una ecoregion de Selva Calido-Humedas con una frecuencia de 9,939 y una prioridad media

#### Sitios prioritarios

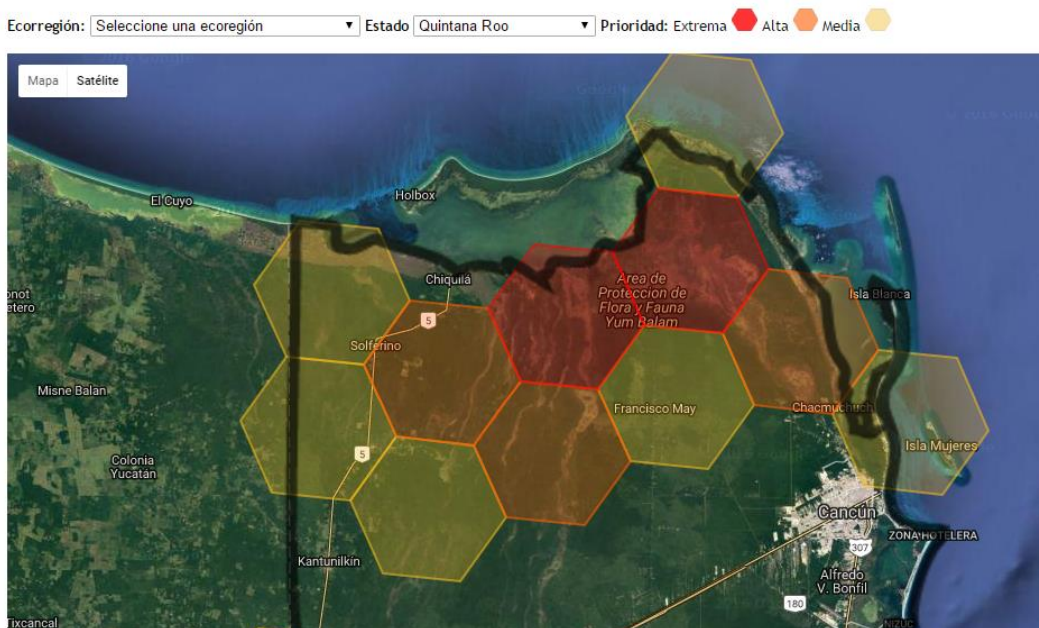


Figura 32. El predio se ubica dentro de un Sitio Prioritario para la Conservación de la Biodiversidad con prioridad media..

## **CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL**

En este capítulo se describirá y se analizará el Sistema Ambiental delimitado para el Proyecto “**Hotel Belo Isla Mujeres**”. La información que se presenta en este apartado, es el resultado de una prospección de campo, aplicando técnicas y métodos de muestreos para conocer y obtener registros de la flora y fauna terrestre del predio y del Sistema Ambiental.

Para reforzar la información que se presenta en este capítulo, se tomó en consideración literatura publicada por fuentes oficiales como el INEGI, CONABIO, CONANP, CONAFOR, SEMARNAT, Universidad Nacional Autónoma de México, (UNAM), Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY), así como los estudios emitidos por las autoridades Local y Estatal, además se realizó una revisión exhaustiva de artículos científicos, informes y estudios realizados para la zona.

### **4.1 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL**

El sistema ambiental debe considerarse como un espacio geográfico con características específicas tales como: extensión, uniformidad y funcionamiento. Los límites de un sistema ambiental dependen de la continuidad del ecosistema o de los ecosistemas que lo conforman, para poder establecer estos límites es necesario considerar sus componentes ambientales, es decir, geoformas, agua, aire, suelo, flora, fauna, población, infraestructura, paisaje, e igualmente considerar los factores tales como calidad, cantidad, extensión, entre otros. Además, se debe tener en cuenta la interacción de estos con el proyecto en tiempo y espacio.

La caracterización del SA debe aportar un diagnóstico del estado de conservación o de alteración de los componentes y procesos ecológicos de la zona elegida, es decir, de la integridad funcional de los ecosistemas, ya que en última instancia un proyecto es viable ambientalmente si es compatible con la vocación del suelo y permite la continuidad de los procesos y la permanencia de los componentes ambientales.

El SA definido para el proyecto “**Hotel Belo Isla Mujeres**”, se determinó con base al criterio establecido en la Guía para la elaboración del MIA Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector turístico Modalidad: particular, misma que señala... *Para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o periódico oficial de la entidad federativa correspondiente), la zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, por lo que podrá abarcar más de una unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del proyecto, las cuales serán consideradas en el análisis....* Considerando lo anterior, el predio se encuentra

## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

regulado por la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) número 07 "Isla Mujeres" del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo. En este sentido el SA tiene una superficie de 3,944,106.95 m<sup>2</sup> (394.41 ha) abarcando la totalidad de la zona insular del municipio de Isla Mujeres.

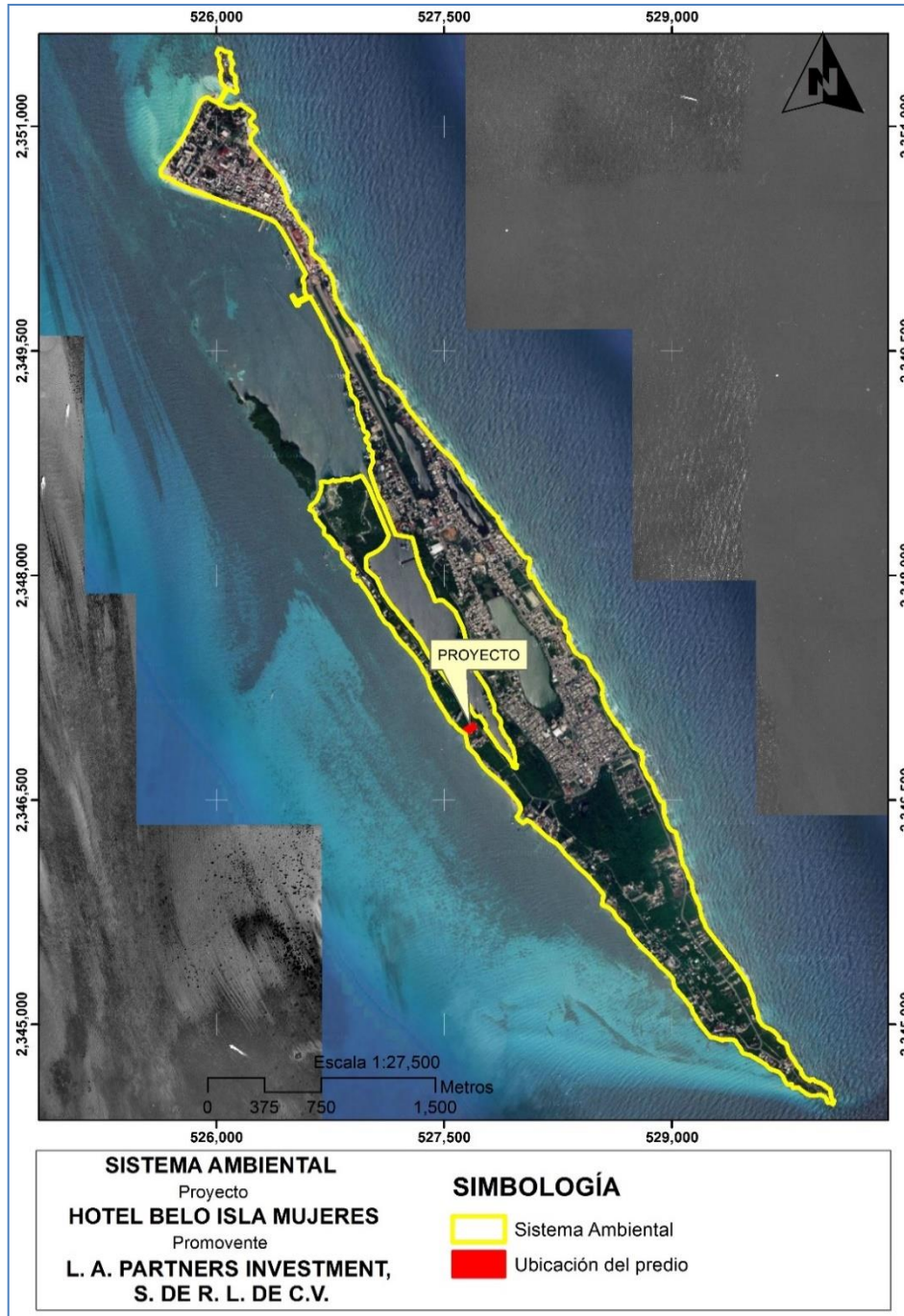


Figura 33. Sistema ambiental definido para el predio del proyecto. En este se enmarca el área de estudio.

## **4.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL**

La caracterización y análisis de los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos del SA del proyecto “**Hotel Belo Isla Mujeres**” se realizó a partir del análisis de información bibliográfica y recursos electrónicos, así como de los datos obtenidos en el trabajo de campo. Los parámetros seleccionados para la caracterización y análisis del SA, responden a las características geográficas y geológicas de la zona donde se ubica el proyecto.

### **4.2.1 Aspectos Abióticos.**

A continuación se expone la descripción de los principales elementos y factores que componen el medio abiótico en el SA donde se ubica el proyecto y su entorno a diferentes niveles de escala.

#### **4.2.1.1 Clima**

El Estado de Quintana Roo está situado dentro de la zona intertropical que le brinda un conjunto de condiciones como el régimen climático del tipo cálido subhúmedo, característico de toda la Península de Yucatán, aunque son importantes los factores locales como la influencia marina por la cercanía del Mar Caribe al este y con el Golfo de México al norte y oeste. La reducida elevación sobre el nivel del mar y la ausencia de prominencias orográficas que puedan causar modificaciones importantes en los rasgos macro climáticos permite que la influencia marina abarque prácticamente toda la Península.

La región Norte de Quintana Roo, presenta un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano y parte del invierno, isotermal y con presencia de canícula (estación meteorológica Puerto Morelos). La temperatura media anual es de 27°C. Julio y Agosto son los meses más calurosos con promedio de 29°C, mientras que enero con 24.5°C es el mes más frío. La precipitación media anual en la zona de estudio se ha observado entre 1,200 y 1,500 mm anuales. Las precipitaciones más abundantes son entre junio y octubre (verano); de manera particular se registran precipitaciones extraordinarias con la presencia de meteoros como huracanes y tormentas tropicales; otra particularidad es el hecho de que las lluvias suelen ser muy intensas y de corta duración. Existe un índice de evapotranspiración total real de entre 1000 a 1100 mm anuales; por lo que el agua proveniente de la precipitación se pierde casi en su totalidad dando lugar a un posible déficit de recarga.

Conforme a la carta de Unidades climáticas del INEGI, el Sistema Ambiental presenta un tipo de clima Aw0(x') el cual corresponde a cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor a 22°C y temperatura de 18°C en el mes más frío, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm. La clasificación climática Aw0(x') corresponde a un clima cálido subhúmedo que es el más seco de los cálidos subhúmedos, presenta regímenes de lluvias en verano y una precipitación medio anual de 1,012.87 mm. La temperatura



media anual es de 26.6 °C, con una variación de temperatura media mensual entre el mes más frío y el más caliente menor a 5°C, por lo que se considera isotermal.

El Municipio de Isla Mujeres presenta el subtipo climático Aw0 que es el más seco de los cálidos subhúmedos con régimen de lluvias de verano, tiene una temperatura media anual de 26.6 °C, con una variación de la media mensual entre el mes más frío y el más caliente, menor a 5 °C, por lo que es isotermal. El mes menos caluroso es enero y el más cálido puede caer antes o después del solsticio de verano, es decir, durante los meses de mayo, junio, julio o agosto.

Entre los factores climáticos que inciden directa o indirectamente en el Municipio de Isla Mujeres además de los ya mencionados, se encuentran las depresiones tropicales y los huracanes que se forman en el Caribe Occidental; estos factores se manifiestan durante los meses de junio a noviembre. Los huracanes pueden tener fácilmente como diámetro, el largo de la Península de Yucatán, de modo que prácticamente cualquier huracán que se presente en dicha zona, afecta de un modo u otro la costa Oriental de la Península y en consecuencia al Municipio.

# HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

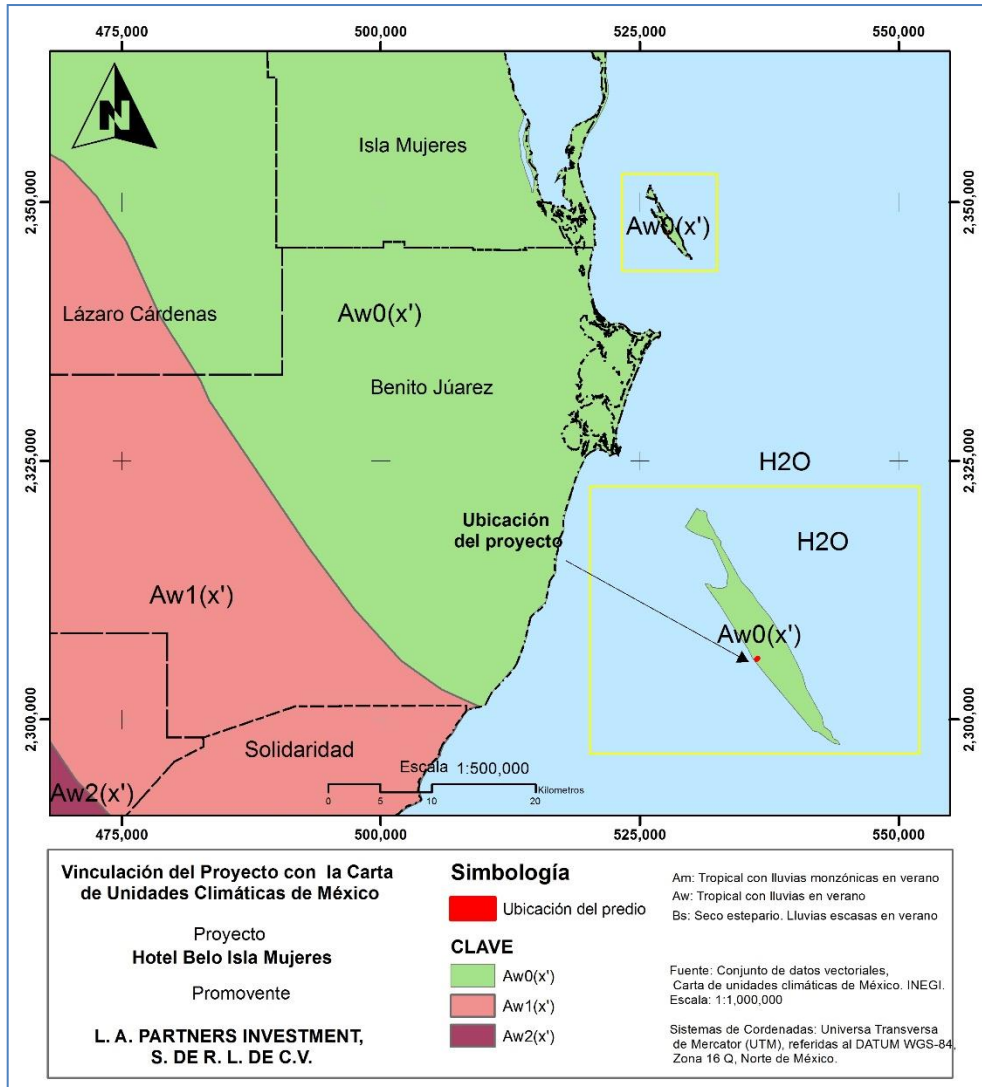


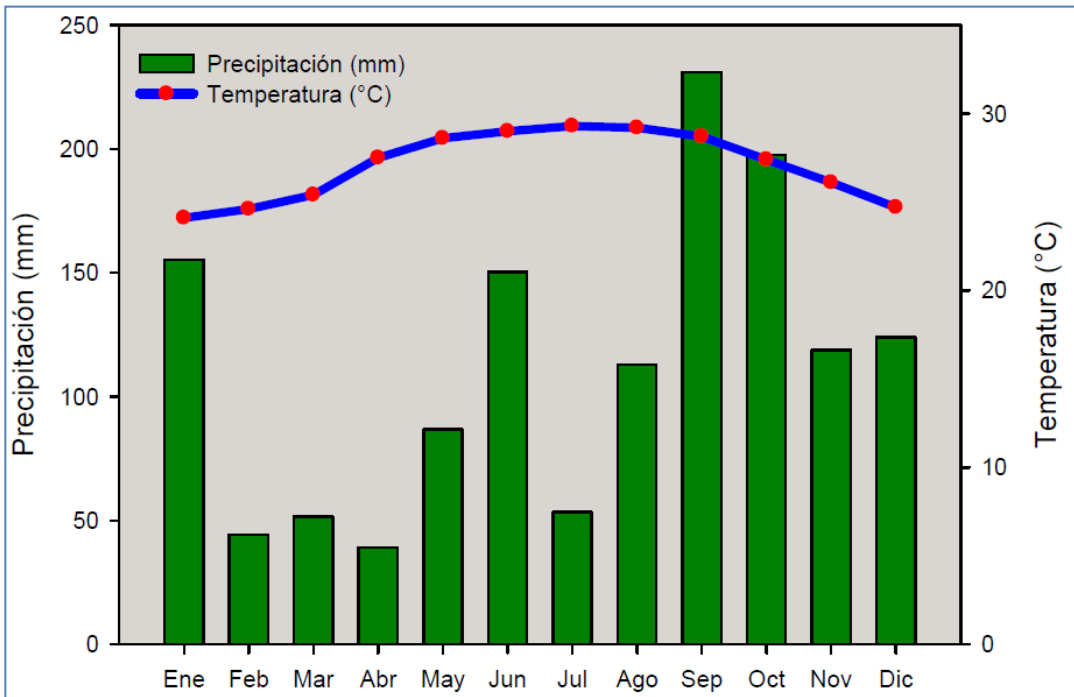
Figura 34. Carta de unidades climáticas. El Sistema Ambiental se encuentra dentro de un clima cálido subhúmedo (Aw0)

## a) Temperatura y precipitación promedio

De acuerdo con datos proporcionados por la Dirección Técnica del Organismo de Cuenca Península de Yucatán de la Comisión Nacional del Agua, para la estación “Cancún”, las temperaturas medias anuales del período van de 26.9 a 28.1 °C y la temperatura anual media del período es de 27.4 °C. Las temperaturas medias extremas son de 17.6 °C la mínima y 37.6 °C la máxima. Durante este período la temperatura más baja fue de 9.5 °C y se registró en marzo de 1996, mientras que la más alta se presentó en agosto del 2003 con 41.5 °C.

De acuerdo con las temperaturas medias mensuales registradas en este período el mes más frío es enero con 24.1 °C y agosto el más caluroso con 29.8 °C, con una oscilación térmica de 5.7 °C. En cuanto a la precipitación pluvial, el promedio anual es de 1,380.9

mm. El año de mayor precipitación fue el 2005 pues se registraron 2001.5 mm de lluvia; mientras que en el 2004 se presentó la menor precipitación pluvial siendo de 1,026.3 mm. De acuerdo con los datos, la mayor precipitación mensual se presenta generalmente en el mes de octubre, el cual tiene un promedio de 275.2 mm de lluvia; mientras que abril es el mes en que se registra la menor precipitación mensual promedio, con un registro de 31.8 mm.



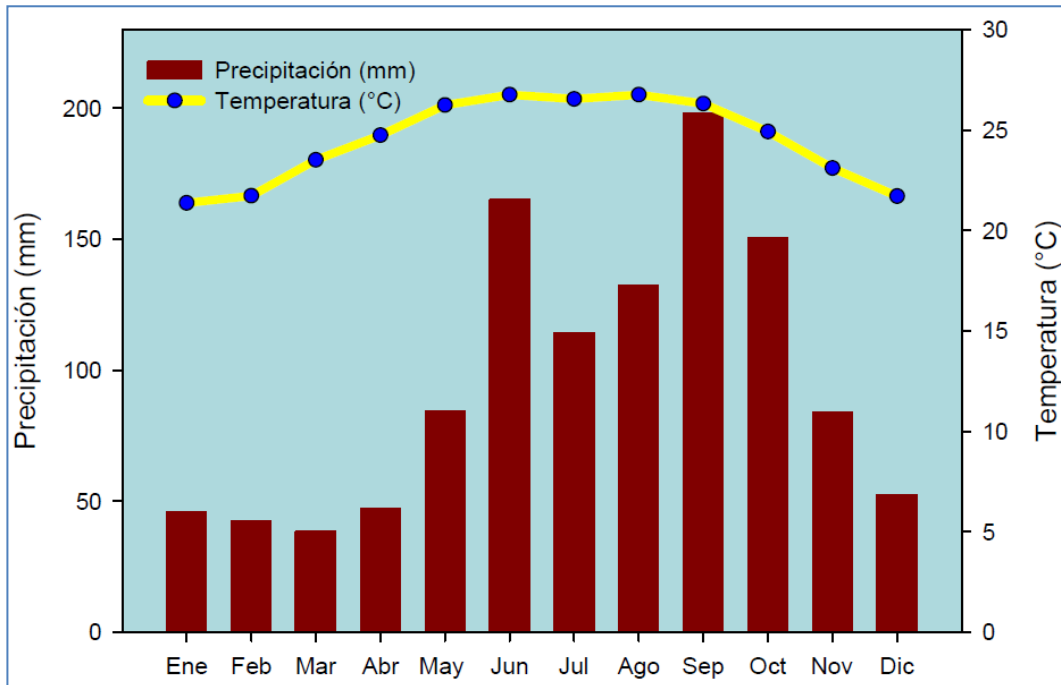
**Figura 35. Promedios mensuales de temperatura y precipitación.** En la gráfica se puede observar la marcha anual de temperaturas y precipitación promedio anual, de los datos obtenidos a partir de registros de la estación meteorológica de Cancún.

**Cuadro 25. Promedios Cancún.** En la tabla se pueden observar los promedios, medianas, máximos y mínimos de temperatura y precipitación obtenidos por la estación meteorológica de Cancún y proporcionados por la Comisión Nacional del Agua.

CONCEPTO	VALORES
Temperatura media anual	27.4 °C
Temperatura media máxima extrema	37.6°
Temperatura media mínima extrema	17.6°
Temperatura mínima registrada	9.5°C
Temperatura máxima registrada	41.5°
Promedio anual de precipitación	1,380.9 mm

De acuerdo a datos de CNA, las temperaturas medias anuales del período van de 22.9 a 27.26 °C y la temperatura anual media del período es de 24.6 °C. Las temperaturas medias extremas son de 14 °C la mínima y 34.6 °C la máxima. Durante este período la temperatura más baja fue de 3 °C y se registró en diciembre de 1973, mientras que

las más altas se presentaron en agosto y septiembre del 2001 con 44 °C. En cuanto a la precipitación pluvial, el promedio anual es de 1,025.8 mm. El año de mayor precipitación fue el 2002 pues se registraron 1,576.2 mm de lluvia; mientras que en el 1994 se presentó la menor precipitación pluvial siendo de 501.9 mm. De acuerdo con los datos, la mayor precipitación mensual se presenta generalmente en el mes de Septiembre, el cual tiene un promedio de 197.6 mm de lluvia; mientras que Marzo es el mes en que se registra la menor precipitación mensual promedio, con un registro de 38.5 mm.



**Figura 36. Promedios mensuales de temperatura y precipitación.** En la grafica se puede observar la marcha anual de temperaturas y precipitación promedio anual, de los datos obtenidos por la estación meteorológica de Leona Vicario.

**Cuadro 26. Promedios Leona Vicario.** En la tabla se pueden observar los promedios, medianas, máximos y mínimos de temperatura y precipitación obtenidos a partir de registros de la estación meteorológica de Leona Vicario.

CONCEPTO:	VALORES
Temperatura media anual	24.6°C
Temperatura media máxima extrema	34.6°C
Temperatura media mínima extrema	14°C
Temperatura mínima registrada	3°C
Temperatura máxima registrada	44°C
Promedio anual de precipitación	1,025.8 mm

Para la elaboración del mapa de “Temperatura y Precipitación” del Municipio de Isla Mujeres se tomo como base la información obtenida por Enriqueta García en coordinación con la CONABIO (1998) para la Republica Mexicana a escala 1:1’000,000,

en el cual se puede observar que la temperatura media anual varía a lo largo del Municipio de Isla Mujeres, en donde la franja costera presenta una temperatura media anual de 25°C, mientras que el resto del Municipio es de 26°C. Para el Municipio de Isla Mujeres se encontró que el mes menos caluroso es el mes de enero, mientras que el más cálido puede caer antes o después del solsticio de verano, o sea mayo, junio o julio, en donde pueden registrarse temperaturas máximas de hasta 35°C.

En el Municipio de Isla Mujeres, la época de lluvias comprende los meses de mayo a octubre, aunque algunas ocasiones llegan a prolongarse hasta noviembre por acción de los ciclones tropicales. La precipitación anual dentro de la porción Norte del Municipio de Isla Mujeres varía entre 800 y 900 mm de lluvia, con tendencia creciente en sentido Norte-Sur y Oeste-Este, encontrándose las mayores precipitaciones hacia la costa. Mientras que en la porción Sur del Municipio la precipitación varía entre los 1000 y 1100 mm de lluvia.

La temporada seca del año engloba de noviembre a abril, pudiéndose dividir esta época en dos subperíodos: el primero va de noviembre a febrero el cual es llamado época de “Nortes” y está determinada por las masas de aire y nubes con vientos polares provenientes del Norte con rachas violentas y temperaturas bajas; el segundo periodo corresponde a la sequía que va de febrero a abril.

## **b) Vientos**

El sistema de vientos dominante en el Municipio de Isla Mujeres tiene dos componentes principales durante el año: La primera y más importante para la región se presenta durante la primavera y el verano, cuando dominan los vientos del Sureste, con una fuerte influencia de vientos del Este, producto del desplazamiento hacia el Norte tanto de la Zona Intertropical de Convergencia como de la Zona Subtropical de Alta Presión, causando lluvias en verano y en parte del otoño, en el que la influencia ciclónica se recibe con mayor intensidad, reforzándose el movimiento y vigor de los vientos del Sureste y del Este. A fines del otoño y Principios del invierno la componente principal de los vientos se invierte y tienen influencia las masas de aire frío del Norte conocidos como “nortes”.

En la región, los vientos tienen gran influencia en las modificaciones climáticas que se detectan aún más que la temperatura o la precipitación, las cuales no presentan mucha variación en tiempo ni espacio ni mesoclimáticamente y son más o menos homogéneas.

Se observa que los vientos del Sureste predominan en primavera - verano (22.7%), registrando velocidades medias más altas de 9.8 Km/h y los del Este (20.9%) con velocidades medias de 8.5 Km/h. Los vientos del Noreste predominan en parte del otoño y todo el invierno (40%) con velocidades medias de 3.2 Km/h. Los vientos del Noroeste predominan durante la primavera (13.6), con velocidades medias de 7.9 Km/h. Se estima que se presentan más de 300 días con viento al año.

### **c) Eventos hidrometeorológicos**

Por su ubicación, la Península de Yucatán es afectada de modo directo o indirecto por la mayoría de los huracanes que se forman en el Caribe Occidental. Los huracanes pueden tener fácilmente el largo de la Península como diámetro, de modo que prácticamente cualquier huracán que se forme afecta de un modo u otro la costa oriental de la Península de Yucatán. Históricamente es posible identificar a través de los registros que al menos un huracán o tormenta tropical ha tocado tierra en algún punto de la Península.

Cabe hacer notar que la formación de huracanes varía de un año a otro y se encuentra relacionado con fenómenos climáticos globales. Riehl afirma que para el periodo de 1885 a 1975 se han presentado un promedio de 40 huracanes por cada 5 años en el océano Atlántico (PEOT, 2002). Sin embargo, en los primeros 45 años de periodo la actividad registrada se encuentra por debajo de la media (30 por cada 5 años), y se incrementa hasta 50 huracanes por cada 5 años en las siguientes cuatro décadas. A partir de los 70's se observa un descenso.

Estudios recientes han mostrado que hay una relación entre los vientos que generan la circulación Madden-Julian y la actividad ciclónica del Caribe occidental con un retraso de dos semanas aproximadamente. Algunos estudios muestran un incremento de 400% en la actividad ciclónica del Caribe y Golfo de México cuando la época ciclónica coincide con apariciones del fenómeno de Madden-Julian (PEOT, 2002). Otro factor que influye la actividad ciclónica es la variabilidad en el comportamiento global de la temperatura inducidos por El Niño en el Pacífico y su contraparte atlántica La Niña.

Se acuerdo a estudios realizados se ha podido observar que durante los años en que se presenta El Niño, se presenta una reducción estadísticamente sensible en el número y fuerza de los ciclones originados en el Caribe, en tanto que se observa igualmente que durante los años en que se manifiesta La Niña, hay una actividad ciclónica mayor en la misma área.

La cuenca del Caribe, en la que se encuentra inserto el Estado de Quintana Roo, puede imaginarse como una región semicerrada con grandes cantidades de agua relativamente cálida que se acumulan en ella. Esta acumulación resulta de:

- Una pequeña variación en salinidad y densidad del agua resultado de la mayor temperatura de la misma.
- Los vientos Alisios que empujan el agua sobre la costa Oriental del continente (efecto atmosférico).
- Y de la resistencia inercial que presentan las masas de agua al movimiento de rotación del planeta.

Según varios autores, existe una relación entre el origen del huracán y su comportamiento. En general se distinguen tres tipos de huracanes usando su origen y comportamiento como criterios:

- Primero: huracanes de junio a agosto tienden a formarse muy al este de las Antillas Menores, internándose en el Golfo de México. Su recorrido es en forma de curvas abiertas o en forma de S muy estirada.
- Segundo: huracanes de septiembre y octubre tienden a formarse en el Caribe, o en las proximidades de las Antillas Mayores. En sus recorridos dominan formas de semicírculos hacia el Atlántico y
- Tercero: huracanes de noviembre tienden a formarse muy al sur del mar Caribe, y tienden a girar para buscar el océano Atlántico, cruzando sobre las Antillas Mayores y dejando libre el Golfo de México.

Se distinguen dos áreas principales de formación de huracanes: el Mar Caribe y la zona de aguas costeras de África, particularmente importantes en este sentido son los formados en el exterior del arco de las Antillas y en el interior del Mar Caribe, ya que son los que tienen mayor probabilidad de impactar sobre las costas del Estado de Quintana Roo.

Con base a lo anterior puede observarse que los huracanes de formación africana tienden a mantener una dirección hacia el Oeste hasta que se encuentran con las presiones altas del continente americano y entonces doblan su trayectoria hacia el Norte, en tanto que los que se forman en el Caribe tienden a tomar una dirección más hacia el Noreste.

Más en general podemos clasificar los fenómenos meteorológicos que se presentan en esta zona del mundo de acuerdo con la intensidad de los mismos de acuerdo a la escala Saffir - Simpson como sigue:

**Depresión Tropical** - Es un sistema organizado de nubes de tormenta con circulación cerrada y vientos máximos sostenidos de 33 nudos o menos.

**Tormenta Tropical** - Es un sistema organizado de fuertes tormentas con circulación cerrada y vientos máximos sostenidos de entre 34 y 63 nudos.

**Huracán** - Es un sistema meteorológico tropical muy intenso con circulación cerrada bien definida y vientos máximos sostenidos que superan los 64 nudos.

**Cuadro 27.** Categorías de huracanes según la escala de Saffir – Simpson

CATEGORÍA	VIENTOS MÁXIMOS SOSTENIDOS (Knt)	DAÑOS
1	74-95	Mínimo
2	96-110	Moderado
3	111-130	Extensivo
4	131-155	Extremo
5	>155	Catastrófico

**Fuente: PEOT 2002**

Quintana Roo se ha visto afectado por el paso de varios huracanes incluso algunos de gran potencia como Emily (categoría 4), Wilma (categoría 4), Isidoro (categoría 3), Gilbert (categoría 5) y Carmen (categoría 4) los cuales han presentado vientos superiores a los 200 km/hr.

**Cuadro 28. Categorías de huracanes según la escala de Saffir – Simpson**

Ciclones que han afectado el Estado de Quintana Roo							
Fuente: <a href="http://smn.cna.gob.mx/">http://smn.cna.gob.mx/</a>							
Año	Nombre	Categoría en Impacto	Lugar de Entrada a Tierra	Estados Afectados	Periodo (inicio- fin)	Día Impacto	Vientos Max en Impacto
2005	Cindy	DT	10 km al Oeste de Felipe Carrillo Puerto, Q.Roo	Q.Roo, Yuc	03-06 Jul	04 Jul	55
	<b>EMILY</b>	H4(H3)	20 km N de Tulum, Q.Roo (San Fernando, Tamps)	Q.Roo, Yuc, Tamps, NL	10-21 Jul	18 Jul (20 Jul)	215 (205)
	Stan	TT(H1)	Felipe Carrillo Puerto, Q.Roo (San Andrés Tuxtla, Ver)	Q.Roo, Yuc, Ver, Oax, Camp, Chis	01-05 Oct	02 Oct (04 Oct)	75 (130)
	<b>WILMA</b>	H4	Cozumel, Playa del Carmen, Q.Roo	Q.Roo, Yuc	15-25 Oct	21 Oct	230
2003	Claudette	TT(DT)	25 km al SSW de Cancún Q.Roo (Cd. Acuña, Coah)	Q.Roo, Yuc, Tamps, NL, Coah	08-15 Jul	11 Jul (16 Jul)	90 (55)
2002	<b>ISIDORE</b>	H3	Telchac Puerto, Yuc	Q.Roo, Yuc, Camp	18-25 sep	22 Sep	205
2001	Chantal	TT	Chetumal, Q.Roo	Q.Roo, Camp, Tab, Chis	15-22 Ago	21 Ago	85
2000	Gordon	DT	Tulum, Q.Roo	Q.Roo, Yuc	14-18 Sep	14 Sep	55
	Keith	TT(H1)	Chetumal, Q.Roo (Tampico, Tamps)	Q.Roo, Camp, Ver, Tamps, NL, SLP.	28 Sep-06 Oct	03 Oct (05 Oct)	75 (148)
1999	Katrina	DT	45 km NNW Chetumal, Q.Roo	Q.Roo, Camp, Yuc	28 Oct-01 Nov	31 Oct	45
1998	Mitch	DT(TT)	Cd. Hidalgo Chis (Campeche, Camp)	Chis, Tab, Camp, Yuc	21 Oct-05 Nov	01 Nov (03 Nov)	45(65)
1996	Dolly	H1(H1)	F.C. Puerto, Q.Roo (Pueblo Viejo, Ver)	Q.Roo, Yuc, Camp, Ver, Tamps, SLP.	19-24 Ago	20 Ago (23 Ago)	110 (130)
1995	Opal	DT	B. Espíritu Santo, Q.Roo	Camp, Yuc, Q.Roo, Tab	27 Sep-02 Oct	27 Sep	55
	Roxanne	H3(DT)	Tulum, Q.Roo (Mtz de la Torre, Ver)	Q.Roo, Yuc, Camp, Tab, Ver	08-20 Oct	10 Oct (20 Oct)	185(45)
1993	Pert	TT(H1)	Chetumal, Q.Roo (Tuxpan, Ver)	Q.Roo, Camp, Ver, SLP, Hgo, Gto, Jal	14-21 Sep	18 Sep (20 Sep)	65 (148)
1990	Diana	TT(H2)	Chetumal, Q.Roo (Tuxpan, Ver)	Q.Roo, Yuc, Camp, Ver, Hgo, SLP, Qro, Gto, Jal, Nay	04-08 Ago	05 Ago (07 Ago)	110 (158)
1988	<b>GILBERT</b>	H5(H4)	Puerto Morelos, Q.Roo (La Pesca, Tamps)	Q.Roo, Yuc, Tamps, NL, Coah	08-20 Sep	13 Sep (16 Sep)	287 (215)
	Keith	TT	Cancún, Q.Roo	Q.Roo	17-24 Nov	21 Nov	110
Año	Nombre	Categoría en Impacto	Lugar de Entrada a Tierra	Estados Afectados	Periodo (inicio- fin)	Día Impacto	Vientos Max en Impacto



HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

1982	Alberto	DT	A 20 km al Norte de Holbox, Q.Roo	Q.Roo	02-06 Jun	02 Jun	37
1980	Allen	H3	Río Bravo, Tamps	Tamps, NL, Coah, Q.Roo	31 Jul-11 Ago	10 Ago	185
	Hermine	TT(TT)	Sacxan, Q.Roo (Catemaco, Ver)	Q.Roo, Camp, Ver, Oax	20-26 Sep	22 Sep (24 Sep)	100 (110)
1979	Henriette	DT	Puerto Morelos, Q.Roo	Q.Roo	15-24 Sep	15 Sep	45
1975	Eloise	TT	Puerto Morelos, Q.Roo	Q.Roo, Yuc	13-24 Sep	21 Sep	85
1974	<b>CARMEN</b>	H4	Punta Herradura, Q.Roo	Q.Roo, Camp, Yuc	29 Ago-10 Sep	02 Sep	222
1973	Brenda	DT(H1)	Cancún, Q.Roo (Nvo Progreso, Camp)	Q.Roo, Yuc, Camp, Chis	18-22 Ago	19 Ago (21 Ago)	148 (93)
1971	Chloe	DT	Chetumal, Q.Roo	Q.Roo	18-25 Ago	25 Ago	45
	Edith	TT(TT)	Chetumal, Q.Roo (La Pesca, Tamps)	Q.Roo, Camp, Tamps	05-18 Sep	11 Sep (14 Sep)	110 (85)
1970	Ella	DT(H3)	Akumal, Q.Roo (La Pesca Tamps)	Q.Roo, Yuc, Tamps, NL	08-13 Sep	10 Sep (12 Sep)	55 (195)

Como se puede observar tanto en la tabla anterior, el estado de Quintana Roo se encuentra muy susceptible de sufrir los embates de los fenómenos tropicales ya mencionados.

**4.2.1.2 Geología y geomorfología**

La Península de Yucatán está conformada por una plataforma carbonatada de sedimentos mesozoicos y cenozoicos originada en los fondos oceánicos sobre un basamento del Paleozoico (Lugo *et. al.*, 1992). Como consecuencia de este origen se presentan dos principales subsistemas geológicos, en el centro y suroeste rocas plegadas oligocénicas y en el norte y oriente planicies de rocas y sedimentos neogénicos

Durante el cuaternario esta planicie fue modificada por la formación de pantanos y lagunas, así como por la acumulación de abundantes depósitos de litoral. Por las características que presenta el área, esta se puede ubicar en una etapa geomorfológica correspondiente a la madurez, misma que limita de manera natural el polígono del SAR, por el borde interno de la planicie ondulada de antiguas playas o litorales, la cual se extiende paralela a la costa con predominio de selva baja de transición y selva baja subperennifolia. Hacia la costa, converge con la planicie o llanura de inundación, la cual presenta una amplia extensión de cuerpos de agua perennes, cubierta de manglar mixto, y manglar rojo, con presencia de matorral costero. El límite del SAR está dado por el frente supralitoral.

En el área de estudio afloran depósitos carbonatados del cuaternario, representados por una unidad de calcarenitas biógenas semiconsolidadas con estratos laminares y que en algunas zonas presenta estratificación cruzada. De la mitad del predio hacia la costa lo ocupa una extensa zona de humedales con depósitos de lodos calcáreos, arcillas y arena.

De acuerdo con la Cartas Geológicas del INEGI F-1611 y F16-8 escala 1:250,000, las unidades litológicas superficiales en el Norte del Estado de Quintana Roo, están compuestas por rocas sedimentarias originadas desde el Terciario Superior (TS o sistema Neógeno hasta el Cuaternario (Q). El área donde se ubica el predio SAR, está compuesta en su totalidad por rocas de tipo Caliza (cz), Litoral (li) y Lacustre (la) originadas en el periodo cuaternario (Q) y Terciario Pleistoceno (Tpl); esta clasificación se refiere al tipo de depósito que se puede observar en superficie; sin embargo, las calizas del terciario se pueden encontrar dentro del predio a cierta profundidad, por debajo de las calizas del cuaternario.



Figura 37. Geología de la Península de Yucatán.

HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

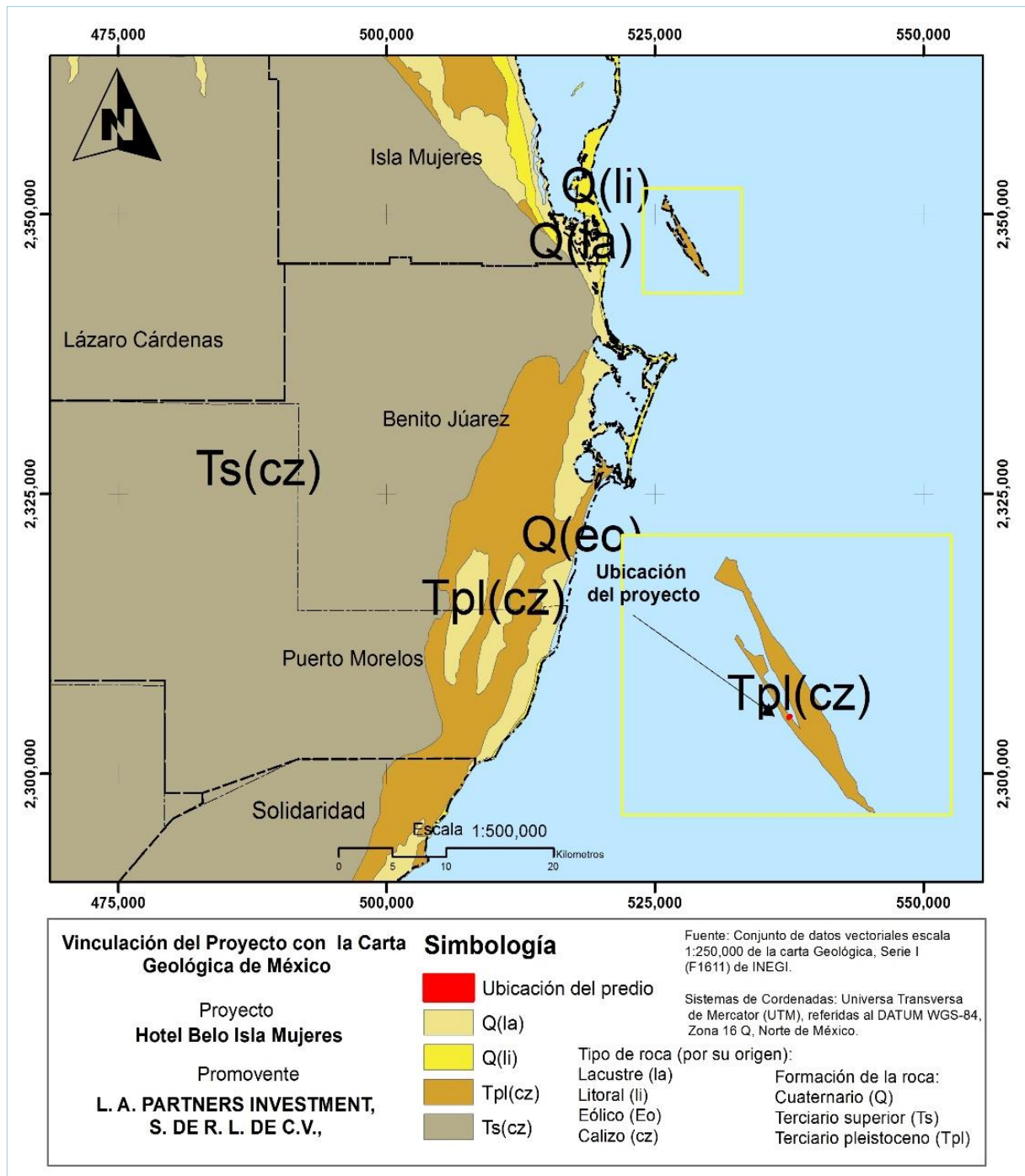


Figura 38. Se muestra la vinculación del SA con la Carta de Geológica.

La Península de Yucatán da origen, dentro de la regionalización del territorio, a una provincia fisiográfica nombrada de la misma forma y dentro de ésta la parte noreste (en donde se encuentra la Península de Chacmucuch) está enclavada en la subprovincia Karst Yucateco (IGg, UNAM, 1990). Compuesta por una plataforma de sedimentos, ondulada y con desarrollo cárstico, el borde costero está dominado por llanuras bajas de origen marino reciente que forman playas y barras arenosas. Particularmente la costa

norte y noreste de Quintana Roo es una planicie de acumulación de sedimentos marinos con flujos de agua subterránea que descargan en el mar (Lugo et. al. 1992)

Desde el punto de vista geomorfológico, el estado de Quintana Roo forma parte de la gran provincia fisiográfica denominada Llanura Costera del Atlántico Norte la cual se extiende por toda la costa del Golfo de México desde el Este y Sur de Estados Unidos hasta la Península de Yucatán. En la entidad se distinguen tres unidades geomorfológicas.

**Meseta baja de Zoh Laguna.** Esta estructura se presenta en el extremo Suboccidental del estado, separada de las planicies del Caribe por escalones bruscos que corresponden a líneas de falla. Está formada por rocas calizas miocénicas.

**Planicies del Caribe.** Prácticamente se distribuyen en todo el Estado: al Norte las rocas oligocénicas, al Sur las pliocénicas, y las pospliocénicas en toda la parte central. En estas planicies se encuentran las depresiones más abundantes, ak' alché, consistentes en áreas planas en donde se desarrollan procesos de acumulación de agua debido a la presencia de suelos de gley y cuya característica es la impermeabilidad.

**Litoral Coralífero del Noreste.** Está relacionado con la presencia de calizas fosilizadas pospliocénicas, en especial corales, se encuentran muy cercanas a la costa, lo que le da un matiz blanquecino al material arenoso del litoral. Ésta es una zona reducida que comprende el extremo nororiental quintanarroense. Los cordones litorales y penilagunares son escasos y angostos en su mayoría.

Particularmente el municipio de Isla Mujeres, se encuentra ubicado sobre los bordes de la Formación Carrillo Puerto y sobre los depósitos del cuaternario que bordean la península por el Norte. Esta ubicación particular hace que el perfil general de la zona sea aún más plano que el promedio de los perfiles en la península.

La altura media de la zona es de ocho metros sobre el nivel medio del mar, lo que sólo se interrumpe hacia la zona de La Montaña, en la cual las rocas emergentes de la zona corresponden a carbonatos antigénicos de edad Plioceno – Mioceno (formación Carrillo Puerto), y a la edad Holoceno (caliza de grano fino, conchuela y moluscos). Estas rocas son visibles tanto en la zona antes mencionada como en la región norte de la Zona Agrícola 27 que está en el borde de la formación Carrillo Puerto (POETZCIM, 2001).

Esta estructura se ve salpicada con la formación reciente de pequeñas colinas de 10 m de altura en promedio y con dolinas y cenotes de origen Kárstico, los cuales con frecuencia dan origen a cuerpos de agua semipermanentes o permanentes que reciben diferentes nombres en la zona.

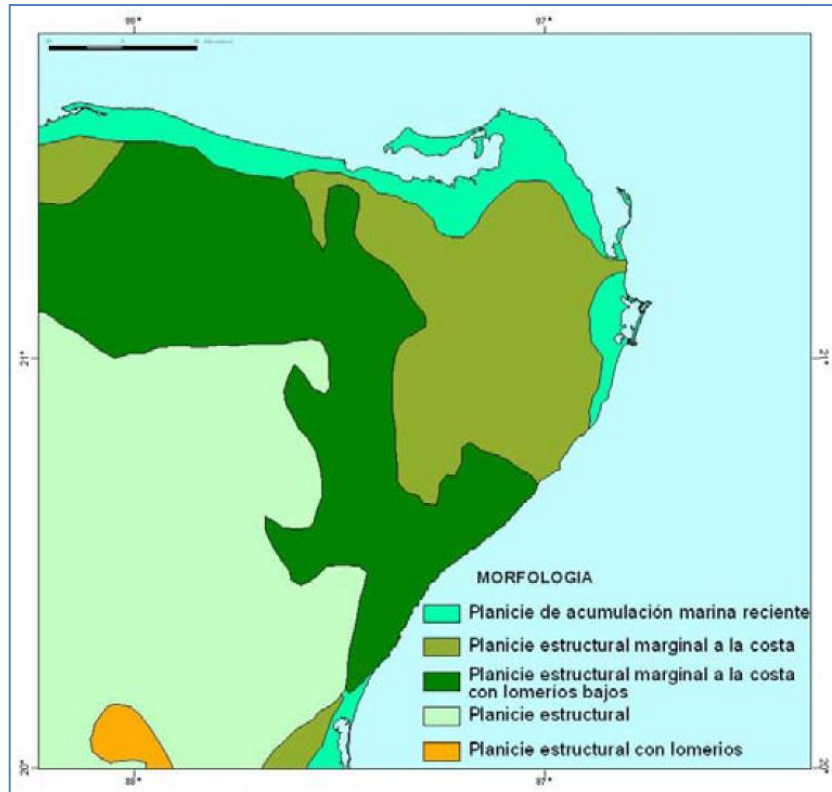


Figura 39. Geomorfología de la zona norte del Estado de Quintana Roo

#### 4.2.1.3 Fisiografía

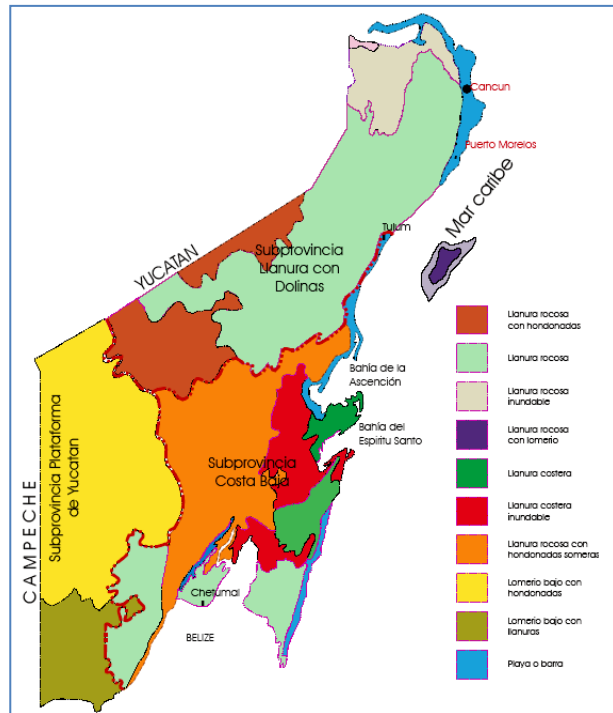
El Estado de Quintana Roo queda ubicado en la provincia fisiográfica de Yucatán, misma que a su vez se encuentra dividida en tres subprovincias nombradas: “Llanuras con Dolinas”, “Plataforma de Yucatán” y “Costa Baja”. La subprovincia Llanuras con Dolinas, ocupa las porciones norte y oriente dentro de la cual se encuentra el Municipio de Isla Mujeres (Raisz, (1959)) (Figura 1). Esta subprovincia se distingue por su topografía cárstica, la cual presenta desde oquedades minúsculas hasta grandes depresiones (localmente denominadas cenotes), y en algunas de las cuales se asoma la superficie freática; casi en toda su extensión carece de sistema de drenaje superficial y sólo en algunas áreas se ha formado una red hidrográfica desintegrada y mal definida, mientras que otras áreas son inundables, localizándose la más extensa de ellas en la porción Norte del estado (POEL, BJ. 2005).

En el Municipio de Isla Mujeres se localizan tres unidades fisiográficas. La llanura rocosa que comprende la mayor parte del territorio sobre la cual se desarrollan los ecosistemas selváticos, la llanura rocosa inundable la cual abarca la mayor parte de la porción central y Norte del Municipio y la berma o playa la cual se encuentra en la franja costera.

Por su ubicación pertenece el SA se localiza en la zona ecogeográfica del trópico húmedo y forma parte de la subprovincia ecológica del Carst o Carso Yucateco. Esta se

define como una planicie ligeramente ondulada sobre una losa calcárea. Su topografía cárstica se distingue por una amplia red de oquedades y depresiones como cenotes, los cuales tienen un papel importante en la dinámica hidrogeológica de la región. El SA forma parte de la provincia “Zona Costera”. Dicha provincia contiene playas rocosas y angostas, costas abruptas, playas semicirculares, caletas y manantiales submarinos.

**Figura 40. Subprovincias presentes en el Estado de Quintana Roo.** En la imagen se puede observar que el Municipio de Isla Mujeres se encuentra inmerso en la Subprovincia Llanura con Dolinas y presenta tres unidades fisiográficas: la llanura rocosa inundable, la llanura rocosa y la playa o berma. (Raisz, 1959).



#### 4.2.1.4 Edafología

El suelo puede definirse como la parte exterior de la corteza terrestre en donde las rocas se han desintegrado por efecto del intemperismo, formando una cubierta en la que vive una microbiota, una flora y una fauna microbiana que actuando en conjunto, transforman materia mineral en alimento de las plantas, para que puedan ser utilizadas posteriormente por los animales y los seres humanos (Doran, 1996).

El suelo junto con el agua en forma de lluvia o corrientes, permite el establecimiento de las actividades forestales, ganaderas y agrícolas. Así, el suelo es el resultado de la interacción del clima, la roca madre, el drenaje, la topografía, los microorganismos y la vegetación a lo largo del tiempo. La calidad del suelo se refiere a su capacidad para sostener la productividad vegetal y animal, así como mantener o mejorar la calidad del aire y agua. Su importancia radica en su naturaleza no renovable en los tiempos de vida humana; en promedio el suelo tarda en formarse de 100 a 400 años por centímetro de cubierta fértil, a través de la interacción del clima, la topografía, plantas, animales, minerales y el hombre (Doran, 1996).

Un suelo está compuesto por 3 fases: La fase sólida, líquida y gaseosa. La fase sólida es la más estable, es heterogénea y está formada por una mezcla de materiales que se

diferencian en su composición, constitución y propiedades; con ella se caracteriza a los suelos. La unidad de estudio en los suelos es el perfil, formado por una sucesión de capas llamadas horizontes. Un horizonte se diferencia de otro por características que se pueden medir en campo como el color, estructura y textura, y también mediante análisis en los laboratorios. A los horizontes se les ha dado denominaciones abreviadas de acuerdo a sus características: con letras mayúsculas los horizontes principales que van en orden descendiente en el suelo desde H (hístico), O (orgánico), A (eluvial), B (iluvial), C (material no consolidado), hasta R (roca endurecida) (PEOT, 2002).

Para poder realizar una descripción y clasificación de los suelos es necesario conocer algunas de las propiedades físicas (textura, densidad, estructura, color y drenaje) y químicas (porcentaje de materia orgánica, conductividad eléctrica, pH, presencia de K, P, Ca, Mg, y capacidad de intercambio catiónico) de los suelos. Estas propiedades permiten comparar los perfiles de los suelos en un área dada y de esta forma agruparlos en diferentes niveles de generalización, logrando así una clasificación de ellos.

### **a). Tipos de suelo en el Municipio de Isla Mujeres**

En la Republica Mexicana se utiliza el sistema de clasificación de suelos de la FAO-UNESCO, aunque existen varios sistemas de clasificación de suelos para la Península, la mayoría de ellos provienen de la época prehispánica y corresponden a las diferentes culturas (Tabla I).

**Cuadro 29.** Clasificación de los suelos de la FAO/UNESCO. En la tabla se muestran los nombres de los suelos según la clasificación de la Food and Agriculture Organization (FAO) en 1974 así como su clave. De igual manera se muestran los nombres y claves actualizadas en 1990.

Nombre del suelo	Clave	Nombre del suelo actualizado	Clave actualizada
Litosol	I	Leptosol lítico	LPq
Rendzina	E	Leptosol réndsico	LPk
Gleysol	G	Gleysol	GL
Gleysol eútrico	Ge	Gleysol eútrico	Gle
Gleysol mólico	Gm	Gleysol mólico	GLm
Gleysol calcárico	Gc	Gleysol cálcico	GLk
Vertisol	V	Vertisol	VR
Vertisol pélico	Vp	Vertisol eútrico	Vre
Vertisol crómico	Vc	Vertisol dístrico	VRd
Regosol	R	Regosol	RG
Regosol calcárico	Rc	Regosol calcárico	RGc
Luvisol	L	Luvisol	LV
Luvisol órtico	Lo	Luvisol háplico	LVh
Luvisol crómico	Lc	Luvisol crómico	LVx
Solonchak	Z	Solonchaks	SC
Solonchak órtico	Zo	Solonchaks háplico	SCh
Solonchak mólico	Zm	Solonchaks mólico	SCm

Solonchak gleyco	Zg	Solonchaks gléico	SCg
Cambisol	B	Cambisol	CM
Cambisol crómico	Bc	Cambisol crómico	CMx
Nitisol	N	Nitisol	NT
Nitisol eútrico	Ne	Nitisol háplico	NYh
Fluvisol	J	Fluvisol	FL
Fluvisol eútrico	Je	Fluvisol eútrico	Fle
Feozem	H	Phaeozem	PH
Feozem háplico	Hh	Phaeozem háplico	PHh

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

**Cuadro 30.** Clasificación maya de suelo. En la tabla se muestran los nombres mayas de los suelos así como su significado. Además en una tercera columna se muestra la equivalencia con la clasificación de la FAO/UNESCO.

Clase Maya	Significado	Equivalencia FAO/UNESCO
Ak'alche	Tierra en bajos que se inundan	Gleysol móllico y eútrico
Chac-Lu'um	Tierra roja	Cambisol crómico
Huntunich	Tierra que proviene de piedras	Regosol calcárico
K'ankab	Tierra roja miel	Luvisol crómico
Pus-Lu'um	Tierra suelta con piedras	Leptosol rénsico
Tzek'el	Pedregoso	Leptosol lítico
Yax-Hoom	Tierra fértil con vegetación verde	Vertisol eútrico y dístrico

Fuente: PEOT, 2002.

En la siguiente caracterización de los suelos para el Municipio de Isla Mujeres, se utilizó como base el mapa edafológico elaborado para el Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Quintana Roo (2002), el cual presenta una escala 1:250,000, así como también fueron consultadas otras fuentes bibliográficas.

Utilizando la información de dicha carta edafológica, se generó el mapa de los suelos del municipio que se aprecia en el mapa edafológico, en dicho mapa se puede observar que la mayor parte de su superficie (76 %) presenta un suelo dominante del tipo Leptosol lítico, mientras que en Isla de Contoy e Isla Mujeres se presenta el suelo Leptosol rénsico. En la porción Oriental de la zona continental del municipio, el suelo dominante es el Solonchaks háplico, el cual esta asociado a ecosistemas costeros y de manglar, excluyendo Isla Blanca y Cabo Catoche, los cuales presentan un suelo predominante de Regosol calcárico. Y por último, en la parte central de la parte continental del municipio, en las zonas inundables se presenta como suelo predominante el Gleysol móllico, seguido del Gleysol eútrico.

Es importante mencionar que en en el mapa edafológico, el color es asignado por el suelo dominante en esa zona, pero esto no significa que sea el único tipo de suelo



presente; en general se encuentran asociados con otros tipos de suelo. En el mapa aparece la nomenclatura correspondiente en primer término al suelo dominante y hasta dos tipos más de suelos asociados, siempre y cuando ocupen como mínimo un 20% del área de la zona, por ejemplo GLe+LPk+LPq, esto significa que el área presenta como suelo dominante el Gleysol eútrico y además se encuentran el Leptosol rénsico y Leptosol lítico.

También aparecen después de los tipos de suelos una diagonal y enseguida un número que indica el tipo de textura correspondiendo: el número uno a las texturas gruesas, el número dos para texturas medias y el número tres para texturas finas. En algunos suelos después de la textura aparece otra diagonal seguida de una letra, la cual indica su condición salina (s), fuertemente salina (S), sódica (n), fuertemente sódica (N) o sus posibles combinaciones.

Los tipos de suelos presentes en el Municipio por orden de abundancia son:

### **Leptosol (LP)**

Del gr. leptos: delgado; connotativo de suelos poco profundos, poco desarrollados. Nombres equivalentes: Tzek'el y Pus-Lu'um (Maya).

Características generales:

Estos tipos de suelos abarcan la mayor parte del Municipio de Isla Mujeres y están distribuidos sobre un área de 71,020 ha, lo que equivale al 83.42 % del área total del Municipio. Son suelos originados por la acumulación sobre la superficie mineral de basura orgánica o humus asociado, y por la mínima disolución y meteorización de las rocas calcáreas subyacentes. Su modo de formación es in situ. Son suelos de desarrollo pedogenético jóvenes y presentan un color negro a café oscuro a menos de 20 cm de espesor; yacen sobre rocas calcáreas que afloran frecuentemente. Presentan un pH ligeramente alcalino y textura húmifera. Su drenaje interno y superficial es eficiente.

Debido a esta textura, se favorece el almacenamiento de elementos nutritivos en su delgado perfil. Son suelos no calizos y muy ricos en materia orgánica.

En el Municipio se encuentran presentes las subunidades siguientes:

**Leptosol lítico (LPq):** equivalen a los Tzek'el en la clasificación maya. Son Leptosoles muy delgados, con una profundidad de apenas 10 cm hasta una roca continua dura o una capa continua cementada; presentan color negro o café oscuro, acompañados por gran cantidad de rocas fragmentadas. Se localizan desde los límites con los municipios de Benito Juárez y Lázaro Cárdenas en la parte Sur y Sureste, respectivamente, hasta la zona de gleysoles en el Noroeste, así como se encuentran presentes en la parte central y Noreste del Municipio. En el mapa edafológico se pueden observar de un color café. Ceballos (1993) reporta que en estos suelos la vegetación que se desarrolla es la Selva mediana subperennifolia.

**Leptosol réndrico (LPk):** corresponden en la clasificación maya a los suelos Pus-Lu'um. Son suelos de color café con menos de 60 cm de espesor; tienen un horizonte A móllico que contiene o está situado inmediatamente encima del material calcáreo. Presentan pedregosidad en menor cantidad que los suelos anteriores y su textura es principalmente franca. Estos suelos predominan en la Isla de Contoy e Isla Mujeres, así como en la parte central del municipio en la zona continental. En el mapa edafológico se pueden observar de un color gris. Ceballos (1993) indica que la vegetación que se desarrolla en estos suelos son la Selva mediana subperenifolia y Selva baja subperenifolia.

### **Solonchaks (SC)**

Del ruso sol, sal y chak; connotativo de área salina. Nombres equivalentes: suelos salinos; Salorthids (USDA).

Características generales:

Son suelos coluviales derivados de materiales acarreados que son depositados en los bajos, generalmente a manera de manchones distribuidos entre los litosoles y en las zonas de pantanos en donde hay depositación de materia orgánica, logrando una concentración muy rica de materia orgánica, se inundan durante los meses de Junio a Noviembre. Su color representativo es el negro parduzco en los horizontes superficiales y con una gama de gris a gris olivo en los inferiores. Estos tipos de suelos presentan un drenaje interno y superficial lento. Se caracterizan por presentar un alto contenido de sales en algunos horizontes, o en toda su superficie; son poco susceptibles a la erosión, no presentan carbonatos y tienen un pH ligeramente ácido.

En el Municipio de Isla Mujeres, este tipo de suelos se encuentran a lo largo de la parte Oriental de la zona continental del Municipio, el cual esta asociado a las costas y al manglar; a su vez se encontró este tipo de suelo en las áreas aledañas a la carretera entre Puerto Juárez y Punta Sam y en el camino que lleva al Relleno Sanitario de la ciudad de Cancún, así como en el camino que conduce al Rancho Chacmochuch y en la zona baja al centro del área del municipio, abarcando un área de 5162 ha, lo que corresponde al 5.58 % del área total del Municipio. En el mapa edafológico aparecen de tonos amarillentos.

De este tipo de suelo sólo se identifica una subunidad en el Municipio de Isla Mujeres:

**Solonchak háplico (SCh):** con una capa superficial clara y pobre en materia orgánica y nutriente. Tienen un horizonte A ócrico; sin propiedades gléicas en una profundidad de 100 cm partiendo de la superficie.

### **Gleysol (GL)**

De la palabra local rusa gley: masa de suelo pastosa, pantanoso, connotativo de un exceso de agua.

Nombres equivalentes: Aquepts (USDA), suelos de pradera (URSS), Ak'alche (Maya)

Características generales:

Son suelos húmedos característicos de las depresiones de las regiones con climas húmedos. Son pantanosos o inundados a menos de 50 cm de profundidad la mayor parte del año, debido al ambiente reductivo; los horizontes superficiales desarrollan coloraciones grises, azulosas o verdosas. Se forman a partir de materiales no consolidados y de los depósitos aluviales que presentan propiedades flúvicas; muestran moteados, propiedades gléicas, sus horizontes de diagnóstico son un horizonte A, un horizonte H hístico, un horizonte B cámbico y un horizonte cálcico.

Los Gleysoles aparecen en el mapa edafológico en tonos rojizos, se encuentran distribuidos principalmente en las partes bajas de las planicies, en depresiones o bajos con pendientes menores al 1%. Se ubican en la parte central del municipio y en la parte Norte del mismo. Estos suelos se localizan con vegetación de Selva baja subcaducifolia, Selvas bajas inundables, Sabanas, tasistales y tintaes (Ceballos, 1993).

Las subunidades presentes en el Municipio son:

**Gleysol eútrico (Gle):** tienen un grado de saturación (por NH<sub>4</sub>OAc) de bases mayor de 50% entre los 20 y 50 cm; sus horizontes de diagnóstico son un horizonte A ótrico y un horizonte B cámbico; presentan un subsuelo rico o muy rico en nutrientes. Se localizan al Noreste del Municipio de Isla Mujeres, colindantes con el Municipio de Lázaro Cárdenas y con las lagunas Nueva, Limbo y Conil, así como a los alrededores de Laguna Chacmochuch y su Sistema Lagunar. Muchos de los gleysoles de estas zonas presentan problemas de salinidad.

**Gleysol mólico (GLm):** tienen un horizonte mólico A o un horizonte eútrico hístico H; con una capa superficial oscura, gruesa, rica en nutrientes y con buen contenido de MO. Se localizan en toda la parte central de municipio en el área de Sabanas. En el mapa edafológico se puede observar este tipo de suelos de tonos rojizos.

### **Regosol (RG)**

Del griego rregos, debajo y zola, ceniza; connotativo de un manto de material suelto sobrepuesto a la capa dura de la tierra.

Nombres equivalentes: suelos de esqueletos; Orthents, Psamments (USDA), Huntunich (Maya).

Características generales:

Los Regosoles se encuentran junto o muy cerca de las costas dentro del Municipio de Isla Mujeres; estos suelos se ubican en las Islas de Contoy e Isla Mujeres, la barra de

Isla Blanca y las pequeñas islas entre las bocas Limbo, Nueva, Palo Bravo, Iglesias y las puntas Arena, Cayo Ratón y Cayo Chacmochuch. Abarcan una superficie de 2167.74 ha, lo que equivale al 2.55 % del área total de Municipio.

Son suelos poco desarrollados, relativamente recientes, están constituidos por material suelto, semejante a la roca de la cual se forma. Se desarrollan a partir de materiales no consolidados, excluyendo materiales de textura gruesa o que presentan propiedades flúvicas. Generalmente tienen un horizonte A ócrico o úmbrico y un porcentaje variable de saturación de bases; no presentan propiedades gléicas en los 50 cm superficiales ni propiedades sálicas.

La única subunidades de este tipo de suelo en el municipio es:

**Regosol calcárico (RGc):** Estos tipos de suelos forman dunas y playas con pendientes poco pronunciadas que permiten un drenaje superficial rápido y se caracterizan por no presentar capas distintas; son suelos de colores claros y se parecen a la roca que les dio origen. Están constituidas por arenas profundas de más de 2 m, de color blanco o rosado y fuertemente permeable; el manto freático se puede localizar entre los 70 y 200 cm de profundidad. Presentan una alta concentración de carbonatos, son pobres en materia orgánica y tienen un pH ligeramente ácido. Estos suelos sirven de sustrato para la vegetación halófila o de duna costera, que comprenden a la vegetación pionera y matorrales de duna costera.

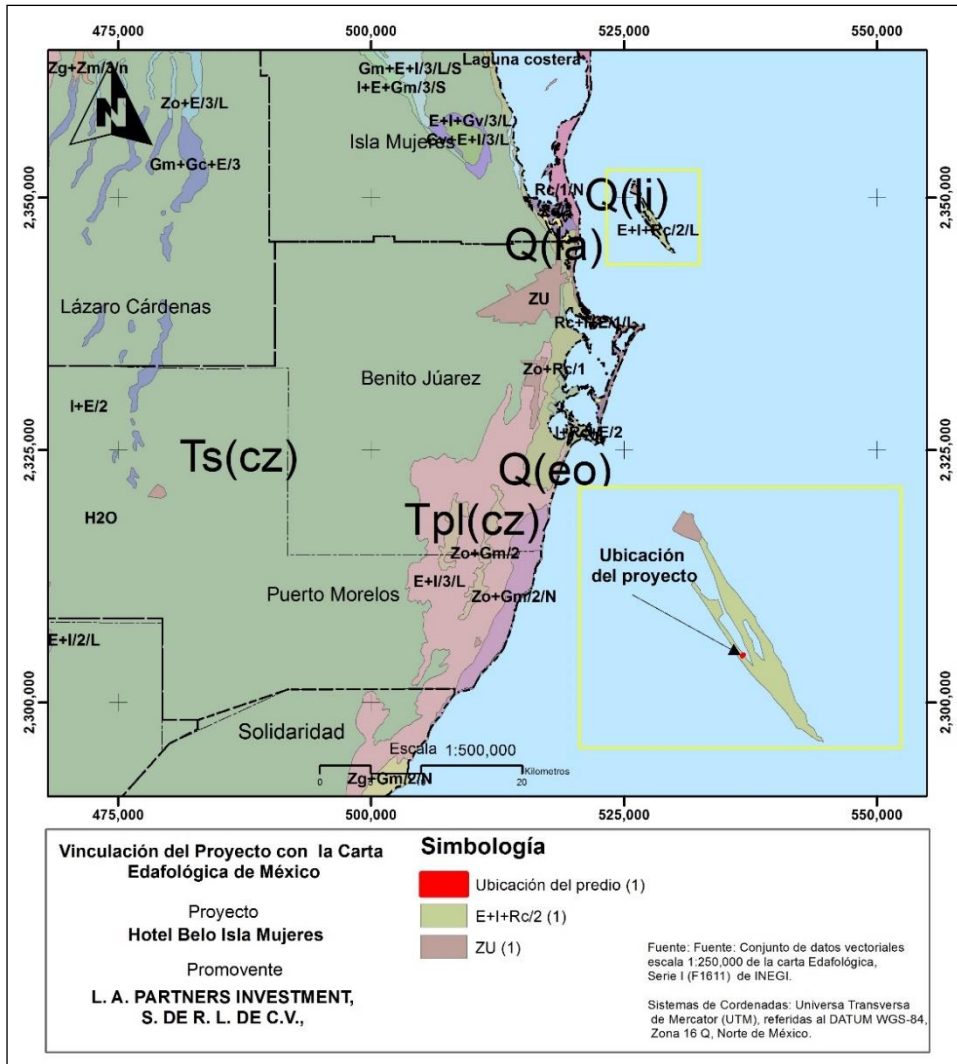


Figura 41. Se muestra la vinculación del SA con las Carta Edafología del INEGI.

#### 4.2.1.5 Hidrología.

La Península de Yucatán forma parte de la Región Hidrológica 32, está integrada por los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán, y se ubica al sureste de la República Mexicana. La superficie total de los estados de la Península de Yucatán, equivale a 141,523 Km<sup>2</sup> de los cuales el 37% corresponde a Campeche, el 36% a Quintana Roo y el 28% a Yucatán.

En cuanto a las cuencas, el SA se ubica en la Cuenca 32A Quintana Roo, la cual ocupa 31 % de la superficie estatal e incluye prácticamente toda la zona norte del estado, así como las Islas Cozumel, Mujeres y Contoy; recibe una precipitación anual que va desde 800 mm en el Norte a más de 1,500 al Sureste de la cuenca, presentando un rango de escurrimiento de 0 a 5 % que la abarca prácticamente toda la porción continental, excepto las franjas costeras que tienen de 5 a 10 % o 10 a 20% debido a la presencia de arcillas y limos; tiene como límites, al Norte el Golfo de México, al Este el Mar Caribe,

al Sur la división con la RH33 que coincide aproximadamente con el paralelo 20 de latitud Norte y al Oeste con el límite de Yucatán.

En esta cuenca no existen corrientes superficiales, así como tampoco cuerpos de agua de gran importancia; sólo pequeñas lagunas como la de Cobá, Punta Laguna y La Unión, así como lagunas costeras como la de Conil, Chacmochuch y Nichupté. 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 y con un rango de escurrimiento de 0 a 5 % que la abarca prácticamente toda, excepto en las franjas costeras que tienen de 5 a 10 % o 10 a 20 % debido a la presencia de arcillas y limos (INEGI, 2002)<sup>2</sup>. De acuerdo con el Código de Cuencas y Subcuencas de las Regiones 31, 32, 33<sup>3</sup>, la Cuenca 32A Quintana Roo se subdivide en seis subcuencas hidrológicas: “a” Benito Juárez; “b” zona continental de Isla Mujeres; “c” Lázaro Cárdenas; “d” Solidaridad; “e” Tihosuco; y la “f” Isla Cozumel. A nivel de Subcuenca el SA y área de estudio se encuentra ubicado en la Subcuenca “a” Benito Juárez, la cual corresponde con la delimitación del municipio Benito Juárez, cuya extensión es de 197,116 ha (Presidencia Municipal 2008-2010)<sup>4</sup>.

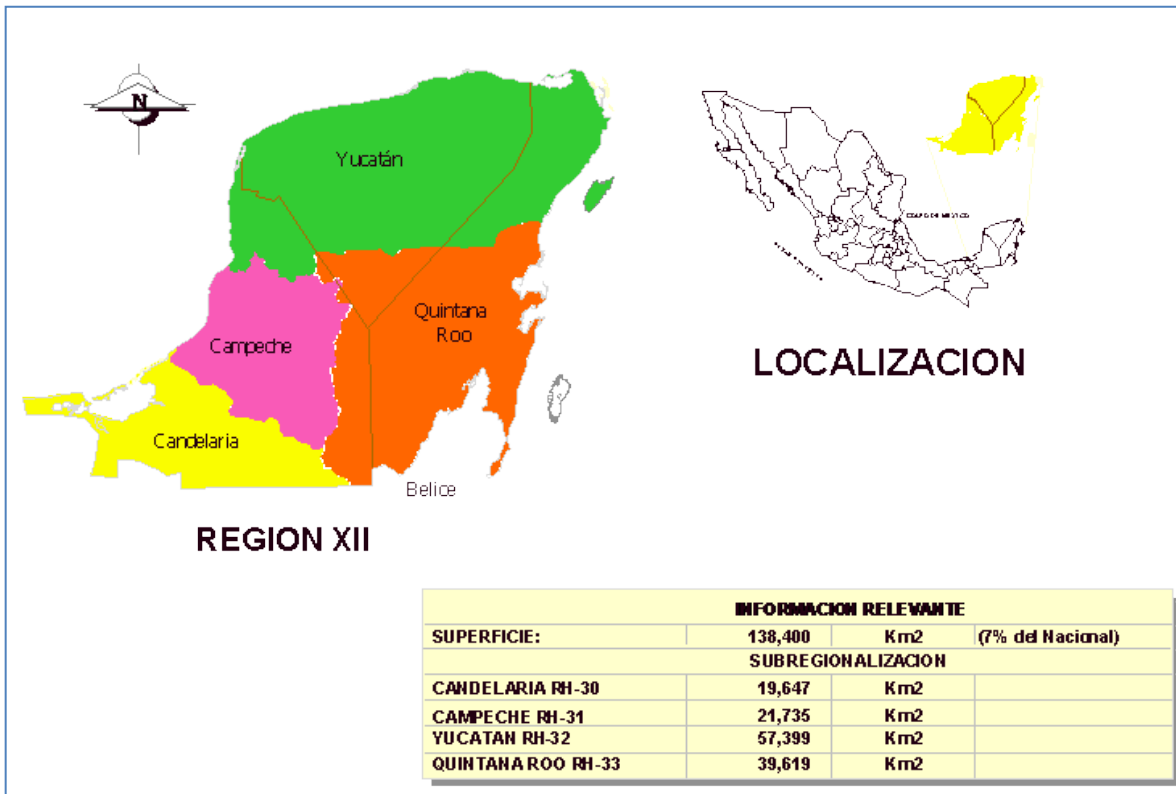


Figura 42. Esquema general de la Región Hidrológica de la península de Yucatán

<sup>2</sup> SARH, Código de Cuencas y Subcuencas de las Regiones 31, 32, 33. 1:500,000. Inédito. En: INEGI, 2002. Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo. México, 79 p.

<sup>3</sup> SARH, Código de Cuencas y Subcuencas de las Regiones 31, 32, 33. 1:500,000. En: Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo, 2002. INEGI y Gobierno del Estado de Quintana Roo. 96 p.

<sup>4</sup> Presidencia Municipal 2008-2010. Sitio oficial con información institucional, servicios, eventos y programas desarrollados por el gobierno municipal ([www.cancun.gob.mx](http://www.cancun.gob.mx)).

# HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

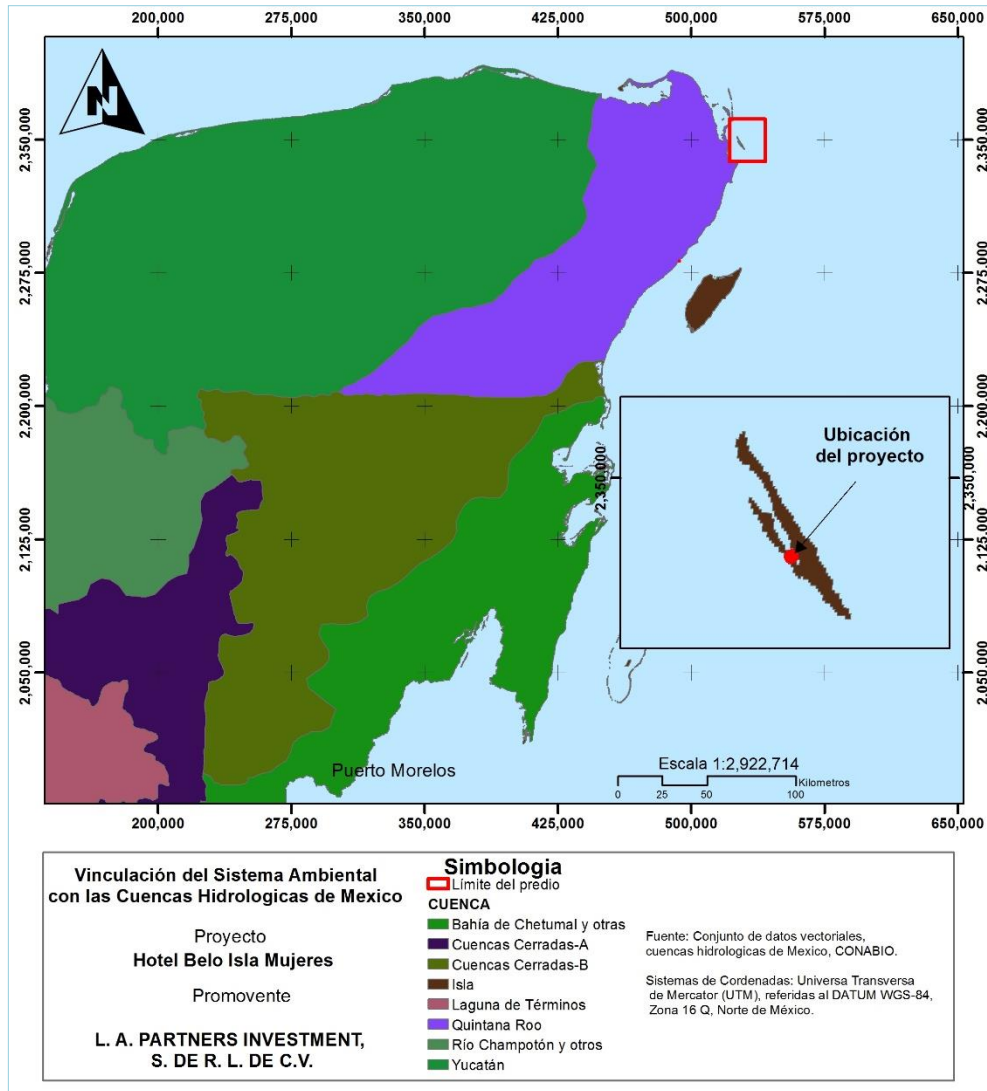


Figura 43. El SA se encuentra en la cuenca hidrológica denominada Isla.

## a) Hidrología superficial

El municipio de Isla Mujeres, no tiene corrientes superficiales de agua y se consideran tres lagunas: la Laguna Conil, compartida con el municipio de Lázaro Cárdenas; la Laguna Chakmochuk y la Laguna Macax, que en realidad son entradas del Mar Caribe. En esta porción del estado se localizan algunos cenotes de agua dulce.

En el estado de Quintana Roo se encuentran dos regiones hidrológicas (RH): la RH32 Yucatán Norte (Yucatán) y la RH33 Yucatán Este (Quintana Roo), esta última es de carácter internacional, ya que se prolonga hasta la República de Guatemala y Belice. Aproximadamente, el 69% de la superficie del estado está comprendida en la región hidrológica No. 33 (Yucatán Este); la porción complementaria corresponde a la No. 32 (Yucatán Norte).

La principal corriente superficial es el Río Hondo, que nace en Guatemala con el nombre de Río Azul; su curso tiene longitud total de 125 km y está orientado de suroeste a noreste; constituye el límite sur de Quintana Roo y el límite internacional entre México y Belice, y desemboca en el Mar Caribe en la Bahía de Chetumal. Su cuenca tributaria tiene extensión total de 9,958 km<sup>2</sup>, distribuida entre los países que la comparten como sigue: 4107 km<sup>2</sup> corresponden a México; 2,873, a Guatemala, y 2,978, a Belice.

El Río Hondo tiene régimen permanente y escurrimiento medio anual de 1,500 millones de metros cúbicos (Mm<sup>3</sup>), estimándose que un 15% de este volumen es generado en las temporadas de lluvia, durante las cuales conduce caudales de 40 a 60 m<sup>3</sup>/seg; el otro 85% del volumen escurrido procede del subsuelo, que le aporta un caudal base de 20 a 30 m<sup>3</sup>/seg. El agua del río tiene salinidad del orden de 700 p.p.m. Todas las demás corrientes de la entidad son de régimen transitorio, bajo caudal y muy corto recorrido, y desembocan a depresiones topográficas donde forman lagunas; éstas son efímeras, con excepción de las de Bacalar, Chichancanab, Paiyegua y Cunyaxché, que son permanentes debido a que en ellas aflora la superficie freática. La Laguna de Bacalar, la de mayor extensión, tiene longitud de unos 50 km y ancho de 2 a 3 km (Portal CNA; INEGI, 2005).

La Región Hidrológica RH32 Yucatán Norte (Yucatán) abarca además del estado de Quintana Roo parte de Yucatán y Campeche, con una superficie total de 56,443 km<sup>2</sup>; en el estado comprende la porción norte, cubre un área que equivale a 31.77 % estatal; sus límites en la entidad son: al norte el Golfo de México y al este el Mar Caribe. Esta presenta dos cuencas denominadas: 32A Quintana Roo y 32B Yucatán, aunque de esta última solo abarca una pequeña área. Al sur la Región Hidrológica 33 (RH33) y al oeste el estado de Yucatán donde continúa. (INEGI, 2005).

Específicamente el área de estudio se encuentra dentro de la Región Hidrológica 32 y dentro de la Cuenca 32 A. Esta se ubica al norte del estado, ocupa 31 % de su superficie estatal e incluye las Islas de Cozumel, Mujeres y Convoy. 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<sup>o</sup> de latitud norte y al oeste con el límite de Yucatán donde continúa, excepto en una pequeña porción que corresponde a la cuenca 32B, (INEGI, 2005).

La temperatura media anual es de 26 °C con una precipitación que va de 800 mm en el norte a más de 1500 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 de 5 a 10 % o 10 a 20 % debido a la presencia de arcillas y limos.

Como ocurre en casi toda la península, no existen corrientes superficiales en esta porción del estado por las características particulares de alta infiltración en el terreno y escaso relieve, así como tampoco cuerpos de agua de gran importancia; sólo pequeñas lagunas como la de Cobá, Punta Laguna, La Unión; lagunas que se forman junto al litoral como son la de Conil, Chakmochuk y Nichupté, así como, aguadas. El uso que se les da es recreativo (INEGI, 2005).



# HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

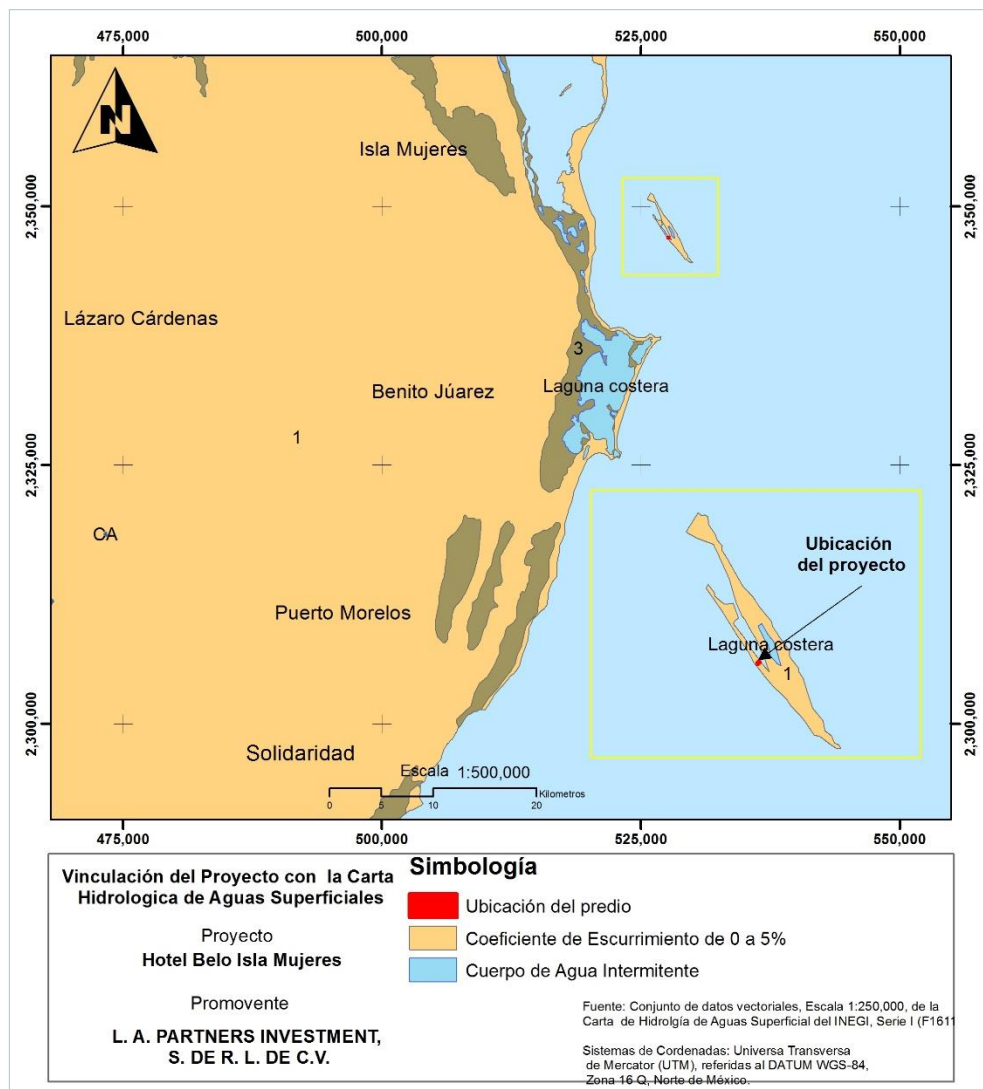


Figura 44. Vinculación del SA con la carta de escurrimiento superficial del INEGI.

No obstante a lo anterior, en la parte central del predio se desarrolla zona baja con suelos inundables, es decir, una porción del terreno donde la topografía del suelo es más baja y por lo tanto se inunda durante la temporada de lluvias, la parte central permanece inundada o al menos saturada de humedad la mayor parte del año. Esta porción del terreno tiene una composición de suelo relativamente diferente a la del resto del predio, ya que tiene una mayor proporción de materia orgánica. Sobre ésta, se desarrolla una vegetación conformada por varios pequeños parches donde se entremezclan diferentes asociaciones vegetales, las cuales han ido cambiando ligeramente con respecto al año 2007, cuando se realizó el estudio anterior del predio.

## b) Hidrología subterránea

La información sobre la hidrología superficial existente es general y se refiere al estado de Quintana Roo. La circulación natural del agua en el subsuelo de la entidad es controlada por la estructura geológica, por la distribución espacial de la recarga y por la posición del nivel base de descarga. Partiendo de la porción sur-occidental de la entidad, donde se origina el flujo, el agua circula hacia el noreste y hacia el este buscando su salida; a su paso por la llanura, parte importante del agua es extraída por la vegetación; el resto sigue su curso subterráneo hacia la costa y aflora en lagunas y áreas de inundación o escapa subterráneamente al mar. Debido a la gran permeabilidad del acuífero, el movimiento del agua es inducido por un gradiente hidráulico sumamente pequeño, de 2 a 20 cm por km; en consecuencia, la carga hidráulica sobre el nivel del mar es menor a dos metros en una faja de 10 a 50 km de ancho a partir de la costa, de 10 a 20 metros en la porción alta de la llanura y de 20 a 30 metros en el borde sur-occidental del estado. A escala regional no se han provocado cambios apreciables en las direcciones principales de flujo ni en la elevación de los niveles del agua, lo cual se debe, por una parte, a que el volumen de agua extraído del subsuelo es despreciable en comparación con la recarga, y por otra, a que los efectos de bombeo se propagan rápidamente, (UQROO, 2005).

No obstante a lo anterior, de acuerdo con la cartografía de Hidrología Subterránea del INEGI, en el SA del proyecto convergen dos unidades geohidrológicas, cuyas características físicas se describen a continuación:

**Material consolidado con posibilidades bajas:** Se halla en Isla Contoy e Isla Mujeres (sección insular) la forman 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 calidad del agua subterránea depende en gran medida de la composición geoquímica del material del que está constituido el acuífero de la Península de Yucatán y del comportamiento hidrodinámico de los flujos subterráneos, aunado al tiempo de permanencia del agua en la matriz que la contiene.

Es importante mencionar de que acuerdo al estudio de mecánica de suelo, el nivel freático del predio se encuentra a una profundidad promedio de 2.00 m, respecto al nivel de brocal de los sondeos.

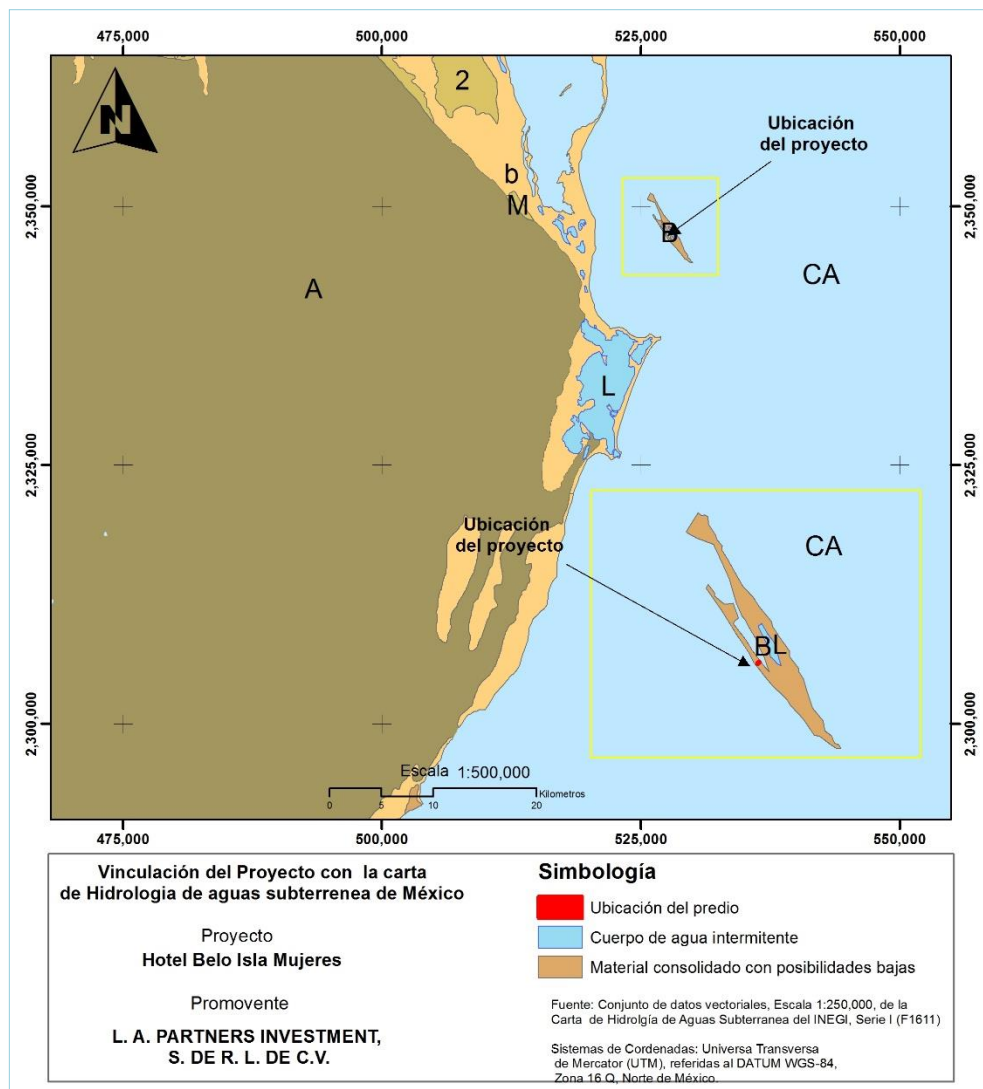


Figura 45. Distribución espacial de las principales características y condiciones del acuífero subterráneo del SA.

### Vulnerabilidad del agua subterránea

Debido al tipo de suelo permeable en la zona, que no permite la presencia de cuerpos aprovechables de aguas superficiales, el subsuelo se ha convertido en la única fuente permanente de agua dulce que puede utilizarse, de aquí se desprende la vital importancia del agua subterránea en el área, debido a que es el recurso que complementa a las aguas meteóricas en la práctica de la agricultura y el que sustenta el desarrollo de los demás sectores. Sin embargo, el acuífero es vulnerable y su captación enfrenta severas restricciones, esto se debe al alto riesgo de provocar su contaminación por actividades antropogénicas y salinización por ascenso del agua de mala calidad e intrusión salina.

Las características hidráulicas y la cuantiosa recarga del acuífero proporcionan el rápido tránsito hacia el subsuelo de los contaminantes orgánicos; sin embargo, la presencia de grandes flujos subterráneos evitan su acumulación. Al ser un proceso reversible, la calidad del agua que se ha deteriorado puede recuperarse a corto plazo, al cesar desde luego, la actividad que produjo el deterioro.

La gran dinámica que presenta el agua del acuífero de la Península de Yucatán ha propiciado que el fenómeno de intrusión salina se lleve a cabo de manera estacional, dependiendo de la cantidad de agua de lluvia recargada. Así, en la temporada de estiaje, son de esperarse invasiones relativas de agua de carácter oceánico hacia tierra adentro que varía entre 10 y 20 km; al Norte de Tizimín y en la costa oriental de Quintana Roo se reportan vaivenes estacionales de 10 a 15 km. La salinidad de agua es el factor que condiciona el aprovechamiento del acuífero ya que el riesgo de provocar el ascenso de agua salada subyacente impone severa restricción a los abatimientos permisibles en los pozos y por tanto, a sus caudales de extracción, desaprovechando así, en gran parte, la capacidad transmisora del acuífero.

Por lo anterior, la CNA ha establecido una semaforización con valores que van de 0 (vulnerabilidad mínima) hasta 10 (vulnerabilidad extrema) para clasificar la vulnerabilidad del acuífero a la contaminación, relacionada con la dirección de los contaminantes hacia la costa y a la capa de agua dulce disponible en la zona. De acuerdo a esta clasificación, la totalidad del Municipio de Isla Mujeres se encuentra bajo un valor de 7 en la escala, en el límite inferior de la categoría de alta vulnerabilidad si llega a ser contaminado el acuífero de la zona.

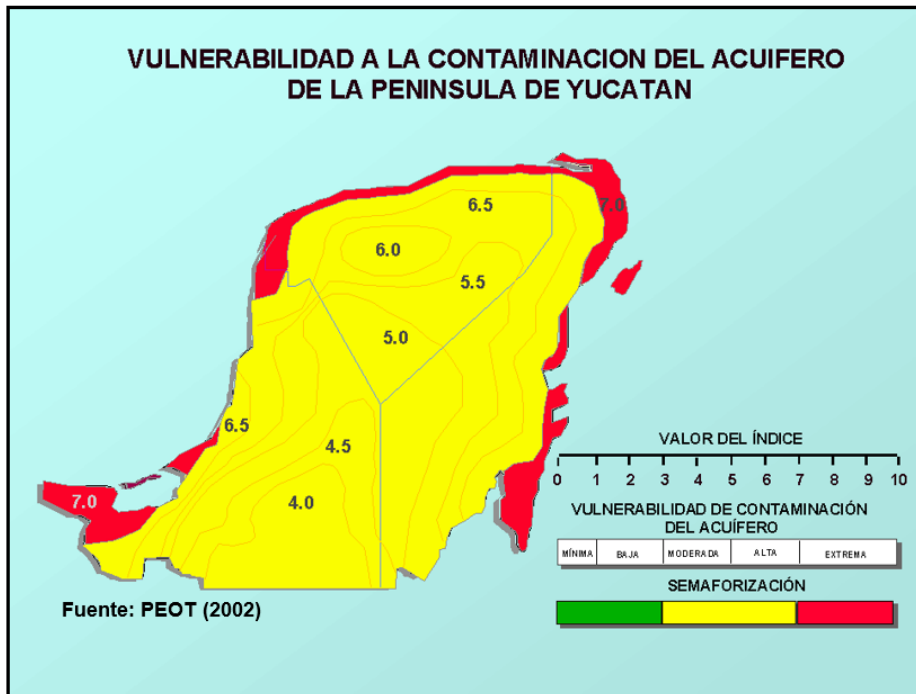


Figura 45. Vulnerabilidad de contaminación del acuífero.

### **Intrusión salina**

La explotación del acuífero en sitios cercanos a la costa puede producir el ascenso del agua salobre con altos contenidos de sales, principalmente de cloruros. La intrusión salina es una de las formas de contaminación del agua, ocasionada por la mezcla de agua salada con agua dulce en las zonas costeras; reduciendo de sobremanera la calidad del agua y encareciendo los sistemas de tratamiento. Existen otros tipos de contaminación salina que se presentan generalmente en acuíferos tierra adentro generada por formaciones geológicas ricas en contenidos salinos.

Los rangos de conductividades eléctricas varían dependiendo del tipo de agua: para el agua de lluvia entre 5 y 30 micromhos/cm, para el agua subterránea potable el rango se encuentra entre los 30 y 2000 micromhos/cm, para el agua de la interfase salina de 2000 a 45000 micromhos/cm y para el agua de mar entre 45000 y 3000000 micromhos/cm.

La intrusión de agua salada se caracteriza por el movimiento en las zonas costeras del agua del mar hacia los acuíferos libres o confinados, originando el desplazamiento del agua dulce hacia los continentes. El frente de agua salada se puede asemejar a una lengua que avanza tierra adentro en los periodos de menor recarga del acuífero y retrocede hacia el mar cuando la recarga se incrementa. El agua de mar y el agua dulce no son inmiscibles sino que se mezclan en una zona que se conoce como zona de mezcla, de difusión o transición, y el paso de uno a otro fluido se hace de forma gradual.

En un acuífero costero en condiciones naturales, se produce un movimiento tridimensional del agua dulce hacia al mar existiendo una zona de transición donde por procesos de difusión, estas aguas se mezclan progresivamente.

La zona de mezcla se puede desplazar por efecto de la disminución del flujo de agua dulce al mar, del aumento de la permeabilidad y heterogeneidad, de la diferencia de densidades y de las oscilaciones de las mareas. En un acuífero costero sin explotación existe un equilibrio agua dulce-agua salada que depende del volumen de agua dulce que se vierta al mar.

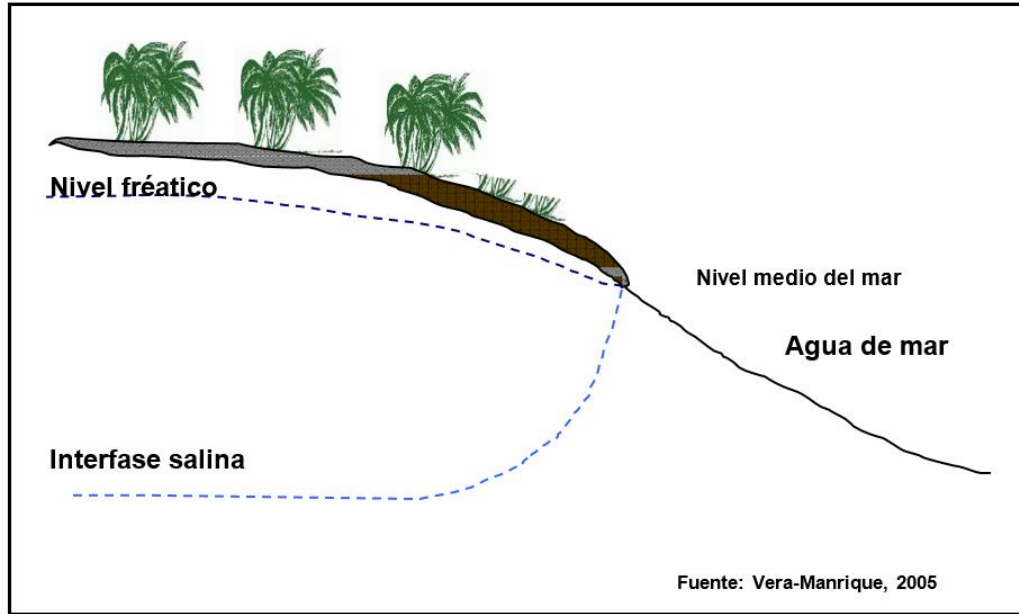


Figura 45. Interacción del agua dulce y el agua de mar bajo condiciones de equilibrio.

## 4.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS

En este apartado se describen los aspectos bióticos que interactúan dentro del Sistema Ambiental, así mismo se presentaran los resultados de la caracterización de flora y fauna realizados en el predio del Proyecto “Hotel Belo Isla Mujeres”,

### 4.2.2.1 Vegetación

Como se ha informado líneas arriba la porción terrestre del SA representa una superficie de tiene una superficie de 3,944,106.95 m<sup>2</sup> (394.41 ha) abarcando la totalidad de la zona insular del municipio de Isla Mujeres.

#### 4.2.1.1 Tipos de Vegetación.

De acuerdo con la carta de vegetación y uso de suelo serie V del INEGI, el SA presenta el desarrollo de vegetación de duna costera, vegetación de manglar, cuerpo de agua mismo que corresponde a la Laguna macax, adicionalmente presenta vegetación secundaria arbustiva de manglar y áreas desprovista de vegetación, como se muestra a continuación.

# HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

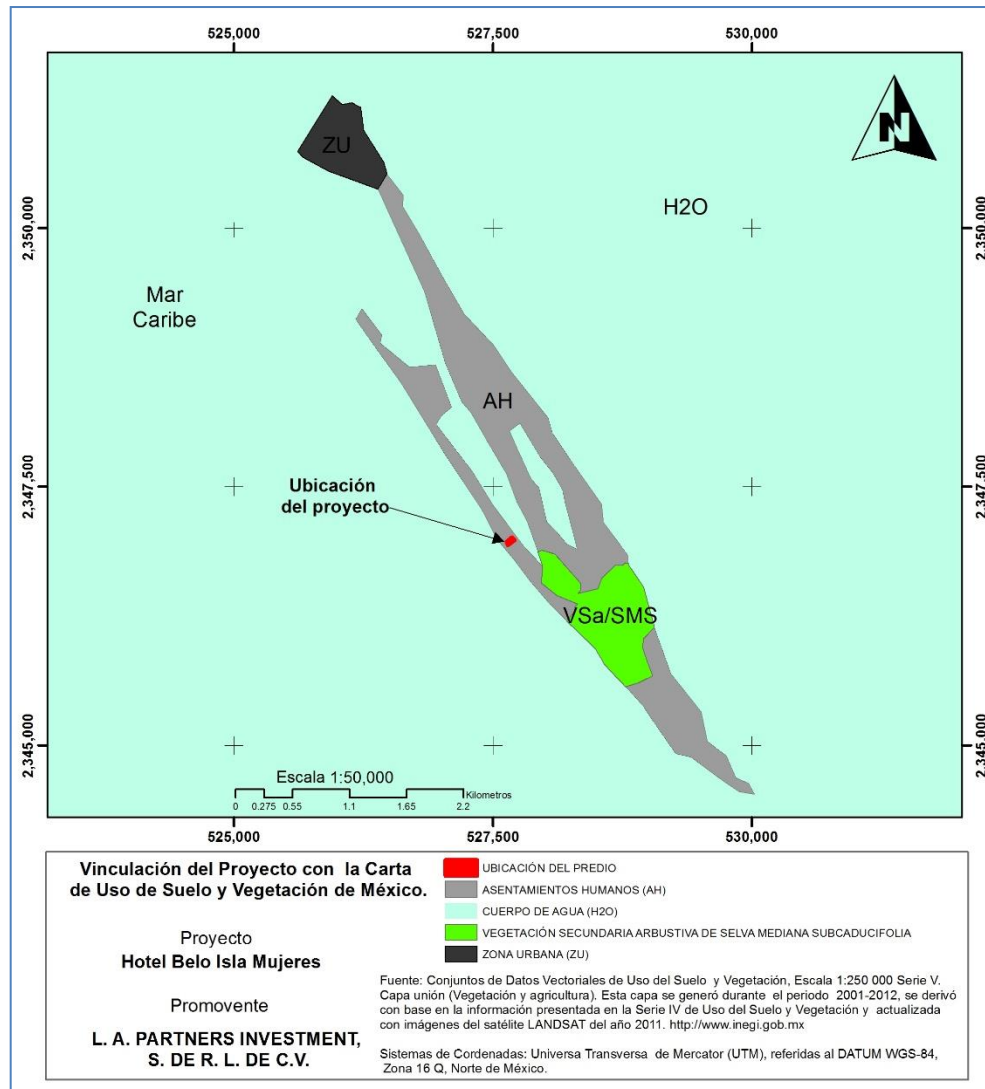


Figura 45. Caracterización del SA de acuerdo a la cartografía de la Serie V del INEGI.

Por otra parte, la caracterización ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres 2008, establece para el SA, 3 unidades ambientales, los cuales pertenecen a Áreas sin vegetación aparente, Manglar y Asentamiento Humano.

# HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

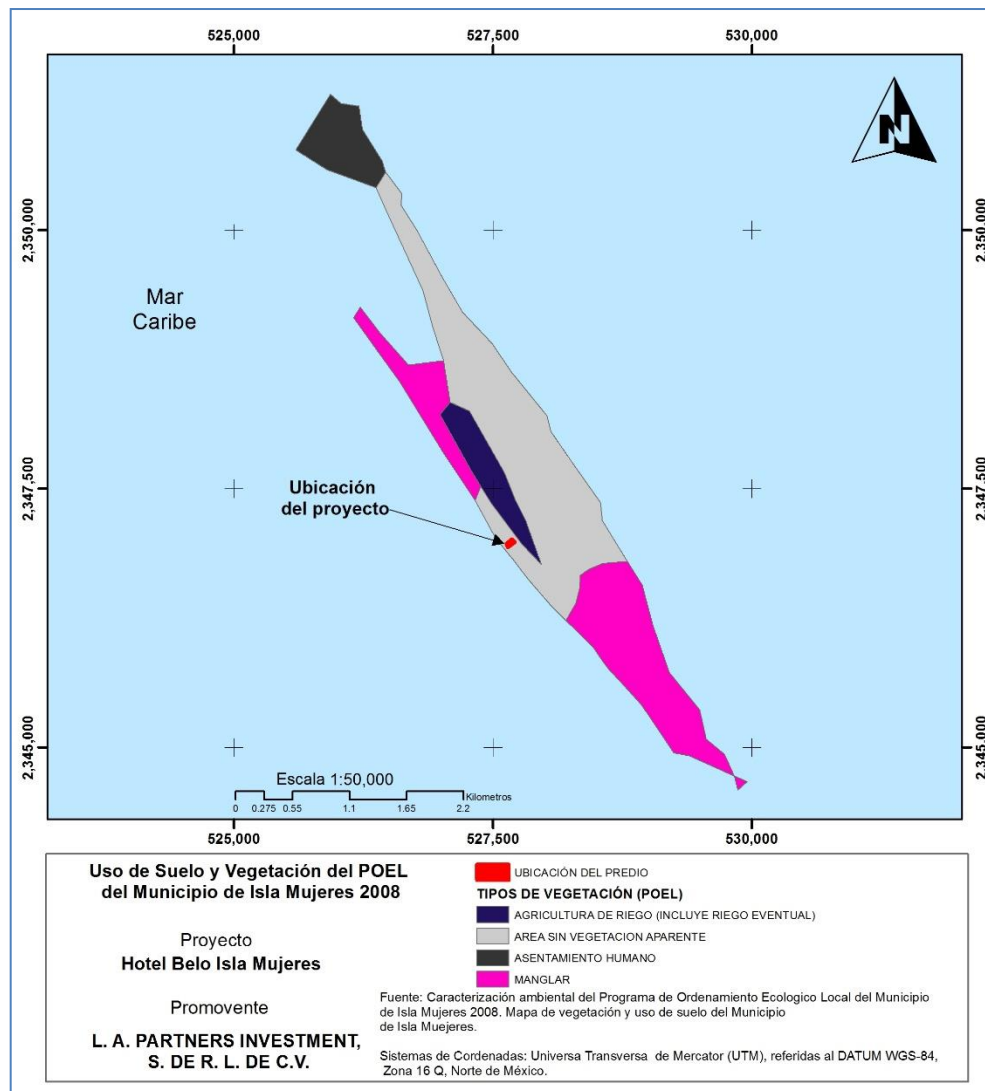


Figura 45. Caracterización del SA de acuerdo a la cartografía del POEL.

No obstante a lo anterior, a partir de un mosaico fotogramétrico construido con imágenes satelitales de fecha Mayo del 2016, obtenidas del programa SASPLANET versión 160707.9476 y así como con imágenes obtenidas del programa Google Earth Pro las cuales fueron georreferenciadas mediante ortofotos digitales adquiridas en el INEGI; se realizó la rodalización digital en el Programa Arcgis versión 10.2, utilizando los elementos de fotointerpretación (forma, tono, tamaño, textura). A partir de lo anterior, se construyó el mapa de uso de suelo y vegetación para el SA. Dicho plano presenta mayor detalle con relación a la carta de vegetación y uso de suelo serie V del INEGI y la del POEL. Cabe señalar que la asignación de las unidades ambientales al mapa de uso de suelo y vegetación para el SA se reforzó con las visitas de campo.



# HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

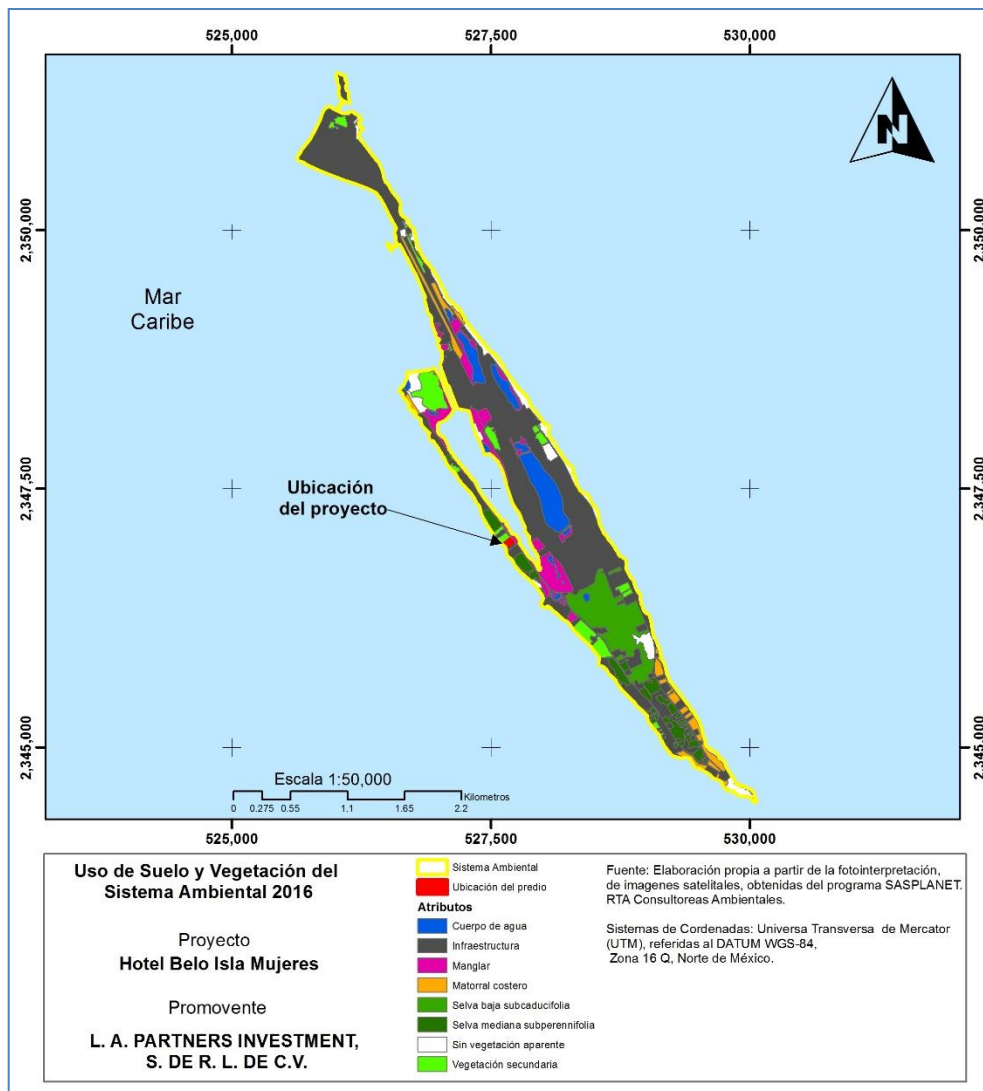


Figura 45. Carta de uso de suelo y vegetación elaborado a partir de la fointerpretación de imágenes satélites de fecha obtenidas del software Sasplanet

A partir de lo anterior, se obtuvieron valores para determinar las superficies de las unidades ambientales que integran el SA, siendo la unidad de Infraestructura la de mayor superficie con poco más de 54.58% del SA, seguida de la vegetación Selva baja subcaducifolia con el 8.84 % y manglar con el 8.25%.

Cuadro 31. Se indica la superficie ocupada por cada comunidad vegetal dentro del SA.

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN	SUPERFICIE		%
	M <sup>2</sup>	HA	
<b>Vegetacion</b>			
Manglar	325,529.38	32.5529377	8.25
Matorral costero	154,453.60	15.4453597	3.92
Selva baja subcaducifolia	348,501.33	34.8501327	8.84
Selva mediana subperennifolia	186,268.81	18.6268807	4.72
Vegetación secundaria	221,807.07	22.1807066	5.62
<b>Otras categorias</b>			

Cuerpo de agua	288,122.38	28.8122378	7.31
Infraestructura	2,152,803.10	215.28031	54.58
Sin vegetación aparente	266,621.30	26.66213	6.76
<b>Total general</b>	<b>3,944,106.95</b>	<b>394.410695</b>	<b>100.00%</b>

#### 4.2.1.2 Caracterización de la vegetación.

##### 4.2.1.3.1 Descripción de la vegetación del SA

A continuación se procede a la descripción florística de los tipos de vegetación presentes en el SA, la cual se realizó a partir de la revisión bibliográfica y la corroboración en campo y recorridos en sitios significativos.

**Vegetación de manglar:** Es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas cuya altura es de 3 a 5 m, pudiendo alcanzar hasta los 30 m. Se desarrolla en zonas bajas y fangosas de las costas, en lagunas, esteros y estuarios de los ríos. La composición florística que lo forman son el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle salado (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*).

Esta vegetación se distribuye prácticamente en la zona colindante con la laguna Makax, y a este tipo de manglar también se le conoce como mangle de borde, mismo que puede alcanzar más allá de los 10-20 m de amplitud. Esta peculiaridad origina formaciones de manglares mixtos con dominancia de *Rhizophora mangle* (mangle rojo), los cuales generalmente presentan alturas y dimensiones menos corpulentas.



Figura 46. Vista del manglar de borde de la launa macax que se desarrolla en el SA.

**Matorral costero:** Este tipo de vegetación se desarrolla prácticamente en toda la zona conocida como Punta Sur, se caracteriza por la dominancia de especies de baja altura, que se presentan sobre un sustrato rocoso. La especie dominante de esta vegetación es la palma chit (*Trinax radiata*). Esta vegetación se desarrolla en las zonas posteriores al primer cordón de duna, sobre dunas secundarias y terciarias, en suelos predominantemente rocosos con escasa arena superficial.

## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

En esta vegetación predomina una fisonomía de tipo arbustiva y poco diversa, caracterizada por numerosos individuos propios de la duna costera como son: *Capparis indica*, *Coccoloba uvifera* (uva de mar), *Cordia sebestena* (siricote de playa), *Jacquinia aurantiaca* (chaksikin), *Lantana involucrata* (orégano de playa), entre otras. La altura que este tipo de estrato varía entre 1 y 4 m, mientras que en el estrato arborescente se observaron individuos de: *Bumelia americana* (mulche), *Coccoloba uvifera* (uva de mar), *Metopium brownei* (chechem), entre otras.



Figura 47. Vista del matorral costero que se desarrolla en el SA.

En esta zona del estado es posible encontrar inmersos en el matorral costero zonas topográficamente bajas que se inundan temporal o permanentemente durante la época de lluvias y que por dichas condiciones propician el establecimiento de especies herbáceas hidrófitas como *Cladium jamaicense*, *Typha dominguensis* y *Conocarpus erectus*, ya que cuando baja el nivel del agua pluvial se secan parcialmente y sólo permanece húmedo el sustrato.

**Selva baja subcaducifolia:** Esta vegetación se distribuye principalmente en las zonas bajas de la parte insular de la isla. En cuanto a su fisonomía, esta selva es muy

semejante a la selva baja caducifolia, excepto en que los árboles dominantes conservan por más tiempo el follaje a causa de una mayor humedad edáfica.

Entre las especies que la componen, se encuentran *Metopium brownei* (boxchechem), *Lysiloma latisiliquum* (tsalam), *Beaucarnea ameliae* (ts'ipil), *Pseudophoenix sargentii* (kuka'), *Agave angustifolia* (ki, babki'), *Bursera simaruba* (chaka'), *Beaucarnea pliabilis*, *Nopalea gaumeri* (tsakam), *Bromelia pinguin* (ch'om), *Coccoloba* sp. (boop), y *Thevetia gaumeri* (akits).

Se distribuye al poniente de Yucatán, al norte de Quintana Roo y en la costa maya.

**Selva mediana Subperennifolia:** En la zona insular de la isla, este tipo de vegetación se desarrolla en la parte centra, así el sur. Climáticamente se desarrolla en regiones cálidas subhúmedas con lluvias en verano, la precipitación anual oscila entre 1,000 y 1,229 mm y la temperatura media anual es de 25.9 a 26.6 °C, con una temporada seca muy bien definida y prolongada. Los climas en los que prospera son los Am más secos y preferentemente los Aw. Se localiza entre los 150 y 1 250 m, ocasionalmente se presenta a los 1 000 msnm. El material parental que sustenta a este tipo de vegetación es en donde abundan rocas basálticas o graníticas y donde hay afloramientos de calizas que dan origen a suelos oscuros, muy someros, con abundante pedregosidad o bien en suelos grisáceos arenosos y profundos. Los valores de pH son francamente ácidos o cercanos a la neutralidad, aunque sin llegar a 7. En la península de Yucatán, sus suelos, aunque pedregosos, tienen una pequeña capa de materia orgánica formada por la gran cantidad de hojas que dejan caer los árboles; poseen afloración de rocas calcáreas de colores rojizos y blancos, especialmente en la periferia de la sierra de Ticul y en las hondonadas o rejolladas. Al centro de Veracruz, se presenta en lomeríos con suelos arenosos o ligeramente arcillosos con buen drenaje. La altura de los elementos que componen a esta selva es de menor porte que las anteriores. Este tipo de selva presenta en las zonas de su máximo desarrollo árboles cuya altura máxima oscila entre 25 y 30 m. Tanto la densidad de los árboles como la de la cobertura es mucho menor que la de las selvas altas perennifolias y subperennifolias; sin embargo, a mitad de la temporada de lluvias, en la época de mayor desarrollo de follaje, la cobertura puede ser lo suficientemente densa para disminuir la incidencia de la luz solar en el suelo.

Entre las especies que componen la comunidad, dominan: *Hymenaea courbaril* (guapinol, capomo), *Hura polyandra* (jabillo, habillo), *Brosimum alicastrum* (ox, ramón, capomo, ojoche), *Lysiloma bahamensis*, *Enterolobium cyclocarpum* (pich, parota, orejón), *Piscidia piscipula*, *Bursera simaruba* (chaka', palo mulato), *Agave* sp. (ki'), *Vitex gaumeri* (ya'axnik), *Ficus* spp. (amate), *Aphananthe monoica*, *Astronium graveolens*, *Bernoullia flamea*, *Sideroxylon cartilagineum*, *Bursera arborea*, *Calophyllum brasiliense*, *Cordia alliodora*, *C. elaeagnoides*, *Tabebuia donnell-smithii*, *Dendropanax arboreus*, *Ficus cotinifolia*, *F. involuta*, *F. mexicana*, *Luehea candida*, *Lysiloma divaricatum*, *Sideroxylon capiri*, *Attalea cohune*, *Swietenia humilis*, *Tabebuia impetiginosa*, *T. Rosea*, *Acacia langlassei*, *Apoplanesia paniculata*, *Trichospermum mexicanum*, *Bursera excelsa*, *Jacaratia mexicana*, *Ceiba aesculifolia*, *Coccoloba barbadensis*, *Cordia seleriana*, *Croton draco*, *Cupania glabra*, *Esenbeckia berlandieri*, *Eugenia*

*michoacanensis, Euphorbia fulva, Exothea copalillo, Forchhammeria pallida, Inga laurina, Jatropha peltata, Plumeria rubra, Psidium sartorianum, Swartzia simplex, Licania arborea, Haematoxyon campechianum, Annona purpurea, Lonchocarpus lanceolatus, Diospyros digyna, Pithecellobium dulce, P. lanceolatum, Annona reticulata, Gyrocarpus jatrophiifolius, Sideroxylon persimile, Godmania aesculifolia, Manilkara zapota, Vitex mollis, Calycophyllum candidissimum, Pterocarpus acapulcensis, Lafoensi punicaefolia, Andira inermis, Morisonia americana, Homalium trichostemon, Poeppigia procera, Tabebuia impetiginosa, Couepia polyandra, Erythroxylon areolare, Dalbergia granadillo, Hauya microcerata (yoá); Ficus bemslyana (amate), Platymiscium dimorphandrum (hormiguillo), Guettarda combsii (palo de tapón de pumpo), Wimmeria bartlettii (hoja menuda de montaña), Ulmus mexicana, Maclura tinctoria y Myroxylon balsamum, Piscidia píscipula, Ceiba pentandra, Sideroxylon foetidissimum, Caesalpinia gaumeri, Cedrela odorata, Alseis yucatanensis, Spondias mombin, Pseudobombax ellipticum Astronium graveolens, y Vitex bemslei.*

**Vegetación secundaria:** Este tipo de vegetación corresponde a una sucesión ecológica de tres tipos de vegetación, Matorral costero, selva baha subcaducifolia y Selva mediana Subperennifolia. Crece después de que la vegetación original ha sido afectada por alguna actividad antrópica o natural.

El análisis de la cobertura de vegetación y usos de suelo presentes en el SA deja ver que el panorama predominante corresponde a infraestructura que corresponde a los asentamientos que conforman a la localidad de isla mujeres. Esta condición, generan ecosistemas altamente fragmentados, aunque todavía mantiene sus principales funciones ecológicas y serfivios ambientales.

#### 4.3.2.2. Descripción de la vegetación del predio

Actualmente el predio se encuentra en condiciones abandona y se observa en breñas, las obras se encuentra totalmente deterioradas tras el paso del huracán Gilberto en 1988 y huracán Wilma en el 2005. La vegetación que se desarrolla en el predio corresponde a una vegetación secundaria con algunos elementos propios de vegetación costera, así como platas de cocos que fueron introducidas al predio. A continuación se presenta una serie de imágenes en las que se observa las condiciones del predio.



Figura 48. Obras presentes en el predio.

Dentro de la superficie total que representa el predio, las tres asociaciones vegetales que se desarrollan en el predio, así como las obras, ocupan diversas fracciones, mismas que se distribuyen de la forma en la que se mencionan en el cuadro siguiente.

Cuadro 32. Distribución de las superficies por tipo de vegetación y construcciones en el predio.

Atributos	superficie
Vegetación	
Vegetación secundaria	1,128.85
Vegetación de ornato	344.79
Plantación de cocos	396.90
Otras	
Sin vegetación aparente	777.07
Infraestructura	414.08
<b>Total general</b>	<b>3,061.69</b>

# HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

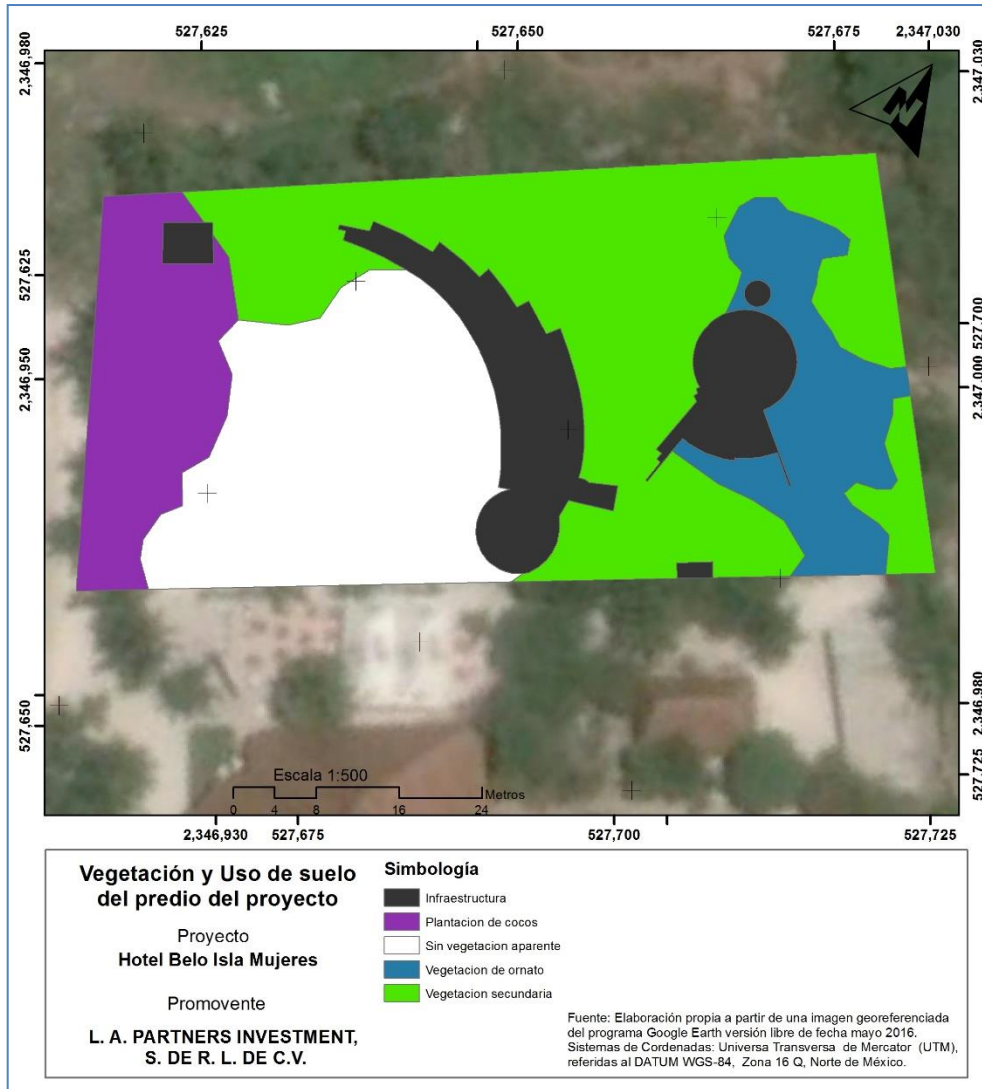


Figura 48. Se muestra el plano de distribución de la vegetación y usos de suelo del predio

La vegetación secundaria está compuesta principalmente por especies exóticas como *Terminalia cappata*, *Hibiscus rosa-sinensis*, *Panicum maximum*, *Catharanthus roseus*, *Nerium oleander* y *Polyscias scutellaria*, con numerosos elementos de *Salvia* sp. y *Sansevieria* sp. Sin embargo, en este tipo de vegetación se encuentran de forma dispersas especies nativas como *Sabal yapa*, *Bursera simaruba*, *Tradescantia spathacea*, *Carica papaya* y *Thrinax radiata*, ésta última enlistada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Muchas de estas especies, se encuentran creciendo entre restos de construcción que se han ido depositando del predio vecino, el cual está en proceso de obra. Por otra, algunos individuos como *Bursera simaruba* fueron inducidas al predio a partir de las actividades de jardinería que se realizaron en el predio, en el año 1983.

HOTEL BELO ISLA MUJERES  
L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.



Figura 48. Vista de la vegetación secundaria que se desarrolla en el predio.



## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

La vegetación de ornato, corresponde a una zona que está dominada principalmente por el Maguey morado (*Tradescantia spathacea*), que de acuerdo al testimonio de los antiguos propietarios del predio, esta especie fue introducido al predio como ornato, junto con el chaca, palmas chit, y las palmas de cocos, entre otros árboles frutales que se han muerto con el paso del tiempo.

La Plantación de cocos se encuentra en la zona de playa, y fueron introducidas al predio desde el año 1983, como un doble propósito, generar sombra para los usuarios de la playa y dar una un toque ornamental al predio.



Figura 49. Vista de la zona de plantación de cocos

La infraestructura que se encuentra en el predio, corresponden a un anfiteatro, torre mirador, área de fogatas, locker, entre otras, fueron utilizadas, para las actividades recreativas que se realizaron en el predio, entre el año 1983 al 1988., actualmente este obras, presentan un alto grado de deterioro.

## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.



Figura 50. Vista de las obras que conforman la categoría e infraestructura.

Es importante mencionar que asociada a la vegetación secundaria, y área plantación de cocales, se encuentran especies propias duna costera, sin embargo, no se puede, esta asociación no se puede considerar como un ecosistema de duna costera (vegetación halófila), porque las especies dominantes corresponden a otros elementos vegetales de tipo secundario. Entre las especies se encuentra la *Ipomoea pes-caprae*, *Passiflora foetida*, *Ageratum littorale*, *Dystichlis spicata*, *Cenchrus incertus*, *Borreria verticilata*, *Melanthera nivea* y *Cyperus planifolius* creciendo en conjunto con especies arbustivas de *Cordia sebestena* y *Coccoloba uvifera*.



Figura 51. Se muestran algunas especies propias de duna costera, de arriba a bajo de izquierda a derecha se observa *Cordia sebestena*, *Coccoloba uvifera*, *Ipomoea pes-caprae* y *Passiflora foetida*

Es importante mencionar que debido a las condiciones que guarda la vegetación del predio, no fue factible aplicar una metodología que permitirá realizar cálculos numéricos como índices de biodiversidad, frecuencia relativa, abundancia relativa, etc.

No obstante, se realizó la una lista de especies registrada en el predio misma que se presenta a continuación. Cabe mencionar que de la lista de especies registradas en el predio, la especie dominante en el estrato arbóreo corresponde a Palma de Coco (*Cocos nucifera*), con más de 50 ejemplares, mientras que en el estrato arbustivo se tiene a la especie de maguey morado (*Tradescantia spathacea*).

Cuadro 33. Lista de especies vegetales presente en el predio

Familia	Especie	Nombre común
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	Palma de Coco
	<i>Thrinax radiata</i> *	Palma Chit
	<i>Sabal yapa</i>	Palma Guano
Asteraceae	<i>littorale ageratum</i>	Cabo Sable
	<i>Melanthera nivea</i>	Totalquelite
Boraginaceae	<i>Cordia sebestena</i>	Siricote de playa
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Chakah
Commelinaceae	<i>Tradescantia spathacea</i>	Maguey morado
Convolvulaceae	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	riñonina
Cyperaceae	<i>Cyperus planifolius</i>	
Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i>	patsil
Poaceae	<i>Distichlis spicata</i>	Gramma
	<i>Cenchrus incertus</i>	codillo
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva de mar
Rubiaceae	<i>Borreria verticillata</i>	Botón blanco

#### 4.2.2.2 Fauna

De acuerdo a la caracterización ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Isla Mujeres, en la zona Insular del municipio de Isla Mujeres aún presenta diversos grupos faunísticos. Sin embargo, las diversas actividades humanas han modificado directa o indirectamente la distribución y abundancia de estos.

#### ANFIBIOS

Con base a la información del POEL Isla Mujeres (2008), en el Municipio de Isla mujeres se encuentra un total de 14 especies de anfibios distribuidos en 7 familias.

Cuadro 34. Riqueza de especies de anfibios obtenida para el Municipio de Isla Mujeres.

FAMILIA	ESPECIE	CATEGORÍA DE PROTECCIÓN
Bufo	<i>Bufo marinus</i>	
Bufo	<i>Bufo valliceps</i>	

Centrolenidae	<i>Hypopachus</i>	
Hylidae	<i>Phrynohyas venulosa</i>	
Hylidae	<i>Smilisca baudinii</i>	
Hylidae	<i>Hyla microcephala</i>	
Hylidae	<i>Hyla loquax</i>	
Hylidae	<i>Hyla picta</i>	
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus labialis</i>	
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus</i>	
Plethodontidae	<i>Botiglosa mexicana</i>	
Plethodontidae	<i>Botiglosa yucatanana</i>	
Ranidae	<i>Rana berlandieri</i>	Protección especial
Rhinophrynidae	<i>Rhinophrynus dorsalis</i>	Protección Especial

Estas especies, se distribuyen en diversos hábitats y su biodiversidad tiene una relación con dos factores del medio: la humedad y la complejidad de la estructura vertical de la vegetación. La Selva mediana subperennifolia (SMSP) es la vegetación que cuenta con la mayor biodiversidad de este grupo, debido a su mayor complejidad estructural y la humedad ambiental que mantiene el ecosistema. A la SMSP le siguen en importancia la Sabana que es un sitio donde la humedad ambiental es elevada y son numerosos los cuerpos de agua temporal y permanente. El tercer lugar lo ocupa la vegetación derivada de SMSP, que debido a las afectaciones que disminuyen la cobertura vegetal reducen también el contenido de humedad del ambiente.

De las especies mencionadas en el cuadro anterior, ninguna se registró en el área de estudio. Esto se atribuye a que los anfibios son especialmente sensibles a las variaciones en el ambiente, y debido a que en el área de estudio hay relativamente poca humedad dada la ausencia de fuentes de agua y a una vegetación “abierta”, hace que las condiciones del predio no sean las adecuadas para albergar a este grupo faunístico.

## REPTILES

En el caso de los reptiles, para el Municipio de Isla Mujeres se reportan un total de 46 especies pertenecientes a 15 familias, tal y como se muestra en el cuadro siguiente.

Cuadro 35. Riqueza de especies de reptiles para el Municipio de Isla Mujeres.

FAMILIA	ESPECIE	CATEGORIA DE PROTECCIÓN
<b>Serpientes y Culebras</b>		
Boidae	<i>Boa constrictor</i>	
Colubridae	<i>Coniophanes imperialis</i>	
Colubridae	<i>Coniophanes lineatus</i>	
Colubridae	<i>Coniophanes schmidtii</i>	
Colubridae	<i>Conopsis lineatus</i>	
Colubridae	<i>Drymarchon corais</i>	
Colubridae	<i>Drymobius margaritiferus</i>	
Colubridae	<i>Imantodes cenchoa</i>	
Colubridae	<i>Imantodes tenuissimus</i>	

FAMILIA	ESPECIE	CATEGORIA DE PROTECCIÓN
Colubridae	<i>Leptodeira frenata</i>	
Colubridae	<i>Leptodeira frenata</i>	
Colubridae	<i>Leptophis mexicanus</i>	Amenazad
Colubridae	<i>Leptophis mexicanus</i>	
Colubridae	<i>Ninia sebae</i>	
Colubridae	<i>Oxybelis fulgidus</i>	
Colubridae	<i>Sibon sartorii</i>	
Colubridae	<i>Spilotes pullatus</i>	
Colubridae	<i>Stenorrhina fleminvillei</i>	
Colubridae	<i>Thamnophis proximus</i>	
Elapidae	<i>Micrurus diastema</i>	Protección
Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	
Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	
<b>Iguanas y lagartijas</b>		
Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	
Corytophanidae	<i>Laemanctus serratus</i>	
Eublepharidae	<i>Thecadactylus rapicauda</i>	
Eublepharidae	<i>Coleonix elegans</i>	
Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	
Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Amenazada
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus cozumelae</i>	Protección
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus crysostictus</i>	
Polychrotidae	<i>Norops sagrei (Anolis sagrei)</i>	
Polychrotidae	<i>Norops sericeus (Anolis sericeus)</i>	
Polychrotidae	<i>Norops rodriguezii (Anolis</i>	
Polychrotidae	<i>Norops lemuringus (Anolis</i>	
Teiidae	<i>Ameiva undulata</i>	
Teiidae	<i>Cnemidophorus</i>	
<b>Cocodrilos</b>		
Crocodylidae	<i>Crocodylus moreleti</i>	Protección
Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i>	Protección
<b>Tortugas</b>		
Cheloniidae	<i>Chelonia mydas</i>	Peligro de
Cheloniidae	<i>Caretta caretta</i>	Peligro de
Cheloniidae	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Peligro de
Emydidae	<i>Trachemys scripta</i>	Protección
Emydidae	<i>Rhinoclemmys areolata</i>	Amenazada
Kinosternidae	<i>Terrapene carolina</i>	Protección
Kinosternidae	<i>Kinosternon scorpioides</i>	Protección
Kinosternidae	<i>Kinosternon creaseri</i>	

De las especies registradas en el cuadro anterior sólo *Sceloporus crysostictus* fue registrada en el predio. La presencia de los reptiles en un sitio está en función a la complejidad estructural del ecosistema, siendo la Selva Mediana sus derivados los que

ocupan los mayores índices de biodiversidad de este grupo, seguido de los acahuales y la sabana, siendo el matorral costero y la vegetación de dunas costeras los que presentan menores registros de este grupo. A pesar de que el manglar es de los ecosistemas más complejos, la presencia de reptiles en este tipo de vegetación es limitada, debido a las condiciones de inundación que lo caracterizan, lo cual limita la disponibilidad de hábitats para los reptiles.

Es importante mencionar que si bien al interior del predio no se tuvo la presencia de la iguana rayada (*Ctenosaura similis*), en las inmediaciones del predio si se pudo observar, por lo que se tomaran las medidas necesarias para evitar su afectación, en caso de que esta especie de llegase a desplazar al predio.

### **Herpetofauna con estatus de protección**

De acuerdo a la información presentada anteriormente, se registra para el Municipio de Isla Mujeres las siguientes especies y sus respectivas categorías de protección de acuerdo a la NOM- 059–SEMARNAT– 2010:

- La iguana rayada (*Ctenosaura similis*), la víbora ranera (*Leptophis mexicanus*) y la tortuga mojina (*Rhinoclemmys areolata*) con categoría de Amenazada.
- La Lagartija playera (*Sceloporus cozumelae*), la coralillo (*Micrurus diastema*), Cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreleti*), Cocodrilo amarillo (*Crocodylus acutus*), Tortuga caja (*Terrapene carolina*), Tortuga de agua (*Trachemys scripta*) y la Tortuga casquito amarillo (*Kinosternon scorpioides*), el sapo (*Rhinophrynus dorsalis*) y la rana (*Rana berlandieri*) con categoría de Protección especial.
- Las tortugas Blanca (*Chelonia mydas*), Caguama (*Caretta caretta*) y Carey (*Eretmochelys imbricata*) con la categoría de Peligro de extinción.

Al respecto de este grupo de organismos protegidos a nivel internacional, en la porción continental del Municipio de Isla Mujeres existe escasa información de conteo de arribos y nidos; no siendo por el momento determinar cuál es su importancia a nivel estatal. En lo que respecta a su porción insular, Isla Contoy destaca como uno de los sitios de mayor importancia para la anidación de las tortugas marinas; particularmente de la tortuga carey.

En el área de estudio sólo se tuvo el registro de *Sceloporus crysoctitus*, la cual no es una especie enlistada en la **NOM-059SEMARNAT-2010**.



Figura 52. *Sceloporus crysoctitus*

## AVIFAUNA

Las aves son, dentro de los vertebrados terrestres, el grupo más estudiado debido a sus hábitos principalmente diurnos, facilidad de observación visual o auditiva, así como por el atractivo que ejercen hacia la mayor parte de las personas.

De acuerdo con la información del POEL del Municipio de Isla Mujeres, se registra un total de 406 especies distribuidas en 63 familias. Dicha información incluye los registros obtenidos del trabajo de campo y de la revisión documental de las especies de aves de la zona; incluyendo el listado para el *Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)* de Yum Balam, debido a su proximidad y similitud de ambientes ecológicos presentes en el Municipio de Isla Mujeres.

Actualmente, en el área de estudio, sólo se tiene el registro de especies indicadoras de perturbación, como *Mimus gilvus*, *Zenaida asiatica* y *Quiscalus mexicanus*. Sin embargo, algunas aves marinas sobrevuelan el predio, como la tijereta (*Fregata magnificens*).

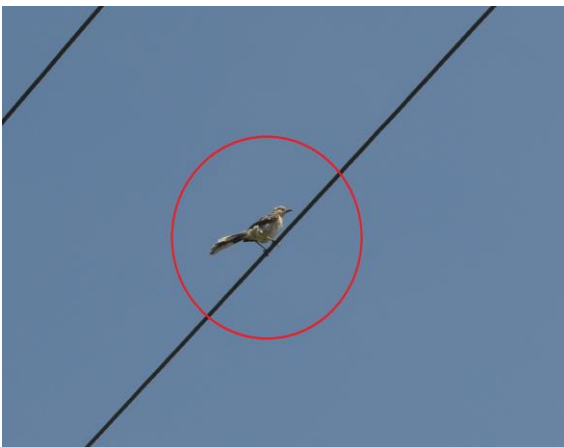


Figura 53. Especies de aves registradas en el predio: *Mimus gilvus* (izquierda) y *Fregata magnificens* (derecha).

## Avifauna con estatus de protección

De las especies registradas en el POEL de Isla Mujeres, 44 cuentan con algún estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Estas especies se presentan a continuación

Cuadro 36. Avifauna con estatus de Protección en Isla Mujeres y áreas de influencia.

NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍA DE PROTECCIÓN	AICAS CONTOY	AICAS YUM BALAM	POETZCIM 2000	OBSERVACIONES
<i>Circus cyaneus</i>	Amenazada		X		
<i>Geranospiza caerulescens</i>	Amenazada		X		
<i>Ictinia plumbea</i>	Amenazada		X		
<i>Botaurus lentiginosus</i>	Amenazada		X		
<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Amenazada		X		Zona Continental, Chacmochuc
<i>Columba leucocephala</i>	Amenazada	X	X		
<i>Crax rubra</i>	Amenazada		X	X	Zona Continental
<i>Penelope purpurascens</i>	Amenazada		X		
<i>Xenops minutus</i>	Amenazada		X		
<i>Meleagris ocellata</i>	Amenazada		X	X	
<i>Phoenicopterus ruber</i>	Amenazada	X		X	
<i>Ciccaba nigrolineata</i>	Amenazada		X		
<i>Spizaetus ornatus</i>	Peligro de Extinción		X		
<i>Spizaetus tyrannus</i>	Peligro de Extinción		X		
<i>Spizastur melanoleucus</i>	Peligro de Extinción		X		
<i>Cairina moschata</i>	Peligro de Extinción		X		
<i>Sarcoramphus papa</i>	Peligro de Extinción		X		
<i>Jabiru mycteria</i>	Peligro de Extinción		X		
<i>Busarellus nigricollis</i>	Protección Especial		X		
<i>Buteo albicaudatus</i>	Protección Especial		X		
<i>Buteo albonotatus</i>	Protección Especial		X		
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Protección Especial		X		
<i>Elanoides forficatus</i>	Protección Especial		X		
<i>Leptodon cayanensis</i>	Protección Especial		X		
<i>Columba speciosa</i>	Protección Especial		X		Zona Continental



## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍA DE PROTECCIÓN	AICAS CONTOY	AICAS YUM BALAM	POETZCIM 2000	OBSERVACIONES
<i>Zenaida aurita</i>	Protección Especial		X		
<i>Falco peregrinus</i>	Protección Especial	X	X		
<i>Micrastur semitorquatus</i>	Protección Especial		X		
<i>Campephilus guatemalensi</i>	Protección Especial		X		
<i>Celeus castaneus</i>	Protección Especial		X	X	
<i>Tachybaptus dominicus</i>	Protección Especial		X		
<i>Amazona xantholora</i>	Protección Especial		X	X	Zona Continental
<i>Aratinga astec (Aratinga nana)</i>	Protección Especial		X	X	Zona Continental
<i>Porzana flaviventer</i>	Protección Especial		X		
<i>Rallus longirostris</i>	Protección Especial		X		
<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Protección Especial		X		
<i>Pteroglossus torquatus</i>	Protección Especial		X	X	
<i>Hylophilus ochraceiceps</i>	Protección Especial		X		
<i>Vireo pallens</i>	Protección Especial	X	X	X	Zona Continental, Chacmochuc
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Protección Especial	X	X	X	Chacmochuc
<i>Buteogallus urubitinga</i>	Protección Especial	X	X	X	
<i>Egretta rufescens</i>	Protección Especial	X	X	X	
<i>Mycteria americana</i>	Protección Especial	X	X	X	
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Protección Especial		X	X	
<b>TOTALES</b>	<b>44</b>	<b>8</b>	<b>43</b>	<b>13</b>	<b>7</b>

Ninguna de las especies mencionadas en el cuadro anterior fue registrada en los recorridos realizados en el predio del proyecto ni el área de influencia.

## MAMÍFEROS.

Los mamíferos terrestres de Quintana Roo, de acuerdo a Navarro *et al.* (1990), ascienden a 94 especies, de las cuales 26 están incluidas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**. Excepto dos endemismos para la Isla de Cozumel, el resto de las especies se distribuyen prácticamente en toda la entidad y ocupan diversos habitats.

De la revisión documental y los reconocimientos realizados, se obtuvo un registro preliminar de 46 especies para el municipio de Isla Mujeres, perteneciente a 19 familias. El listado general de especies se presenta en el siguiente cuadro.

**Cuadro 7. Mamíferos reportados para el Municipio de Isla Mujeres.**

No	ORDEN/FAMILIA	ESPECIE	POETZCIM 2000	OBSERVACIONES
	<b>CHIROPTERA</b>			
1	Emballonuridae	<i>Peropteryx macrotis</i>		
2	Emballonuridae	<i>Rhynchonycteris naso</i>		
3	Emballonuridae	<i>Saccopteryx bilineata</i>		
4	Emballonuridae	<i>Diclidurus virgo</i>		
5	Noctilionidae	<i>Noctilio leporinus</i>		
6	Mormoopidae	<i>Mormoops megalophylla</i>		
7	Mormoopidae	<i>Pteronotus davyi</i>		
8	Mormoopidae	<i>Pteronotus parnelli</i>		
9	Phyllostomidae	<i>Chrotopterus auritus</i>		
10	Phyllostomidae	<i>Lonchorhina aurita</i>		
11	Phyllostomidae	<i>Micronycteris megalotis</i>		
12	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	X	
13	Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>	X	
14	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>		Zona Continental
15	Phyllostomidae	<i>Artibeus phaeotis</i>	X	
16	Phyllostomidae	<i>Glossophaga soricina</i>	X	
17	Phyllostomidae	<i>Uroderma bilobatum</i>		
18	Phyllostomidae	<i>Natalus stramineus</i>		
	<b>MARSUPIALIA</b>			
19	Didelphidae	<i>Didelphys marsupialis</i>	X	Zona Continental
	<b>INSECTIVORA</b>			
20	Soricidae	<i>Cryptotis nigrescens</i>		
	<b>PRIMATE</b>			
21	Cebidae	<i>Ateles geoffroyi</i>	X	Zona Continental
	<b>EDENTATA</b>			
22	Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>		Zona Continental
23	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta novemcinctus</i>	X	Zona Continental
	<b>RODENTIA</b>			
24	Sciuridae	<i>Sciurus yucatanensis</i>	X	Zona Continental
25	Sciuridae	<i>Sciurus deppei</i>	X	Zona Continental
26	Heteromyidae	<i>Heteromys gaumeri</i>	X	Zona Continental
27	Muridae	<i>Ototylomis phyllotis</i>	X	
28	Muridae	<i>Peromyscus yucatanicus</i>	X	Zona Continental
29	Muridae	<i>Peromyscus leucopus</i>		Zona Continental
30	Muridae	<i>Oryzomys couesi</i>		
31	Dasyproctidae	<i>Agouti paca</i>	X	Zona Continental
32	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	X	Zona Continental
	<b>CARNIVORA</b>			
33	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	X	Zona Continental, Chacmochuc. Isla
34	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	X	Zona Continental, Chacmochuc, Isla Blanca

No	ORDEN/FAMILIA	ESPECIE	POETZCIM 2000	OBSERVACIONES
35	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	X	Zona Continental, Chacmochuc. Isla Blanca
36	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>		Zona Continental
37	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>		
38	Mustelidae	<i>Conepatus semistriatus</i>		Zona Continental
39	Felidae	<i>Pantera onca</i>	X	Zona Continental
40	Felidae	<i>Felis concolor</i>		Zona Continental
41	Felidae	<i>Felis wiedii</i>	X	Zona Continental
42	Felidae	<i>Felis pardalis</i>	X	Zona Continental
43	Felidae	<i>Felis yagouaroundi</i>		Zona Continental
	<b>ARTIODACTYLA</b>			
44	Tayassuidae	<i>Tayassu tajacu</i>	X	Zona Continental
45	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	X	Zona Continental
46	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	X	Zona Continental

Durante el muestreo de fauna en el predio, no se tuvo el registro de especies de este grupo faunístico. Sin embargo, se encontraron excretas de *Nasua narica*.



Figura 54. Excretas de *Nasua narica* (tejón) encontradas en el predio.

### 4.2.3 Paisaje

Existen numerosas definiciones de paisaje, que han ido evolucionando hasta determinarlo y centrarlo como un valor estético, como un recurso y como una combinación de elementos físicos, bioecológicos y humanos (citando a Lowenthal 1962, González 1981a, Benayas 1992). Si consideramos al paisaje como el escenario de la actividad humana, cualquier acción artificial repercute inmediatamente en los factores perceptuales. El paisaje puede identificarse como el conjunto de interrelaciones derivadas de la interacción entre geomorfología, clima, vegetación, fauna, agua y modificaciones antrópicas (citando a Dunn, 1974, MOPT 1993). Se puede considerar como la expresión espacial y visual del medio y entenderlo como un recurso natural escaso y valioso.

El paisaje se comporta como un recurso natural aprovechable mediante actividades específicas. Sin embargo, la evaluación de la calidad del paisaje presenta la dificultad

de ser un componente básicamente subjetivo, pero destacan tres criterios básicos: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

De acuerdo con la guía de la MIA-P establecida por la SEMARNAT, la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual, se define como sigue:

**La visibilidad:** Se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, etc. Posteriormente puede corregirse en función de otros factores como la altura de la vegetación y su densidad, las condiciones de transparencia atmosférica, distancia, etc. La visibilidad puede calcularse con métodos automáticos o manuales.

**La calidad paisajística:** Incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc.; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m; en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y aspectos geomorfológicos.

**La fragilidad del paisaje:** Es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático, etc.) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares).

Conforme a lo anterior, el paisaje actualmente del predio corresponde a un sitio alterado por actividades antropogénicas y fenómenos naturales; la vegetación original ha sido afectada, por lo que actualmente se pueden observar relictos de la vegetación original.

Con la construcción del proyecto implica la construcción de un hotel de 5 niveles con capacidad de 61 habitaciones, la calidad escénica será modificada de manera significativa, ya que las obras serán integradas fácilmente al paisaje, considerando que actualmente en la zona se han desarrollado infraestructuras similares lo que dan a la zona un toque urbano. Por otra parte, el proyecto, será visible por los espectadores desde la avenida Sab bajo y desde la zona marina.

HOTEL BELO ISLA MUJERES  
L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.



Figura 55. Vista del predio desde norte a sur.



Figura 56. Fotos panorámicas desde el predio de sur a norte.



Figura 57. Vista del predio desde el área marina y desde la avenida sac bajo.

#### 4.2.4 Medio socioeconómico

El municipio de Isla Mujeres, en el Estado de Quintana Roo, tiene una extensión de 1,100 Km<sup>2</sup> y comprende la Isla de Mujeres, Isla Blanca, Isla Contoy y una parte continental en esta última se pretende el desarrollo del proyecto.

##### 2.4.1 Demografía.

De acuerdo al último censo de Población y Vivienda realizado por el INEGI del 2010, el municipio de Isla Mujeres cuenta con una población de 16,203 habitantes correspondientes al 1.22% del total de habitantes de todo el estado de Quintana Roo. De ese total, 8,358 son hombres y 7,845 son mujeres. Mismo que representa un incremento poblacional de 7,753 habitantes en un periodo de 15 años.

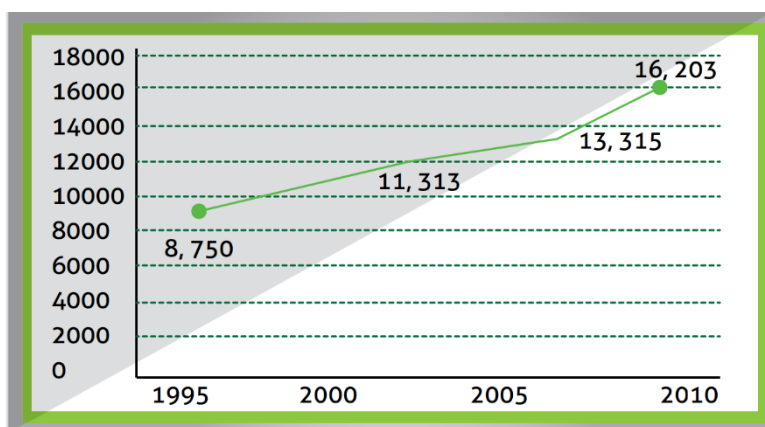


Figura 93. Crecimiento poblacional de Isla Mujeres. Fuente INEGI 2010.

RANGO DE EDAD	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
00-04 años	1,678	864	814
05-09 años	1,621	818	803
10-14 años	1,406	719	687
15-19 años	1,465	716	749
20-24 años	1,579	794	785
25-29 años	1,570	800	770
30-34 años	1,464	739	725
35-39 años	1,368	722	646
40-44 años	1,066	584	482
45-49 años	845	454	391
50-54 años	650	355	295
55-59 años	484	253	231
60-64 años	370	179	191
65-69 años	228	135	93
70-74 años	145	77	68
75-79 años	84	57	27
80-84 años	45	19	26
85-89 años	27	14	13
90-94 años	6	3	3
95-99 años	2	2	
no especificado	100	54	46
<b>TOTAL</b>	<b>16,203</b>	<b>8,358</b>	<b>7,845</b>

Figura 94. Distribución de la poblacional de Isla Mujeres por género y por edad. Fuente INEGI 2010.

## 2.4.2 Condiciones económicas

El municipio de Isla Mujeres presento al inicio de las década de 2000, un incremento en los ingresos, sin embargo, a final de la década el crecimiento no presento incremento, siendo los años 2008 y 2011 los años críticos.

AÑO	INGRESO BRUTO DEL MUNICIPIO (MILES DE PESOS)	%CRECIMIENTO ANUAL
2000	56281	
2001	66540	18.2%
2002	71617	7.6%
2003	82302	14.9%
2004	105649	28.4%
2005	131821	24.8%
2006	181012	37.3%
2007	186844	3.2%
2008	183985	-1.5%
2009	216007	17.4%
2010	268553	24.3%
2011	259796	-3.3%
2012	281221	8.2%

Figura 95. Distribución de los ingresos en el municipio en el inicio de la década de 2000

Sin duda el sector turístico, al igual que en el estado y en el municipio de Isla Mujeres es el más importante, los ingresos de divisas para el municipio de se concentra principalmente en Isla Mujeres en su zona insular, la costa continental e Isla Contoy. Sin embargo, las proyecciones apuntan que para el 2020, con el desarrollo turístico de la zona continental, el crecimiento económico estará en esta región. De acuerdo a los datos de la Secretaria de Turismo de Quintana Roo, en el 2010, visitaron el este destino alrededor de 158,7100 turistas, cifra que subio en el año 2011 con 179,269 visitas. Es importante señalar que Isla Mujeres cuenta con una oferta hotelera de 2080 cuartos distribuidos en 75 hoteles.

AÑO	NÚMERO DE VISITANTES	% DE CRECIMIENTO
2007	117,316	-
2008	144,689	23.3%
2009	130,207	-10.0%
2010	158,700	21.9%
2011	179,629	13.2%
2012	180,522	-0.5%
2013	237,291	31.4%

Figura 96. Afluencia turística por año.

La segunda actividad más importante, es la pesca. Se cuenta con una flota camaronera, langostera y de pesca de escama. Existen 5 cooperativas pesqueras dedicadas principalmente a la captura de langosta, camarón y caracol, las especies de escama son capturadas por los pescadores libres.

### **2.4.3 Urbanización y vías de comunicación**

Las vías de comunicación terrestre en la zona continental del municipio que comunican el sistema ambiental con la zona metropolitana de Cancún, es la continuación de la Av. Puerto Juárez, la cual cubre una distancia de 4 km. A excepción de este camino pavimentado, el resto de las vías de comunicación son caminos rurales que comunican algunas localidades con Puerto Juárez. Cabe mencionar que en la zona del proyecto se están construyendo nuevas vías de acceso a los desarrollos hoteleros como el de Playa Mujeres, mismas que servirán para mejorar la comunicación de la zona.

En relación con la comunicación marítima con la Isla, en Punta Sam se encuentra la terminal de trasbordador, así como el muelle que ofrece el servicio de transporte local.

### **2.4.4 Salud y Seguridad Social.**

La población establecida en la parte continental del municipio es muy baja, su atención se ha integrado al esquema de atención ciudadana del municipio contiguo de Benito Juárez, en donde la SSA, el IMSS y el ISSSTE les dan asistencia en salud.

Según información de la CONAPO, se estima que la tasa de mortalidad infantil para el municipio es de 22. En relación a enfermedades más comunes, se encuentran las infecciones respiratorias agudas.

## **4.3 DIAGNOSTICO AMBIENTAL**

El SA definido para el proyecto presenta un estado de conservación que puede considerarse bajo, ya que más de 54% de su superficie corresponde a infraesrecutura, misma que corresponde a localidad de Isla Mujeres. El crecimiento de esta localidad, así como las perturbaciones naturales y antrópicas han fragmentos la vegetación natural que se desarrolla el SA.

La Isla presenta el subtipo climático Aw0, que es el más seco de los cálidos subhúmedos. Como toda la Península de Yucatán, se caracteriza por no presentar escurrimientos superficiales como consecuencia de la alta permeabilidad del material que constituye el terreno y la elevada evaporación, que originan una importante infiltración del agua de lluvia. El rango de escurrimiento va de 0 a 5% (POEL Isla Mujeres, 2008). En cuanto al agua subterránea, en Isla Mujeres ésta se mueve del interior hacia la costa, donde se realiza la descarga natural del acuífero (Sarabia-Solís 1997).



El subsuelo está constituido de material consolidado con posibilidades bajas. En este caso lo forman 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 (POEL IM, 2008).

El tipo de suelo dominante es del tipo Leptosol, que son suelos muy delgados, pedregosos y poco desarrollados que pueden contener una gran cantidad de material calcáreo.

Isla Mujeres como parte de la Península de Yucatán, se ha considerado de reciente formación y se encuentra dentro de la clasificación geológica Tpl (cz): neógeno, plioceno y cenozoico.

Las rocas calizas que la constituyen son del Cretácico, y actualmente se encuentran cubiertas de material sedimentario, por lo que los suelos carecen de estructura.

La flora terrestre original de Isla Mujeres se encontraba constituida principalmente por selva mediana subperennifolia y selva baja caducifolia. El litoral estaba cubierto por manglares, tulares y duna costera. Sin embargo, la comunidad de selva de Isla Mujeres actualmente se encuentra severamente perturbada y ha sido sustituida casi en un 80 % por infraestructura turística, habitacional y comercial.

Por lo tanto, la vegetación en general ha experimentado cambios importantes en su estructura, que pueden ser atribuidos a dos factores principales: fenómenos naturales y desarrollo antropogénico.

Merino y Otero (1983) y López-Portillo y col. (1991), señalan que los huracanes y tormentas tropicales son fenómenos naturales que han provocado cambios en la cubierta vegetal del Estado a lo largo del tiempo y han transformado grandes extensiones de vegetación. Sin embargo, por dichos efectos las comunidades vegetales cambian, pero no desaparecen, es un proceso cíclico con el que hasta ahora la naturaleza ha evolucionado.

Por el contrario, los procesos relacionados con las actividades humanas producen cambios permanentes, que pueden causar la pérdida total de la cubierta vegetal, tal es el caso de la ganadería, la tala y actualmente el desarrollo turístico.

La construcción de infraestructura urbana y turística en Isla Mujeres ha fraccionado la vegetación original, propiciando que queden pequeñas islas, lo que limita los flujos genéticos entre las poblaciones de flora y fauna, las interacciones planta-animal, los flujos naturales de nutrientes y el transporte de sedimentos.

En el predio se han llevado a cabo obras y actividades, que no requirieron someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, ya que de acuerdo con los antecedentes y registros, las obras se construyeron previo a la entrada en vigor la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), aunque fue hasta

la reforma de 13 de diciembre de 1996 que se incluyó en su Capítulo IV Sección IV, Artículo 28, Fracción IX, los Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros, incluyendo los de carácter privado. En este sentido en el predio se han realizado actividades de cambio de uso de suelo, por las actividades que se han realizado desde 1983, evidencia de ello, es la presencia de vegetación secundaria con individuos de duna costera y matorral costero, donde se encuentran principalmente especies exóticas como *Terminalia cappata*, *Hibiscus rosa-sinensis*, *Panicum maximum*, *Catharanthus roseus*, *Nerium oleander* y *Polyscias scutellaria*, con numerosos elementos de *Salvia* sp. y *Sansevieria* sp. Sin embargo, en este tipo de vegetación se encuentran especies nativas como *Sabal yapa*, *Bursera simaruba*, *Tradescantia spathacea*, *Carica papaya* y *Thrinax radiata*, ésta última enlistada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**. Muchas de estas especies, se encuentran creciendo entre restos de construcción que se han ido depositando del predio vecino, el cual está en proceso de obra.

La vocación de los usos de suelo establecidos por el Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres (PDU), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado el 5 de octubre del 2010 y el Programa de Ordenamiento Local del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, mediante la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 7 denominada "Isla Mujeres", la cual tiene asignada la política de "Aprovechamiento sustentable", y como usos de suelo predominantes "Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres" han permitido el desarrollo de la zona, lo que significa que en los próximos años, la vegetación que actualmente se desarrolla en el Sistema ambiental disminuirá. No obstante con la implementación de mitigación y compensación se atenuará los impactos ambientales que se generen un proyecto.

## **CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**

Como se ha mencionado en el capítulo 2 y capítulo 3 de la presente MIA P, en el predio se han llevado a cabo obras y actividades, que no requirieron someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, ya que de acuerdo con los antecedentes y registros, las obras se construyeron previo a la entrada en vigor la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), aunque fue hasta la reforma de 13 de diciembre de 1996 que se incluyó en su Capítulo IV Sección IV, Artículo 28, Fracción IX, los Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros, incluyendo los de carácter privado. Como elementos probatorios que las obras se construyeron antes de entrada en vigor de la LGEEPA, se presenta lo siguiente:

- Oficio con número de folio DGDUyMA/080/2016 de fecha 29 de agosto del 2016, emitido por emitido por la Dirección General de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del H. Ayuntamiento de Isla Mujeres, en relación a una solicitud de preexistencia y antigüedad del permiso de construcción en la Dirección Av. Sac Bajo, No. 046, Sm: 007, MZA 072, Lote 005, del fraccionamiento Laguna Mar, zona insular, Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo., estas autoridad establece que las obras existente en el predio tienen más de 25 años. (Anexo)
- Imagen Satelital Landsat de 1985 obtenida de la USGS glovis (<http://glovis.usgs.gov/>), en el cual se observa que el predio carece de vegetación.
- Imagen Satelital Landsat de enero 1988 obtenida de la USGS glovis (<http://glovis.usgs.gov/>), en el cual se observa que el predio carece de vegetación.
- Imagen aérea de la SEMARNAP 1999, Línea de vuelo 1, foto 13, en el que se observa las condiciones del predio y las obras existentes.



Figura 57. Imagen Satelital Landsat de 1985 obtenida de la USGS glovis

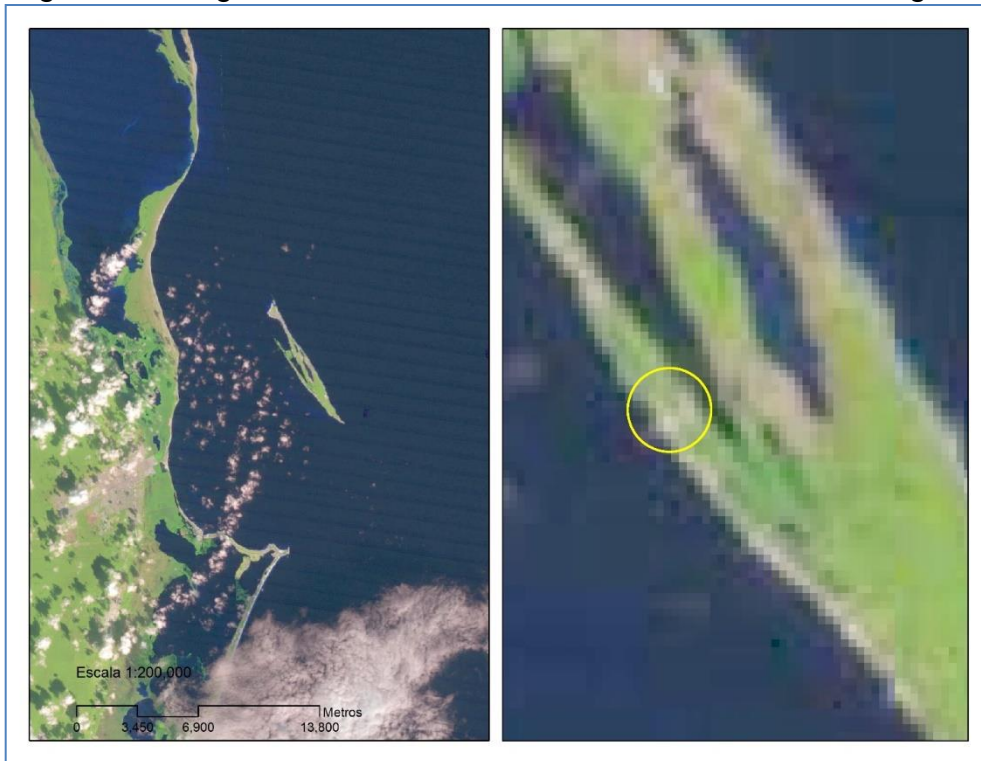


Figura 57. Imagen Satelital Landsat de enero 1988 obtenida de la USGS glovis

## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.



Figura 57. Se muestra una Imagen aérea de la SEMARNAP 1999, Línea de vuelo 1, foto 13, en el que se observa las condiciones del predio y las obras existentes.

Conforme a lo anterior, se solicita que se le dé valor probatorio a las imágenes satelitales obtenidas USGS glovis (<http://glovis.usgs.gov/>), con las cuales se puede observar que en el predio existe una afectación antes de entrada en vigor.

Ahora bien, en el presente capítulo se identificarán, describirán y evaluarán los impactos ambientales que se generen en las diferentes etapas del proyecto “Hotel Belo Isla Mujeres”, partiendo del hecho de que en el predio se ha generado impactos ambientales que no requirieron autorización.

La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente (LGEEPA Art. 28).

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto, se localiza en la zona urbana de la localidad de Isla Mujeres, cuyos usos de suelo se encuentran regulados por el Programa de Desarrollo Urbano y por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres. Estos instrumentos permiten el aprovechamiento del predio bajo ciertos lineamientos y criterios enfocados al cuidado y preservación de los recursos naturales.

Este capítulo tiene como objetivo identificar, describir y evaluar los impactos ambientales producto de las actividades proyectadas para la construcción y operación del proyecto “Hotel Belo Isla Mujeres”, que le permitan a la autoridad dictaminar el presente MIA P en materia de impacto ambiental

## 5.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

El impacto ambiental, definido por la LGEEPA (Art. 3, Fracción XIX), es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Los métodos y técnicas para la identificación de los impactos ambientales están destinados a medir tanto los impactos directos, que involucran pérdida parcial o total de un recurso o el deterioro de una variable ambiental, como la acumulación de impactos ambientales y la inducción de riesgos potenciales. Como es sabido, el análisis de los impactos incluye variables socioeconómicas, culturales, históricas, ecológicas, físicas, químicas y visuales, en la medida que ellas se generen en el territorio afectado por la acción y que representen las alteraciones ambientales prioritarias derivadas de una acción humana (Espinoza, 2001).

Por lo anterior, para la identificación de los impactos ambientales que serán generados por la realización del presente proyecto, se implementó una metodología a través de la cual se pueden estimar los impactos provocados por la ejecución del proyecto y reducir la subjetividad en la detección y valoración de los mismos, la cual consiste en los siguientes pasos:

- Identificación de las **acciones del proyecto susceptibles de producir impactos**, las cuales se derivan de las obras y actividades que componen el proyecto;
- Identificación de los **factores ambientales y servicios ambientales susceptibles de recibir impactos** por parte de las acciones que componen el proyecto;
- **Identificación de los impactos ambientales** a través de matrices de interacción.

### 5.1.1 Acciones del proyecto susceptible de producir impactos

Para efectos de la evaluación del impacto ambiental se entiende por acción a la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental (Gómez-Orea, 2002), y para lo cual es clave la descripción de las obras y actividades del proyecto. Dado que éste pretende llevar a cabo la construcción y operación del proyecto “Hotel Belo Isla Mujeres”, las acciones del proyecto susceptibles de producir impactos se presentan en el cuadro siguiente:

**Cuadro 37.** Acciones del proyecto susceptible de producir impactos sobre el ambiente durante las diferentes etapas.

Fase	Actividad	Acciones concretas
Preparación del sitio	Retiro de cubierta vegetal	Ahuyentamiento y rescate de fauna
		Rescate de material vegetal
		Chapeo y desmonte
		Instalación de vivero
		Demolición de obras existentes.
	Obra civil	Generación de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial
		Trabajos de topografía
		Excavaciones del suelo
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial-Residuos Peligrosos
		Uso de combustibles fósiles
Fase de construcción	Edificación	Construcción de obras civil de apoyo (caseta de vigilancia, bodegas, almacenes, sitios de almacenamiento temporal de residuos.)
		Demanda de recursos naturales (agua, madera y materiales pétreos)
		Operación de maquinaria.
		Cimentación.
		Construcción del edificio principal y obras exteriores.
		Perforación de pozos
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo especial-Residuos peligrosos
	Acabados	Instalaciones hidráulica y eléctricas
		Equipamiento de los habitaciones y áreas operativas
		Trabajos de pinturas, aluminio, herrería, tabla roca etc.
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo especial-Residuos peligrosos
		Uso de energía, incluyendo electricidad y combustibles
		Conformación de jardineras
Fase de operación	Operación y mantenimiento	Manejo de residuos sólidos
		Manejo de aguas residuales
		Oferta de infraestructura turística
		Uso de energía (eléctrica y de combustibles)
		Demanda de recursos naturales (Agua)

### 5.1.2 Factores Ambientales y Servicios Ambientales susceptibles de recibir impactos

El Ambiente, tal y como lo define la LGEEPA (Art. 3 Fracción I), es el conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados; y el entorno es la parte de ese ambiente que interacciona con el proyecto.

Factor ecológico, se define como los elementos del ambiente susceptibles de actuar directamente sobre los seres vivos, por lo menos durante una etapa de su desarrollo. Para el presente análisis, se consideraron los siguientes factores:

- **Natural:** Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre (LGEEPA, Art. 3 Fracción XV).
- **Medio Conceptual:** El patrimonio paisajístico caracterizado por las unidades singulares de valor especial, que corresponden a atributos estéticos, o rasgos singularmente atractivos.
- **Medio Socio-económico:** Sistema constituido por las estructuras y condiciones sociales, histórico-culturales y económicas en general de las comunidades humanas o población que se localizan en el sitio del proyecto.

A continuación, se presentan los factores ambientales del entorno susceptibles de recibir impactos identificados para el proyecto.

Cuadro 38. Componentes susceptibles de recibir impactos.

Sistema	Componente Ambiental	Servicio
Medio biótico	Flora	Biodiversidad
		Regulación de la temperatura
		Generación de Oxígeno
		Captación de CO <sub>2</sub>
		Pérdida de refugio de fauna
	Fauna	biodiversidad
Medio abiótico	Aire	Calidad del aire
		Aumento de temperatura
	Suelo	Permeabilidad
		Productividad y fertilidad
	Agua	Calidad de agua
Disponibilidad para consumo		
Medio socioeconómico	Infraestructura y servicio	Demanda de agua
		Demanda de energía eléctrica
		Demanda de drenaje
		Generación y manejo de residuos
	Población	Calidad de vida
	Economía	Generación de empleo
		Activa la economía local
Paisaje	Calidad del paisaje	



### 5.1.3 Identificación de actividades que impactarán al ambiente.

Las actividades del proyecto que se identificaron como los posibles agentes de cambio en el sistema se enlistan en el cuadro siguiente:

Cuadro 38. Principales actividades que se llevarán a cabo para el desarrollo del proyecto en cada una de sus etapas.

Etapas	Actividades
Preparación del sitio	1. Presencia de personal.
	2. Actividades de rescate de flora y fauna.
	3. Demolición de obras existentes
	4. Desmonte, trazo y marcaje e instalación de obras provisionales.
Construcción	5. Contratación y tránsito del personal.
	6. Excavación, nivelación y compactación del terreno.
	7. Operación de la maquinaria y equipo de construcción. (Generación de ruido, emisiones a la atmosfera, derrama de hidrocarburos.)
	8. Construcción de obras
	9. Equipamiento del hotel y acabados
	10. Jardinería y reforestación de áreas verdes
Operación y Mantenimiento	11. Operación del hotel.
	12. Presencia de usuarios y personal.

En total se identificaron 12 actividades que potencialmente pueden afectar a algún factor o componente ambiental en cada una de las tres etapas del proyecto. Es evidente que algunas actividades se repiten en las distintas etapas del proyecto, de ahí que generarán efectos continuos en el ambiente, tales como la presencia del personal en el área del proyecto. Sin embargo, otras son puntuales a cada una de las etapas, como las actividades particulares de construcción de las obras. De ahí que habrá actividades cuyo efecto se evalúe de manera puntual en una etapa, pero la de otras se repita en las tres fases de desarrollo variando en su intensidad.

### 5.1.4 Metodología para la Identificación de Impactos Ambientales

La identificación de los impactos ambientales es el paso más importante en la evaluación de impacto ambiental, y las técnicas de identificación de los impactos significativos conforman la parte medular de la metodología de evaluación.

En la literatura especializada se registran numerosas propuestas, algunas muy simples y otras sumamente estructuradas para la identificación de impactos. La metodología usada para realizar la identificación y evaluación de los impactos ambientales producto de la construcción del presente proyecto, se basó en el documento denominado "Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental" (Espinoza, 2001), y fue a través de las técnicas convencionales de evaluación de impacto ambiental que se citan a continuación:

- **Listas de Chequeo:** Este método consiste en una lista ordenada de factores ambientales que son potencialmente afectados por una acción humana. Las listas de chequeo son exhaustivas. Su principal utilidad es identificar todas las posibles consecuencias ligadas a la acción propuesta, asegurando en una 1ra etapa de la evaluación de impacto ambiental que ninguna alteración relevante sea omitida.

Las ventajas de las listas de chequeo están dadas por su utilidad para: a) estructurar las etapas iniciales de una evaluación de impacto ambiental, b) ser un instrumento que apoye la definición de los impactos significativos de un proyecto, c) asegurar que ningún factor esencial sea omitido del análisis, y d) comparar fácilmente diversas alternativas de proyecto. La principal desventaja de estas técnicas es que no permite definir o establecer las relaciones causa-efecto entre el proyecto y el medio ambiente y tampoco la identificación y evaluación de efectos sinérgicos.

- **Matrices de interacción:** Las matrices son métodos cualitativos que permiten evaluar las relaciones directas causa-efecto y el grado de interacción que puede existir entre las acciones de un proyecto y los componentes ambientales involucrados en el mismo. Las matrices de interacción son herramientas valiosas para la evaluación de impacto ambiental, ya que permiten no sólo identificar y evaluar los impactos producidos por un proyecto, sino valorar cualitativamente varias alternativas de un mismo proyecto y determinar las necesidades de la información para la evaluación y la organización de la misma. Sin embargo, el uso de éstas técnicas, presenta algunas desventajas que es importante considerar: a) las matrices con muchas interacciones son difíciles de manejar, b) no consideran impactos secundarios o de orden mayor e impactos sinérgicos y acumulativos, c) para la valoración de cada impacto identificado es asignado un mismo peso en términos de los atributos ambientales definidos (p. ej. magnitud e importancia) y d) los valores asignados a los atributos ambientales generalmente son definidos en escalas o valores relativos, por lo que es recomendable sustentarlos con el uso de índices o indicadores ecológicos, económicos, o normas técnicas.

#### 5.1.4.1 Listas de Chequeo

En la lista de chequeo para las actividades proyectadas para la construcción y operación del proyecto “Hotel Belo Isla Mujeres”, se presenta el análisis de los factores ambientales susceptibles de ser impactados por las diferentes actividades que componen el proyecto y los tipos de impactos (positivos y negativos) que podrán ser generados por su interacción.

Para evaluar de manera puntual los aspectos citados anteriormente, primeramente es importante definir: A) cuáles serán las actividades a realizar en cada una de las etapas del proyecto y su impacto en el ambiente y, B) los componentes ambientales sobre los cuales incidirán, para de esta forma poder analizar los efectos de las actividades sobre los componentes.

## a) Identificación de los componentes ambientales

Se buscaron componentes ambientales que reflejarán impactos significativos, considerando las características y cualidades del Sistema Ambiental. La evaluación de los impactos ambientales sobre los ecosistemas se sustenta en el conocimiento de sus componentes ambientales físicos (abióticos), biológicos y socioeconómicos, mismos que ya fueron descritos en el capítulo IV de este mismo documento. Los componentes ambientales se agruparon en primera instancia en subsistemas medio físico, biótico y subsistema socioeconómico. La identificación de los factores o componentes ambientales se presenta en el cuadro siguiente.

Cuadro 38. Lista de factores ambientales utilizados para la valoración de los impactos ambientales del proyecto.

Subsistema	Factor ambiental	Descripción
Medio abiótico	Aire	Los impactos considerados sobre este factor, están relacionados con la contaminación del aire por el uso de la maquinaria; también se contempla dentro de este rubro el impacto producido por el aumento de ruido por diferentes fuentes de emisión. Adicionalmente en la etapa de operación, se preve el uso de calentadores o calderas, las cuales operarán con Gas LP.
	Suelo	En este factor se considera el impacto de las actividades que realizará el proyecto sobre el suelo, considerando su calidad en cuanto a características fisicoquímicas directamente relacionadas con contaminación y erosión de dicho recurso, así como los cambios por actividades de compactación.
	Agua	Se considera este factor por el consumo de agua derivado de las actividades del proyecto, así como la posible contaminación del agua subterránea durante el manejo de los residuos.  También se consideran las afectaciones sobre los índices de absorción y pautas de drenaje.
Medio biótico	Flora	Se evalúan los impactos sobre la vegetación durante las actividades del proyecto.  Así mismo, se evalúa el impacto sobre las especies bajo alguna categoría que están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
	Fauna	Se contempla el daño posible a la fauna, tanto local como del área de influencia, considerando como impacto las perturbaciones producidas en cualquier etapa del proyecto.

Subsistema	Factor ambiental	Descripción
		Así mismo, se evalúa el impacto sobre las especies bajo alguna categoría que están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Medio social y económico	Infraestructura y servicios públicos	Aquí se contempla si habrá un aumento en la demanda de servicios públicos, consumo de energía eléctrica, agua potable, drenaje., servicio de recolección de residuos
	Población	En este factor se evalúan los posibles impactos que se tendrán sobre la población actual.
	Economía	En este rubro se evalúa la generación de empleos y el aumento de los servicios y atractivos turísticos del área, aumento de la plusvalía de las propiedades.
	Paisaje	Aquí se evalúan los impactos que el desarrollo del proyecto puede generar en una escala paisajística.

**Cuadro 39.** Lista de chequeo de los factores ambientales susceptibles de ser impactados por las actividades del proyecto conforme a las actividades a realizar. (+): Impacto positivo; (-): impacto negativo.

Fase	Actividad	Acciones concretas	Impacto
Preparación del sitio	Retiro de cubierta vegetal	Ahuyentamiento de fauna	+
		Rescate de material vegetal	+
		Chapeo y desmonte	-
		Demolición de obras existentes.	-
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial	-
	Obra civil	Uso de maquinaria	-
		Uso de combustibles fósiles	-
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial-Residuos Peligrosos	-
		Construcción de obras civil de apoyo (caseta de vigilancia, bodegas, almacenes, sitios de almacenamiento temporal de residuos.)	-
Fase de construcción	Edificación	Demanda de recursos naturales (agua, madera y materiales pétreos)	-
		Cimentación	-
		Construcción del edificio principal y obras exteriores.	-
		Perforación de pozos pluviales.	+
		Generación de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo especial-Residuos peligrosos	-
		Instalaciones hidráulica y eléctricas	-
		Equipamiento de las habitaciones	-
	Acabados	Trabajos de pinturas, aluminio, herrería, tabla roca etc.	-

		Generación de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo especial-Residuos peligrosos	-
		Uso de energía, incluyendo electricidad y combustibles	-
		Conformación de jardineras	+
Fase de operación	Operación y mantenimiento	Manejo de residuos sólidos	+
		Manejo de aguas residuales	+
		Oferta de infraestructura turística	+
		Uso de energía (eléctrica y de combustibles)	-
		Demanda de recursos naturales (Agua)	-

En la lista de chequeo establecidas para las diferentes actividades que se realizarán durante las distintas etapas del proyecto, se puede observar que los impactos negativos están relacionados con las afectaciones al aire, agua, suelo, flora y fauna, servicios ambientales y paisaje del sitio por las actividades de desmonte y despilme en sí, mientras que los impactos positivos están relacionados con la generación de trabajos temporales y reactivación de la economía local, manejo de residuos en la etapa de operación y conformación de áreas ajardinadas.

#### 5.1.4.2 Matrices de Interacción

En la matriz de interacción de impactos ambientales, se identificaron 61 posibles interacciones entre las 12 acciones susceptibles de producir impactos y los 20 factores o servicios ambientales. En la etapa de preparación del sitio, la actividad de Desmonte, trazo y marcaje e instalación de obras provisionales, sin duda es la que mayor impacto ambiental general al interactuar con 8 factores ambientales de forma negativa; en la etapa de construcción, las actividades de construcción del proyecto generará 8 impactos negativos y 2 impactos positivos; mientras que en la etapa de operación del proyecto, las actividades de operación generan 7 impactos negativos y 5 impactos positivos.

Cuadro 40. Identificación de los impactos derivados de las actividades proyectadas por el proyecto “Hotel Belo Isla Mujeres”, sobre los diferentes factores ambientales.

Actividad			Preparación del sitio			Construcción					Operación y Mantenimiento		TOTAL DE IMPACTOS NEGATIVOS	TOTAL DE IMPACTOS POSITIVOS	TOTAL DE IMPACTOS POR FACTOR			
			1. Presencia de personal.	2. Actividades de rescate de flora y fauna.	3. Demolición de obras existentes	4. Desmonte, trazo y marcaje e instalación de obras provisionales.	5. Contratación y tránsito del personal.	6. Excavación, nivelación y compactación del terreno	7. Operación de la maquinaria y equipo de construcción	8. Construcción de obras	9. Equipamiento del hotel y acabados	10. Jardinería y reforestación de áreas verdes				11. Operación del hotel.	12. Presencia de usuarios y personal.	
Medio biótico	Flora	Biodiversidad		+		-								1	2	3		
		Regulación de la temperatura				-						+	-		3	1	4	
		Generadio de Oxígeno				-									1	0	1	
		Captacion de CO2				-									1	0	1	
		Perdida de refugio de fauna		+		-							+		1	2	3	
	Fauna	biodiversidad		+											0	1	1	
Medio abiótico	Aire	Calidad del aire			-	-						-			4	0	4	
		Aumento de temperatura				-							-			3	0	3
	Suelo	Permeabilidad						-	-							2	0	2
		Productividad y fertilidad						-	-							2	0	2
	Agua	Calidad de agua						-					-			2	0	2

Actividad			Preparación del sitio				Construcción					Operación y Mantenimiento		TOTAL DE IMPACTOS NEGATIVOS	TOTAL DE IMPACTOS POSITIVOS	TOTAL DE IMPACTOS POR FACTOR	
			1. Presencia de personal.	2. Actividades de rescate de flora y fauna.	3. Demolición de obras existentes	4. Desmonte, trazo y marcaje e instalación de obras provisionales.	5. Contratación y tránsito del personal.	6. Excavación, nivelación y compactación del terreno	7. Operación de la maquinaria y equipo de construcción	8. Construcción de obras	9. Equipamiento del hotel y acabados	10. Jardinería y reforestación de áreas verdes	11. Operación del hotel.				12. Presencia de usuarios y personal.
Medio socioeconómico	Infraestructura y servicio	Disponibilidad para consumo	-				-				-			5	0	5	
		Demanda de agua	-				-				-			5	0	5	
		Demanda de energía eléctrica								-	-	-		4	0	4	
		Demanda de drenaje	-				-					-		3	0	3	
	Población	Generación y manejo de residuos			-			-	-			-		5	0	5	
		Calidad de vida										+		0	1	1	
		Generación de empleo	+				+					+		0	3	3	
	Economía	Activa la economía local							+	+		+	+	0	4	4	
		Paisaje	Calidad del paisaje			-	-	-	-		-		+	+	5	2	7
<b>TOTAL DE IMPACTOS NEGATIVOS</b>			3	0	3	8	4	5	4	7	1	2	9	0	47	16	63
<b>TOTAL DE IMPACTOS POSITIVOS</b>			1	3	0	0	1	0	0	1	2	4	4	1	17		
<b>TOTAL DE IMPACTOS POR ACTIVIDAD</b>			4	3	3	8	5	5	4	8	3	6	13	1	63		

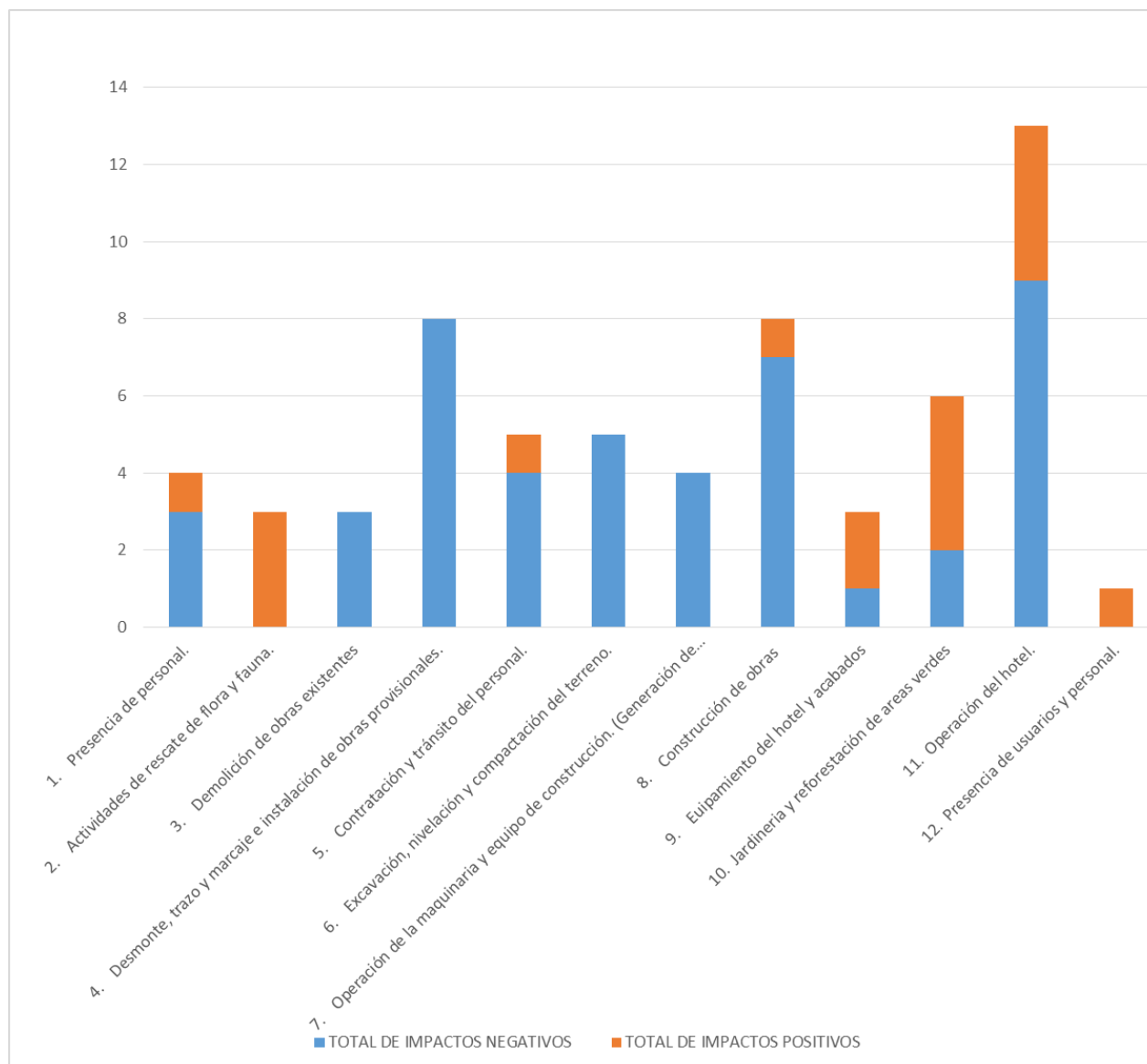
**Simbología:** (-) Impacto Negativo, (+) Impacto Positivo, ( ) Sin interacción, ningún impacto.

En el cuadro siguiente se presenta un resumen de la Identificación de los impactos derivados de las actividades proyectadas por el proyecto “Hotel Belo Isla Mujeres”, sobre los diferentes factores ambientales.

Cuadro 41. Resumen de los impactos indetificados conforme a las actividades a realizar

<b>Actividades</b>	<b>Total de impactos negativos</b>	<b>Total de impactos positivos</b>	<b>Total</b>
1. Presencia de personal.	3	1	4
2. Actividades de rescate de flora y fauna.	0	3	3
3. Demolición de obras existentes	3	0	3
4. Desmonte, trazo y marcaje e instalación de obras provisionales.	8	0	8
5. Contratación y tránsito del personal.	4	1	5
6. Excavación, nivelación y compactación del terreno.	5	0	5
7. Operación de la maquinaria y equipo de construcción. (Generación de ruido, emisiones a la atmosfera, derrama de hidrocarburos.)	4	0	4
8. Construcción de obras	7	1	8
9. Euipamiento del hotel y acabados	1	2	3
10. Jardineria y reforestación de areas verdes	2	4	6
11. Operación del hotel.	9	4	13
12. Presencia de usuarios y personal.	0	1	1
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>17</b>	<b>63</b>





**Figura 58.** Total de impactos cuantificados en la diferentes actividades proyectadas ee para el hotel.

### 5.1.4.3 Valoración de los Impactos

#### Matriz de Leopold.

Una vez identificados los impactos ambientales potenciales de generarse por el proyecto, se buscó un método de evaluación a través del cual se pudiera valorar la magnitud de cada impacto.

La matriz de Leopold permite examinar la interacción de las obras y el medio ambiente, por medio de un arreglo bidimensional donde en una dimensión se muestran las características individuales de un proyecto (actividades propuestas, elementos de

impacto, etc.), y en la otra se identifican los indicadores ambientales que pueden ser afectados por el proyecto. De esta manera, los efectos o impactos potenciales son individualizados confrontando las dos listas de control, este arreglo, se realiza para examinar los factores causales que producen impactos específicos.

Se propone una valoración cualitativa ya que las obras y dimensiones del tipo de proyecto que se somete a evaluación, no permiten llevar a cabo una valoración de tipo cuantitativo, ya que los parámetros a medir tienen un alcance muy limitado, por ejemplo la emisión de polvos, los límites de ruido o la revisión de los parámetros físicos y químicos, son muy puntuales y además de una permanencia mínima. Por lo anterior, la valoración de cada uno de los impactos, se consideró tomando criterios cualitativos, es decir impactos benéficos o adversos y un segundo nivel de clasificación como significativos, moderados o no significativos.

Para valorar "cualitativamente" los impactos ambientales al ponderar una exploración de las relaciones de causalidad entre una acción dada y sus posibles efectos en el medio, fundamentada en la estimación de la interrelación entre "Componentes Ambientales y fases del proyecto más impactante", se utilizaron los siguientes criterios:

Cuadro 42. Calificación cualitativa de los impactos

Nulo	0
Adverso	-3
Moderadamente significativos	-2
Adversos no significativos	-1
Benéfico	3
Moderadamente significativos	2
Benéficos no significativos	1

La Matriz de Leopold, es la metodología que de manera común se ha usado en la mayoría de los estudios de impacto ambiental en México, sin embargo, a pesar de que la matriz engloba a cada componente ambiental y las incidencias de cada acción de manera general, no siempre resulta eficaz en la valoración de los impactos, ya que si bien un impacto puede ser considerado benéfico bajo determinadas circunstancias, en otras puede ser perjudicial, si no se proponen las medidas de prevención, mitigación o compensación adecuadas, de aquí que, finalmente, la magnitud de un impacto estará en función de las medidas propuestas.

En la presente evaluación se considera el 100% de los efectos negativos por parte del proyecto para calificar los impactos. De esta manera, el efecto severo (-3) se otorga a una celda cuando ocasionará el 100% del efecto negativo. De esta manera se facilita la identificación de las acciones más complejas en materia de impacto ambiental, para las cuales las medidas de mitigación serán primordiales.

Cuadro 43. Matriz de Leopold para el proyecto Hotel Belo Isla Mujeres

Actividad			Preparación del sitio		Construcción						Operación y Mantenimiento		
			1. Presencia de personal.	2. Actividades de rescate de flora y fauna	3. Demolición de obras existentes	4. Desmonte, trazo y marcaje e instalación de obras provisionales	5. Contratación y tránsito del personal.	6. Excavación, nivelación y compactación del terreno	7. Operación de la maquinaria y equipo	8. Construcción de obras	9. Euiipamiento del hotel y acabados	10. Jardinería y reforestación de areas	11. Operación del hotel.
Medio biótico	Flora	Biodiversidad		1		-2					1		
		Regulacion de la temperatura				-1		-2					
		Generadio de Oxigeno				-1							
		Captacion de CO2				-1					1		
		Perdida de refugio de fauna		-2		-2							
	Fauna	biodiversidad		1									
Medio abiótico	Aire	Calidad del aire						-2					
		Aumento de temperatura						-1		1	1		
	Suelo	Permeabilidad				-2	-3	-1					
		Productividad y fertilidad				-1	-2	-1					
	Agua	Calidad de agua					-1				-1		

HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

		Disponibilidad para consumo	-1			-1		-1	-1	-2		
Medio socioeconómico	Infraestructura y servicio	Demanda de agua	-1			-1		-1	-1	-1		
		Demanda de energía eléctrica					-1	-1	-1		-1	
		Demanda de drenaje	-1			-1					-1	
		Generación y manejo de residuos			-1		-1	-1	-1		-1	
	Población	Calidad de vida									2	
	Economía	Generación de empleo	1			2					3	
		Activa la economía local							2	1		2
Paisaje	Calidad del paisaje			-1	-1	-1	-1	-1		1	1	

## **Descripción de los impactos por etapa**

De acuerdo a los resultados de la Matriz de Leopold, a continuación se describen los impactos registrados en cada etapa.

### **Preparación del sitio.**

En la etapa de preparación del sitio se presentaron un total de 17 impactos, de los cuales 10 son adversos no significativos, son 4 adversos moderadamente significativos y 3 impactos son benéficos no significativos.

Los impactos que se pudieran generar en esta etapa están relacionados con la reducción de la cubierta vegetal y desplazamiento de fauna, que conllevan afectaciones sobre los ejemplares de fauna, provocando su desplazamiento, sin embargo, se consideran acciones de rescate de manera previa al inicio de las actividades.

Se realizará el rescate de los ejemplares susceptibles de ello, los cuales posteriormente serán incorporados a las áreas ajardinadas. También se llevarán a cabo las actividades de ahuyentamiento de fauna y reubicación de la fauna de lento desplazamiento que se detecte.

Otros impactos adversos pero de carácter temporal, son los derivados de las actividades demolición de obras existentes, así como los causados por la presencia de los trabajadores. Para estas actividades se utilizará maquinaria y equipo, lo cual implica la emisión de contaminantes y el incremento en los niveles de ruido, así como la generación de residuos peligrosos como aceites quemados y estopas impregnadas de hidrocarburos. De la misma forma la presencia de empleados implica la generación de residuos sólidos derivados del consumo de alimentos, la generación de aguas residuales, y afectaciones a la flora y la fauna.

### **Etapa de construcción**

En esta etapa se contabilizaron 30 interacciones, de los cuales 1 es adverso, 3 son adversos moderadamente significativos y 19 son impactos adversos no significativos, por lo que se producen un mayor número de impactos que en la etapa de preparación del sitio. Los impactos adversos no significativos están relacionados con la presencia de trabajadores, actividades de excavación, nivelación y compactación, operación de maquinaria y equipo, la construcción de las obras hotel, lo cual conlleva la generación de ruido y partículas contaminantes; así como la producción de desechos sólidos, líquidos y residuos peligrosos.

Durante esta etapa, la instalación de las obras no implica una afectación directa de los ejemplares de flora y fauna, sin embargo, pueden ocurrir daños por corte y poda, así como el desplazamiento de la fauna por la generación de ruido.

Por otra parte, el propio movimiento de personal representa un riesgo para la conservación de los ejemplares de flora y fauna bajo protección, ya que los trabajadores pueden dañarlos, mediante su corte, derribo, captura o saqueo, por lo que se tomarán las medidas necesarias para evitar que se realicen estas actividades.

Para la construcción de las obras se realizarán actividades de relleno y nivelación, lo cual tendrá un efecto sobre los patrones de escurrimiento e índices de absorción y pautas de drenaje.

Las actividades de construcción de las obras, implican por sí mismas la generación de residuos derivados de la construcción, residuos sólidos y peligrosos que conllevan problemas de contaminación sino se realiza un manejo adecuado de estos, así como afectaciones en la fauna por la generación de ruido.

En cuanto a los impactos benéficos, estos están relacionados con la colonización de nuevos hábitats para la fauna, ya que se conformarán áreas ajardinadas que pueden ser utilizadas por esta. También se tendrá un efecto sobre la economía de la región por la adquisición de insumos y por la generación de empleos.

### **Operación y mantenimiento del proyecto**

A medida que avanza el desarrollo de un proyecto, los impactos generados disminuyen, de tal manera que en la etapa de operación los impactos adversos son menores que en las etapas anteriores. En este caso se determinaron 12 impactos para la etapa de operación del proyecto, de los cuales 1 es impacto adversos moderadamente significativos, 5 son adversos no significativos. En esta etapa también se el mayor numero de impactos benéficos, que estan relacionados con la generación de empleos permantentes, de forma directa e indirecta, contribución a las arcas municipales por el pago de servicios y activación de la economía local por la afluencia de turistas a la zona.

Los impactos adversos están relacionados con el manejo inadecuado de los residuos sólidos, de manejo especial o peligroso derivados de las actividades de mantenimiento hotel. También se considera que se propiciará el establecimiento de especies exóticas y fauna nociva, durante las actividades de jardinería y por la generación de residuos, respectivamente.

En cuanto al incremento en el consumo de agua, el proyecto se conectará a la red de drenaje municipal, por lo que se ejercerá presión sobre este recurso, dependiendo de la demanda durante cada temporada. Asimismo, aumentará la demanda de servicios de energía eléctrica, telefonía e internet, los cuales estan presentes en la zona.

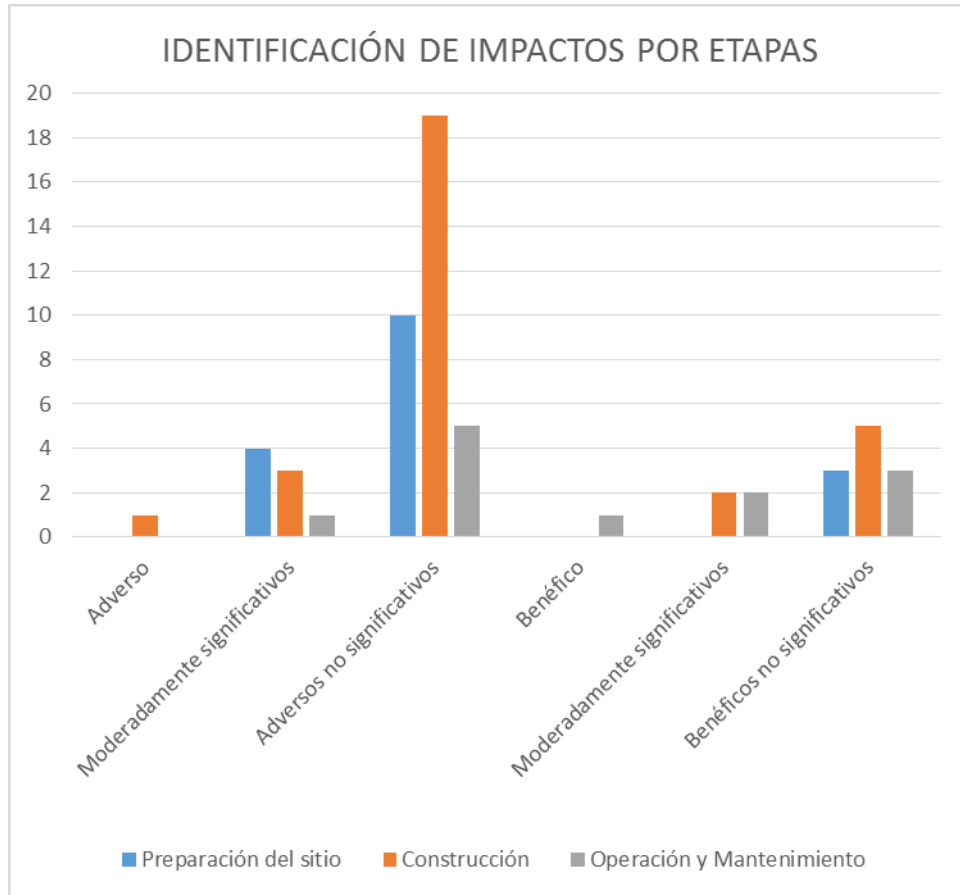


Figura 58. Número de impactos generados en cada etapa del proyecto.

## CAPÍTULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

A partir de los criterios, lineamientos y reglas establecidos en los diferentes instrumentos normativos valorados en el Capítulo 3, así como la descripción de las condiciones ambientales del Sistema Ambiental y del predio descritas en el Capítulo IV y la identificación, descripción y valoración de impactos ambientales descritas en el Capítulo V de la presente MIA-P de la MIA-P del proyecto; en este capítulo se describirán una serie de medidas de prevención, mitigación, y compensación, las cuales están orientadas a reducir los impactos ambientales identificados en el capítulo anterior.

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

A partir de los criterios, lineamientos y reglas establecidos en los diferentes instrumentos normativos valorados en el capítulo 3 de la MIA-P del proyecto, se ha determinado la implementación y ejecución de los siguientes programas:

1. Programa de Rescate de Flora y Reforestación
2. Programa de Manejo de Fauna
3. Programa integral de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos.
4. Programa de Manejo de Manglar.

Independientemente de las acciones establecidas en los programas antes referidos, a continuación se presentan medidas generales que se aplicaran en las diferentes etapas del proyecto.

### 6.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

#### 6.1.1 Flora

**Cobertura vegetal:** Si bien la vegetación que se desarrolla en el predio, es de tipo secundario, se tiene el registro especies nativas como *Sabal yapa*, *Bursera simaruba*, *Tradescantia spathacea*, *Carica papaya* y *Thrinax radiata*, ésta última enlistada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**. Entre la vegetación halófila, se tiene la presencia de *Ipomoea pes-caprae*, *Passiflora foetida*, *Ageratum littorale*, *Dystichlis spicata*, *Cenchrus incertus*, *Borreria verticilata* y *Cyperus planifolius*, mismas que crecen en conjunto con especies arbustivas de *Cordia sebestena* y *Coccoloba uvifera*. Muchas de estas especies, se encuentran creciendo entre restos de construcción que se han ido



depositando del predio vecino, el cual está en proceso de obra. También se tiene el registro de las siguientes especies exóticas como *Terminalia cappata*, *Hibiscus rosa-sinensis*, *Panicum maximum*, *Catharanthus roseus*, *Nerium oleander* y *Polyscias scutellaria*, con numerosos elementos de *Salvia* sp. y *Sansevieria* sp.,

**Refugio y alimento de fauna:** La remoción de la vegetación, afectará de forma indirecta directamente a la fauna asociada a este tipo de vegetación, ya que esta acción con lleva a reducir el refugio y el alimento de las especies que ocupan el lugar como área de refugio.

**Regulación de la temperatura:** La vegetación ayuda a mejorar la temperatura del aire en los ambientes urbanos mediante el control de la radiación solar. Las hojas de los árboles interceptan, reflejan, absorben y transmiten la radiación solar. Su efectividad depende de la densidad del follaje, de la forma de las hojas y de los patrones de ramificación. En regiones templadas los árboles deciduos son formidables controladores de calor. En el verano la vegetación tiene la capacidad de interceptar la radiación solar y bajan la temperatura, en el invierno la pérdida de sus hojas da como resultado un calentamiento al incrementar el paso de la radiación solar. El dosel forestal actúa como cobija haciendo que la temperatura no varíe tanto como en lugar abierto. Este servicio se verá afectado, sin embargo podrá ser compensado si se aplican los programas de reforestación y ajardinaría.

#### **Medidas de mitigación:**

- Se llevarán a cabo las actividades de rescate de vegetación conforme al programa de rescate anexo a la presente MIA P.
- En las actividades de rescate de vegetación se dará prioridad a especies de mayor importancia ecológica, dando prioridad a las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Las especies producto de rescate deberán de recibir el mantenimiento adecuado, hasta su reubicación dentro de las áreas ajardinadas del proyecto.
- Las áreas ajardinadas que no serán intervenidas se delimitaran con tapias para evitar su afectación.
- Quedará estrictamente prohibido el uso del fuego durante las actividades de desmonte, o prender fogatas durante la construcción.
- Las áreas ajardinadas del proyecto, se utilizarán especies nativas producto de rescate y se adquirirán especies de UMA en caso de que se requieran.
- Se utilizaran fertilizantes orgánicos en la reproducción y mantenimiento de las áreas verdes.
- Los residuos producto de desplante y desmonte, serán utilizados para el acondicionamiento de las áreas ajardinadas.

### 6.1.2 Fauna

**Desplazamiento de fauna:** Considerando las condiciones de la vegetación que se desarrolla en el predio, la fauna asociada a este es escasa; sin embargo, durante la caracterización del predio se apreciaron las especies adaptadas a sitios perturbados; entre las aves se tiene la presencia de *Mimus gilvus*, *Zenaida asiatica* y *Quiscalus mexicanus*, mientras que en las zonas aledañas se avistaron algunas aves marinas sobrevuelan el predio, como la tijereta (*Fregata magnificens*); también se registró el toloquito (*Sceloporus crysoctitus*) y tejón (*Nasua narica*). Si bien en el predio no existe registro de anidación de tortugas, en la zona de influencia del proyecto se han avistados o registrados las especies tortugas Blanca (*Chelonia mydas*), Caguama (*Caretta caretta*) y Carey (*Eretmochelys imbricata*)

No se tiene registro de especies en lista en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-059-SEMARNAT-2010. Cabe mencionar, que como resultado de las acciones de remoción de la vegetación del predio, se perderá el refugio de la poca fauna existente en el predio; no obstante, esta acción no implica una alteración en los patrones de diversidad faunística de la zona; ni mucho menos a una afectación a especies incluidas en algunas de las categorías que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Por lo que el impacto generado se considera menor.

#### **Medidas de mitigación:**

- Se llevarán a cabo las actividades de rescate y ahuyentamiento de fauna.
- Se implementará el Programa de Manejo de Fauna prestando mayor énfasis en aquellas incluidas en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Aquellas especies de lento desplazamiento, serán capturadas y reubicadas en zonas mejor conservadas dentro del municipio de Solidaridad, o en el sitio que las autoridades designen, dando prioridad a las especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de lento desplazamiento.
- Se colocarán anuncios y señales informando sobre la importancia de la fauna, las razones de su protección e incluso las sanciones a las que se harán acreedores en caso de que se sorprenda a alguien afectando o aprovechando algunas de las especies de fauna presentes en el sitio.
- No se permitirá la introducción de fauna feral, especialmente gatos y perros.

### 1.1. Suelo y subsuelo

**Estructura y composición:** La ejecución de esta obra implica el despalme y la perforación, para la cimentación del edificio, estas actividades se realizarán conforme a los resultados del estudio de mecánicas de suelo. Estas actividades implican la

modificación de la composición física del suelo, así como pérdida de la permeabilidad del suelo.

**Contaminación:** La contaminación al suelo puede ser por derrames de hidrocarburos provenientes de máquinas con problemas mecánicos; por el fecalismo y micción al aire libre; por la generación de residuos sólidos y aguas residuales. Cabe mencionar que estas acciones pueden ocasionar enfermedades respiratorias y enfermedades gastrointestinales, así como con la proliferación de fauna nociva, por lo que será necesario llevar a cabo acciones enfocadas al manejo adecuado de estos desechos y residuos.

Otras fuentes de contaminación provendrán de la generación de los residuos, misma que se dará en las diferentes etapas del proyecto, aunque se advierte que en la etapa de preparación del sitio y construcción, se pueden ocasionar mayores impactos al suelo y subsuelo. Durante estas etapas se prevé la generación de residuos sólidos urbanos (orgánicos e inorgánicos) producto de la ingesta de alimentos y bebidas, se estima que los residuos inorgánicos que se generan estarán constituidos principalmente por aluminio, plástico (Tereftalato (PET), polietileno de baja densidad y baja densidad (PEAD y PEBD), unicel (poliestireno), papel, por citar los más importante, en cuanto a los residuos orgánicos se generan principalmente los restos de alimentos.

Residuo Sanitarios generados por los trabajadores ante la costumbre de hacer sus necesidades al aire libre produciendo infiltraciones al subsuelo y contaminación a la atmósfera a través de las esporas que se desprenden por el proceso de putrefacción.

Los Residuos de manejo especial de acuerdo con la Ley para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos del Estado de Quintana Roo, son aquellos que se generan en los procesos productivos y que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, tales como residuos de obra compuestos principalmente por materiales pétreos, escombros, yeso, metal, PVC, madera de cimentación, brochas y botes de pintura a base de agua, por citar algunos.

Residuos peligrosos, la operación de equipos o maquinaria que utilicen combustibles fósiles para su operación, dan origen a la generación de este tipo de residuo, tales como estopas impregnadas o limpiones, votes de aceites vacíos. Por otra parte, se generan botes vacíos de solventes o pegamentos de PVC.

La generación de los diferentes tipos de residuos que se han descrito anteriormente, aplicando las medidas de mitigación y compensación generaran un impacto ambiental con una importancia media y su significancia es baja.

### **Medidas de mitigación**

- Ejecución del Programa de Manejo de Residuos Sólidos.
- Las máquinas y equipos que ingresen al predio estarán en óptimas condiciones de funcionamiento
- Evitar que se realicen acciones de reparación a la maquinaria o vehículos dentro de las áreas del proyecto.
- Se colocaran señalizaciones fomentando el uso de los baños portátiles y manejo adecuado de los residuos.
- Se instalarán sanitarios portátiles en proporción de 1 por cada 20 trabajadores, los cuales recibirán limpieza cada tercer día por parte de la empresa arrendadora.
- Quedará estrictamente prohibido la defecación y micción al aire libre; toda persona que sea sorprendida realizando estas actividades será sancionada.
- Se utilizarán bombas manuales o carros cisternas para el abastecimiento de combustibles a la maquinaria pesada y equipos utilizados en esta etapa.
- Se contará con un almacén de hidrocarburos, el cual contará con las medidas de seguridad para su óptima operación.
- Limitar las excavaciones únicamente a las zonas definidas por el proyecto
- Se evitará el desperdicio del agua
- La red de drenaje pluvial estará diferenciada de la red de aguas residuales
- El suministro del agua en la etapa de operación será a través de la red de CAP
- En los techos de las edificaciones se captará el agua pluvial, la cual bajará a través de un tubo de PVC hacia las áreas verdes y pozos de absorción. En las azoteas se colocará un decantador para separar los sólidos.

### **6.1.3 Aire**

**Emisión de gases contaminantes:** Durante la etapa de preparación del sitio y en la etapa constructiva del proyecto, las actividades que implican emisión de contaminantes a la atmósfera, están relacionadas con el empleo de vehículos o

maquinaria de motor de combustión interna, que generan gases, los cuáles se incorporan a la atmósfera sin causar daño; dado que estos son diluidos y fácilmente dispersados por el viento.

**Polvo:** En las dos primeras etapas del proyecto, también se espera la emisión de partículas por el empleo de materiales pétreos, sin embargo estos se mantendrán húmedos para evitar la dispersión de polvos. Estas emisiones son imperceptibles, temporales y tienen una dilución alta en el medio, por lo que desaparecen sin causar alteraciones ambientales, por lo que no se esperan impactos por esta causa

**Ruido:** Por otra parte, el ruido es un impacto que estará presente sólo en un horario laboral en días hábiles y se sumará al ruido existente en la zona, por lo que no es de importancia. Además al estar en área abierta este se disipara muy fácilmente.

#### **Medidas de mitigación**

- Las áreas de trabajo serán regadas constantemente para evitar la dispersión de partículas de polvo.
- Se solicitará que el material sea transportado húmedo y en camiones cubiertos con lona, evitando llenar excesivamente los mismos para que no se registre un desborde.
- Los agregados como cemento gris y blanco, yeso y cal, serán resguardos en un sitio seguro para evitar la dispersión de partículas con el viento.
- Se verificará que la maquinaria y equipo antes de ingresar al predio del proyecto se encuentre afinada y en óptimas condiciones mecánicas, para evitar emisiones contaminantes al aire, fuera de los niveles permitidos por las normas correspondientes.
- La maquinaria permanecerá apagada durante los lapsos que no se ocupe
- Se llevará a cabo el mantenimiento continuo de las máquinas y equipos que sea utilizado en la obra en talleres autorizados.
- Las máquinas y equipos que ingresen al predio estarán en óptimas condiciones de funcionamiento, afectos de evitar derrames de hidrocarburos y emisiones de humo (Hollín) por mala afinación de los vehículos

#### **6.1.4 Agua**

**Captación y Filtración:** Uno de los principales servicios que la vegetación ofrece a los habitantes de las ciudades es su participación en la regulación del régimen

hidrológico donde la escasez y contaminación de este recurso se ha agravado. Tal es la importancia de este servicio, que ante la reducción del suelo que posibilita la infiltración y recarga de los mantos acuíferos, se buscan actualmente técnicas alternas (pozos de recarga) para suplir esta función. Asimismo la vegetación incorpora materia orgánica al sustrato por lo que mejora su permeabilidad, favorece la recarga y el filtrado del agua, que redundará en una mejor calidad de la misma. Con la construcción del proyecto, este servicio se verá reducido, sin embargo, para revertir este impacto, se prevé el uso de pozos de absorción y de áreas permeables.

### **Medidas de mitigación**

- Evitar que se realicen acciones de reparación a la maquinaria o vehículos dentro de las áreas del proyecto.
- Se evitará preparar mezcla directamente sobre el suelo
- Se colocarán señalizaciones fomentando el uso de los baños portátiles y manejo adecuado de los residuos.
- Se instalarán sanitarios portátiles en proporción de 1 por cada 20 trabajadores, los cuales recibirán limpieza permanente por parte de la empresa arrendadora.
- Quedará estrictamente prohibido la defecación y micción al aire libre; toda persona que sea sorprendida realizando estas actividades será sancionada.
- Se utilizarán bombas manuales o carros cisternas para el abastecimiento de combustibles a la maquinaria pesada y equipos utilizados en esta etapa.
- Se contará con un almacén de hidrocarburos, el cual contará con las medidas de seguridad para su óptima operación.
- Se colocarán pozos de absorción pluvial mismas que contarán con registros o areneros para evitar la filtración de residuos al manto freático
- Se evitará el desperdicio del agua
- El suministro del agua en la etapa de operación será a través de la red de CAPA
- En el techo del edificio se captará el agua pluvial, la cual bajará a través de un tubo de PVC hacia las áreas verdes y pozos de absorción. En las azoteas se colocará un decantador para separar los sólidos.

### **6.1.5 Paisaje**

**Calidad y valor escénico:** Actualmente en el predio del proyecto se observa sin una cobertura vegetal, con el crecimiento de una vegetación herbácea. Es importante

mencionar que actualmente el predio es utilizado como un área de estacionamiento. Las zonas aledañas al predio ya se encuentran urbanizadas y se observa la presencia de otros complejos habitacionales.

De acuerdo a los PDU y al POEL que regulan el predio el desarrollo del proyecto es acorde a lo planeado.

De todos los elementos arquitectónicos y de ingeniería utilizados por los diseñadores, las plantas y particularmente los árboles proveen un contacto básico con la naturaleza, al mismo tiempo que hacen más confortable los lugares de residencia, trabajo y recreación, aunado a que contribuyen a mejorar la calidad estética de calles, avenidas y jardines. Las plantas son dinámicas debido a que cambian de apariencia constantemente, ya sea por la incidencia de la luz del sol, la iluminación artificial, las estaciones del año, la humedad, el viento, etc.

Los árboles pueden ser empleados para dar una coherencia visual a la escena, desviar o centrar la atención, reconocer la existencia y ubicación de un sitio; dar precisión, delineación y énfasis; delimitar espacios, dividir un sitio, definir entradas, dar privacidad o tapar vistas no deseadas. Asimismo, las plantas pueden ser vistas como elementos esculturales, dar apariencias, texturas, formas y patrones muy variados que pueden ser utilizados junto con otras plantas o materiales hechos por el hombre, para romper la dureza, frialdad y austeridad de la arquitectura urbana.

Estos servicios de diseño de paisaje se verán modificados, ya que si bien es cierto, los pocos árboles que se desarrollan al interior del predio serán reubicados, adicionalmente se implica un programa de reforestación y jardinería para el proyecto.

### **Medidas de mitigación**

- La obra estará delimitada para evitar la afectación visual.
- Se realizará el manejo adecuado de los residuos para evitar mal aspecto.
- Se realizarán acciones de reforestación con especies nativas en las áreas ajardinadas del proyecto.
- Las áreas ajardinadas recibirán mantenimiento constantemente
- Se realizan las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo al edificio.

### **6.1.6 Infraestructura y servicios públicos**

Durante la operación del proyecto, se incrementará la demanda de servicios de agua potable, energía eléctrica, alcantarillado y servicios de recolección de basura, y vigilancia sin embargo, en la zona del proyecto ya se cuenta con todos los servicios.

El agua utilizada para el abastecimiento del hotel, provendrán de pozos de extracción que contarán con los permisos que establece CONAGUA.

En cuanto a las aguas residuales que se generen en las diferentes áreas del proyecto y, estas se conducidas a la red municipal.

Con respecto al manejo de los residuos sólidos, estos se entregarán al servicio de recolección municipal, para su disposición final en el relleno sanitario.

#### **Medidas de mitigación**

- Se establecerán políticas y metas para el ahorro de agua y energía
- Se utilizaran equipos ahorradores de agua y energía eléctrica.
- El aprovechamiento del acuífero se realizar conforme a los permisos otorgados por CONAGUA.
- Los residuos que se generen, serán enviados al relleno sanitario de la localidad.
- Las aguas residuales que se envíen a la red de drenaje municipal, deberán de cumplir con los parámetros establecidos en la NOM-002-SEMARNAT-1996

### **6.1.7 Población y Economía**

Durante la preparación del sitio se generará un impacto positivo con la contratación de empresas especializadas para la elaboración de los proyectos arquitectónico, civil, mercadotecnia, consultoría, etc.; así mismo se realizarán los pagos de permisos, derechos e impuestos que beneficiarán a los distintos niveles de gobierno y se realizará la compra de los insumos requeridos. Por lo que estas inversiones contribuirán al fortalecimiento de la dinámica económica local.

Por otra parte, para llevar a cabo las obras se requerirá de la contratación de obreros, con diferentes oficios y conocimientos durante el proceso constructivo, se estima que la mano de obra contratada será de 150 personas de diferentes oficios; esta cifra no se considera significativa en la escala regional, aunque a nivel local se considera importante y beneficiará al sector de la construcción. También con el desarrollo del



proyecto se ofertará viviendas para cubrir las demandas del sector medio de la población. Adicionalmente, se consolidará la imagen urbana de la zona.

### **Medidas de mitigación**

- Se contará con botiquines de primeros auxilios para atender heridas.
- Se contará con los equipos de emergencia, para atender cualquier eventualidad.
- Se establecerán políticas de protección civil ante cualquier eventualidad incluyendo los huracanes.
- Se dará cumplimiento a las normas oficiales mexicanas establecidas por la Secretaría de Trabajo y Previsión Social
- Se establecerán políticas de apoyo a las personas que más destacadas.

### **6.2 IMPACTOS RESIDUALES.**

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación, por la naturaleza misma del proyecto, se considera que en este caso los impactos residuales se restringen al área donde se ubicará estrictamente la infraestructura de la obra.

El predio tiene una superficie total de 3,061.69 m<sup>2</sup>, en el cual se encuentran obras afectadas desde el año 1988 por el huracán Gilberto, áreas sin vegetación y vegetación secundaria. La superficie de desplante de obra techada en planta baja que contempla el desarrollo del proyecto es de 1,416.46 m<sup>2</sup> lo cual equivale al 46.26 % del total de la superficie del predio; mientras que la superficie de desplante de obra no techada (estacionamiento para autos y carritos de golf, vialidad de acceso, andadores, jardineras, alberca, palapa con pool-bar, zona de camastros, áreas de jardín pasillo de distribución y acceso a la playa, etc.), será de 640.97 m<sup>2</sup>; una superficie de 1,004.26 m<sup>2</sup>, estarán destinadas como áreas verdes.. La valoración de irrecuperabilidad de los impactos se realizó en el entendido de que el proyecto se va a desarrollar hasta concluyan sus tres etapas: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.

Entre los impactos residuales irrecuperables tenemos:

Cambios en la forma del terreno  
Efectos que impidan determinados usos del área  
Cambios en las características fisicoquímicas del suelo  
Cambios en el microclima  
Cambios en los índices de infiltración o pautas de drenaje  
Afectación a la escorrentía superficial

Provocará cambios en los hábitats actuales

### 6.3 MEDIDA DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL

El proyecto no cumple con los numerales 4.14 y 4.16 NOM-022-SEMARNAT-2003 relativos a la distancia mínima de 100 m con respecto al límite de la vegetación del humedal, por lo que se presentan a continuación medidas de compensación en beneficio de los humedales, misma que se sustenta conforme a lo siguiente:

*Artículo Único.- Se adiciona la especificación 4.43 a la 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, para quedar como sigue:*

*"4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente."*

En tenor de lo anterior, se propone realizará la acciones de saneamiento de la vegetación de manglar colindante al predio, pasando la carretera a Sac Bajo, ya que de acuerdo a la caracterización esta presenta abundantes presencia de residuos principalmente escombros, dentro de una superficie de 1,000 m<sup>2</sup> dentro de la poligonal conformadas por el siguiente cuadro de construcción. Una vez que se realice el saneamiento, se procederá a colocar carteles informativos invitando a las persona no continuar realizando estas actividades ilegales, así como letreros informativos relativos a la importancia de la conservación y protección de los manglares.

Polígono del área donde se realizaran las acciones de saneamiento

Vértices	X	Y
1	527,746.00	2,346,963.00
2	527,682.00	2,347,041.00
3	527,690.00	2,347,045.00
4	527,753.00	2,346,971.00

Es importante mencionar que previo a la realización de las actividades, se tendrá un acercamiento, con el concesionario o propietario de la zona donde se pretende realizar estas actividades para enterar los objetivos de los trabajos, afecto de que dé visto bueno del mismo, en todo caso, se dará aviso a la dirección general de ecología del H. Ayuntamiento de Isla Mujeres para que también esté enterada de los trabajos que se realicen.



Figura 59. Se muestra la ubicación del área que se propone sanear

#### 6.4 SUPERVISIÓN AMBIENTAL

Con la implementación de Supervisión Ambiental se verificará el éxito y la viabilidad de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas para el proyecto, así como aquellas medidas que la autoridad evaluadora ordene en la resolución correspondiente. Es una estrategia de aplicación cotidiana que verifica la aplicación de los controles que evitan o minimizan posibles emisiones, derrames y escurrimientos que pudieran afectar el aire, el suelo o el agua; verifica el adecuado manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y de residuos peligrosos; y se encarga de la vigilancia y registro de la oportuna aplicación de las medidas de prevención, mitigación y corrección de impactos ambientales y del cumplimiento a los términos y condicionantes que imponga la autoridad al desarrollo de las obras proyectadas.

Ésta se realizará de forma permanente en la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, la cual estará a cargo de un técnico debidamente

capacitado y con la debida experiencia en el proceso de inspección o auditoría ambiental, quién realizará un recorrido en proyecto, verificando que las obras y actividades se realicen en apego a lo autorizado, sin generar impacto ambiental significativo, contaminación ambiental o daño grave a los ecosistemas que no se encuentren autorizados. Esta persona tendrá la capacidad de tomar decisiones importantes para detener cualquier actividad que este causando algún impacto ambiental no previsto, así como ordenar la aplicación de las medidas correctivas necesarias para el saneamiento de las áreas afectadas.

Los resultados de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas para el proyecto, serán reportados en los Informes de cumplimiento de términos y condicionantes que se presentaran ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Quintana Roo quienes validarán los resultados obtenidos de la aplicación de las medidas impuestas.

## **CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

### **7.1 PRONOSTICO DEL ESEENARIO**

El pronóstico del escenario ambiental del proyecto se elabora bajo la perspectiva de alcanzar la compatibilidad entre las obras y actividades a realizar con la protección, conservación y el monitoreo ambientales, particularmente de aquellas componentes físicas y bióticas que por su valor ecológico sean importantes en el mantenimiento de la biodiversidad local y de los ciclos biogeohidrológicos, a nivel regional.

Con un diseño especializado y consultado con múltiples especialistas en diseño, arquitectura, desarrollo urbano y ciencias ambientales, entre otros, se consiguió una propuesta de proyecto que pretende el aprovechamiento racional de los recursos naturales en el entorno inmediato donde el proyecto se inserta.

La zona del proyecto, está regulada por diferentes instrumentos de planeación y regulación de los uso de suelo, mismo que se han tomado en consideración para el presente análisis..

- *Programa Parcial de Desarrollo Urbano Zona Insular del Municipio Isla Mujeres, Quintana Roo, 2010-2030*
- *Programa de Ordenamiento Local del Municipio de Isla Mujeres.*
- *Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe*
- *Programa de Manejo del Parque Marino Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc.*

Es importante mencionar que la realización del proyecto atiende a la expectativa de crecimiento que genera el Parcial de Desarrollo Urbano Zona Insular del Municipio Isla Mujeres, Quintana Roo, 2010-2030 a pesar de la actual recesión mundial que resiente todavía el sector turístico, en México y en el mundo.

### **7.2 DESCRIPCIÓN DE LOS POSIBLES ESCENARIOS**

Con base en la información obtenida a partir del sistema ambiental, del análisis de impactos y de las medidas de mitigación, descritos en los capítulos IV, V y VI, respectivamente, se describen los posibles escenarios para el predio en particular, y para el sistema ambiental considerando:

- Escenario 1. Condición actual, es decir, sin el desarrollo del proyecto.
- Escenario 2. Escenario con el desarrollo del proyecto sin la aplicación de medidas de prevención y mitigación.

- Escenario 3. Escenario con el desarrollo del proyecto y con la aplicación de medidas de prevención y mitigación.

### **Escenario 1**

Como se mencionó, sin el proyecto el predio y el SA se mantendría en condiciones originales, la vegetación secundaria que se desarrolla, alcanzaría un estado de recuperación aunque su desarrollo estaría limitada por las obras existentes en el predio, las cuales se contribuirán deteriorando con el paso del tiempo. La fauna, incidente, continuaría utilizando el predio como sitio de descanso, pero no como zona de reproducción.

Al no proponer medidas de compensación como lo exige la NOM-022-SEMARNAT-2003, en la zona de manglar se continuaría depositando residuos de manera clandestina lo que contribuirá a la afectación del mismo.

### **Escenario 2**

Con la ejecución del proyecto, sin la implantación de las medidas de prevención, mitigación y compensación descritas en el capítulo VI de la presente MIA-P generaría los siguientes eventos:

- El diseño del proyecto se realizaría sin considerar los parámetros urbanos, lineamiento y superficies de aprovechamiento que establece el Programa Parcial de Desarrollo Urbano Zona Insular del Municipio Isla Mujeres, Quintana Roo, 2010-2030; tampoco se respetarían los criterios ecológicos del Programa de Ordenamiento Local del Municipio de Isla Mujeres, Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe; ni tampoco las reglas de operación del Programa de Manejo del Parque Marino Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc..
- El proyecto no implementaría acciones de rescate y por lo tanto se perderán las especies de flora y fauna incluidas en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas en el área de aprovechamiento.
- No se realizarían las medidas de compensación que establece la NOM-022-SEMARNAT-2003, por lo que el manglar colindante al predio, por lo que el manglar continuará afectando por la presencia de residuos y escombros.
- No se señalarían las zonas pudiendo afectar vegetación destinada a conservación.
- La construcción de las obras se realizaría sin tomar las medidas de precaución necesarias para evitar afectaciones a la flora y la fauna.
- Se realizaría la introducción de especies exóticas invasoras en las áreas ajardinadas, desplazando las plantas nativas.
- Se generarían residuos que al no darles un manejo adecuado pueden contaminar el suelo y el agua, lo cual a su vez, puede dañar la vegetación, la fauna y la zona marina.
- En caso de derrame accidental de sustancias peligrosas, estas se infiltrarían al suelo y al agua causando contaminación.

- Se realizaría fecalismo al aire libre, causando posible contaminación al suelo y al agua.
- La construcción de las edificaciones no se llevaría a cabo conforme a lo indicado en el estudio de mecánica de suelos, por lo que se podrían afectar algún conducto de disolución importante.
- Se utilizaría una mayor cantidad de agua en las actividades del proyecto.
- Se incrementarían los niveles de contaminación a la atmósfera por el uso de maquinaria en malas condiciones lo que repercutiría en la fauna y salud humana, principalmente.
- Se realizaría un empleo desmedido de la maquinaria y no se respetarían horarios de trabajo, por lo que el ruido perturbaría a las diferentes especies de fauna registradas en el lugar.
- Se generaría la emisión de polvos durante el traslado de materiales en camiones sin lona y actividades de construcción, lo que afectará la calidad del aire.

### **Escenario 3**

El diseño del proyecto, se ha ajustado a los parámetros urbanos, lineamiento y superficies de aprovechamiento que establece el Programa Parcial de Desarrollo Urbano Zona Insular del Municipio Isla Mujeres, Quintana Roo, 2010-2030, adicionalmente, se han observado los criterios generales y especificase; así como las reglas de operación que establecen los Programa de Ordenamiento Local del Municipio de Isla Mujeres, Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y el Programa de Manejo del Parque Marino Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc. Adicionalmente el predio será reutilizado, permitiendo desarrollar un proyecto que ofrecerá un escenario paisajístico a los visitantes.

Todo lo anterior, ha permitido establecer medidas de prevención, compensación y mitigación que se verán reflejados en el desarrollo de un proyecto ambientalmente viable y con una importante derrama económica para la región por el pago se servicios y generación de empleos de forma permanente.

### **7.3 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

El proyecto cuenta con la instrumentación necesaria para garantizar que los impactos por la operación del proyecto sean controlados, prevenidos y mitigados. Estos instrumentos se diseñaron con base en las necesidades propias del proyecto, a través de la instrumentación de diversas acciones, orientadas al cuidado del medio ambiente.

A partir de los criterios, lineamientos y reglas establecidos en los diferentes instrumentos normativos valorados en el capítulo 3 de la MIA-P del proyecto, se ha determinado la implementación y ejecución de los siguientes programas:

1. Programa de Rescate de Flora y Reforestación
2. Programa de Manejo de Fauna
3. Programa integral de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos.
4. Programa de Manejo de Manglar.

## HOTEL BELO ISLA MUJERES

L. A. PARTNERS INVESTMENT, S. DE R. L. DE C.V.

Para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención, compensación y mitigación propuestas en la MIA-R del proyecto, se realizará la supervisión ambiental del proyecto de forma permanente en la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, las cuales estarán a cargo de un técnico debidamente capacitado y con la debida experiencia en el proceso de inspección o auditoría ambiental, quién realizará un recorrido por las diferentes áreas del proyecto, verificando que las obras y actividades autorizadas se realizan sin generar impacto ambiental significativo, contaminación ambiental o daño grave a los ecosistemas; que se están aplicando adecuadamente las medidas de mitigación ambiental propuestas; y, en general, que las actividades ocurren sin menoscabo de la calidad del entorno. Esta persona tendrá la capacidad de tomar decisiones importantes para detener cualquier actividad que este causando algún impacto ambiental no previsto, así como ordenar la aplicación de las medidas correctivas necesarias para el saneamiento de las áreas afectadas.



## **CAPÍTULO VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **8.1 VINCULACION CON LOS INSTRUMENTOS DE NORMATIVOS**

En la vinculación del proyecto con los instrumentos normativos descritos en el capítulo III de la presente MIA P, se realizó la vinculación con los siguientes instrumentos de planeación:

- *Programa Parcial de Desarrollo Urbano Zona Insular del Municipio Isla Mujeres, Quintana Roo, 2010-2030*
- *Programa de Ordenamiento Local del Municipio de Isla Mujeres.*
- *Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe*
- *Programa de Manejo del Parque Marino Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc.*

Se realizó la vinculación con las Normas Oficiales Mexicanas con la....

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

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

NOM-085-SEMARNAT-2011. Contaminación atmosférica-Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.

También se realizó la vinculación del proyecto con las regiones y sitios prioritarias para la conservación establecidas por la CONABIO.

### **8.2 CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL**

El SA definido para el proyecto “**Hotel Belo Isla Mujeres**”, se determinó con base al criterio establecido en la Guía para la elaboración del MIA Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector turístico Modalidad: particular, misma que señala... *Para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o periódico oficial de la entidad federativa correspondiente), la zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, por lo que podrá abarcar más de una unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del proyecto, las cuales*

*serán consideradas en el análisis....* Considerando lo anterior, el predio se encuentra regulado por la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) numeró 07 "Isla Mujeres" del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo. En este sentido el SA tiene una superficie de 3,944,106.95 m<sup>2</sup> (394.41 ha) abarcando la totalidad de la zona insular del municipio de Isla Mujeres.

### **8.2.1 MEDIO FÍSICO**

Para descripción del medio físico, se tomó en consideración literatura publicada por fuentes oficiales como el INEGI, CONABIO, CONANP, CONAFOR, SEMARNAT, Universidad Nacional Autónoma de México, (UNAM), Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY), así como los estudios emitidos por las autoridad Local y Estatal, además se realizó una revisión exhaustiva de artículos científicos, informes y estudios realizados para la zona.

Adicionalmente se utilizaron la cartográfica publicada por el INEGI, CONABIO, CONANP, para la elaboración de las diferentes cartas temáticas presentadas en el capítulo 4 de la presente MIA P.

### **8.2.2 MEDIO BIÓTICO**

Para la descripción de la vegetación y fauna presente en el Sistema Ambiental definido para el proyecto, se tomó de base la caracterización ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres 2008, para le elaboración de los planos de vegetación y uso de suelo se tomó de referencia la serie V del INEGI, así como el mapa de vegetación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres 2008. Adicionalmente, a partir de un mosaico fotogramétrico construido con imágenes satelitales de fecha Mayo del 2016, obtenidas del programa SASPLANET versión 160707.9476 y así como con imágenes obtenidas del programa Google Earth Pro las cuales fueron georreferenciadas mediante ortofotos digitales adquiridas en el INEGI; se realizó la realización digital en el Programa Arcgis versión 10.2, utilizando los elementos de fotointerpretación (forma, tono, tamaño, textura). A partir de lo anterior, se construyó el mapa de uso de suelo y vegetación para el SA. Dicho plano presenta mayor detalle con relación a la carta de vegetación y uso de suelo serie V del INEGI y la del POEL. Cabe señalar que la asignación de las unidades ambientales al mapa de uso de suelo y vegetación para el SA se reforzó con las visitas de campo. La vegetación y fauna del predio, se determinó en función la visita de campo con el cual se construyeron las listas de especies descritas en la presente MIA P.

## **8.3 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

La identificación de los impactos ambientales es el paso más importante en la evaluación de impacto ambiental, y las técnicas de identificación de los impactos significativos conforman la parte medular de la metodología de evaluación.

En la literatura especializada se registran numerosas propuestas, algunas muy simples y otras sumamente estructuradas para la identificación de impactos. La metodología usada para realizar la identificación y evaluación de los impactos ambientales producto de la construcción del presente proyecto, se basó en el documento denominado “Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental” (Espinoza, 2001), y fue a través de las técnicas convencionales de evaluación de impacto ambiental que se citan a continuación:

- **Listas de Chequeo:** Este método consiste en una lista ordenada de factores ambientales que son potencialmente afectados por una acción humana. Las listas de chequeo son exhaustivas. Su principal utilidad es identificar todas las posibles consecuencias ligadas a la acción propuesta, asegurando en una 1ra etapa de la evaluación de impacto ambiental que ninguna alteración relevante sea omitida.

Las ventajas de las listas de chequeo están dadas por su utilidad para: a) estructurar las etapas iniciales de una evaluación de impacto ambiental, b) ser un instrumento que apoye la definición de los impactos significativos de un proyecto, c) asegurar que ningún factor esencial sea omitido del análisis, y d) comparar fácilmente diversas alternativas de proyecto. La principal desventaja de estas técnicas es que no permite definir o establecer las relaciones causa-efecto entre el proyecto y el medio ambiente y tampoco la identificación y evaluación de efectos sinérgicos.

- **Matrices de interacción:** Las matrices son métodos cualitativos que permiten evaluar las relaciones directas causa-efecto y el grado de interacción que puede existir entre las acciones de un proyecto y los componentes ambientales involucrados en el mismo. Las matrices de interacción son herramientas valiosas para la evaluación de impacto ambiental, ya que permiten no sólo identificar y evaluar los impactos producidos por un proyecto, sino valorar cualitativamente varias alternativas de un mismo proyecto y determinar las necesidades de la información para la evaluación y la organización de la misma. Sin embargo, el uso de éstas técnicas, presenta algunas desventajas que es importante considerar: a) las matrices con muchas interacciones son difíciles de manejar, b) no consideran impactos secundarios o de orden mayor e impactos sinérgicos y acumulativos, c) para la valoración de cada impacto identificado es asignado un mismo peso en términos de los atributos ambientales definidos (p. ej. magnitud e importancia) y d) los valores asignados a los atributos ambientales generalmente son definidos en escalas o valores relativos, por lo que es recomendable sustentarlos con el uso de índices o indicadores ecológicos, económicos, o normas técnicas.

## 8.4 CONCLUSIONES

El proyecto Hotel Belo Isla Mujeres propone un desarrollo que se ejecutará de manera adecuada para evitar impactos negativos por malas prácticas.

Por las características del proyecto y los resultados de su evaluación ambiental, se considera que este es viable de construir, toda vez que se trata de un desarrollo turístico que se llevará a cabo tomando las medidas necesarias para reducir los impactos previstos y coadyuvará con el cuidado al ambiente mediante la ejecución de buenas prácticas ambientales.

De manera resumida, se enlistan las principales razones del porque se considera viable el proyecto.

- Las obras y actividades que se plantean promueven el aprovechamiento del predio para un hotel con un edificio principal de 5 niveles con 61 habitaciones, áreas administrativas, cocinas, restaurantes y áreas de servicio; además contará con albercas, pasillos, asoleadero y áreas ajardinadas
- El proyecto ha descrito la forma en la que dará cumplimiento a los instrumentos normativos vigentes en materia urbana y ambiental con el fin de apegarse a las estrategias de protección del sistema ambiental.
- El proyecto generará impactos positivos relacionados con la generación de empleos temporales y permanentes, el impacto sobre la economía regional, y el aumento del valor del suelo.
- Se considera que la mayor parte de los impactos ambientales negativos potenciales de generarse, son puntuales y de poca magnitud, y que además el proyecto propone una serie de medidas de mitigación que disminuyen los impactos previstos.

La implementación de las medidas de mitigación propuestas aumentará el esfuerzo encaminado a proteger los recursos de la zona de manera directa o indirecta.

## **DOCUMENTOS ANEXOS**

1. Escritura Pública Número 3,910, Volumen 1 de fecha 18 de octubre de 2004, pasada ante la fe del Lic. Armando Manzano Alba, titular de la Notaría Pública Número 1 de la Ciudad de Morelia, Estado de Michoacán.
2. Registro Federal de Contribuyente. RFC.
3. Escritura Pública de la Propiedad Número 2,848, volumen XV, Tomo "A" de fecha 01 de abril del 2016, pasada ante la fe del Lic. Nahum Ojeda Hernández, titular de la Notaria Pública Número 36 de la Ciudad de Cancún, Estado de Quintana Roo.
4. Identificación Oficial del Representante Legal.
5. Cedula Profesional del responsable de la elaboración del MIA-P.
6. Oficio con número de folio DGDUyMA/080/2016 de fecha 29 de agosto del 2016, emitido por emitido por la Dirección General de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del H. Ayuntamiento de Isla Mujeres.
7. Licencia de uso de suelo con número de folio LUS/040/2016 de fecha 23 de agosto del 2016.
- 8.