



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Bitácora número **23/MP-0082/12/20**.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el número de teléfono celular y domicilio particular de personas físicas en página 7.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la elaboración de Versiones Públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Fecha de clasificación y número de acta de sesión:** Resolución **012/2021/SIPOT**, en la sesión celebrada el **13 de enero de 2021**.

VI. **Firma del titular:**

  
Biol. Araceli Gómez Herrera.

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

+Oficio 01250 de fecha 28 de noviembre de 2018.

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

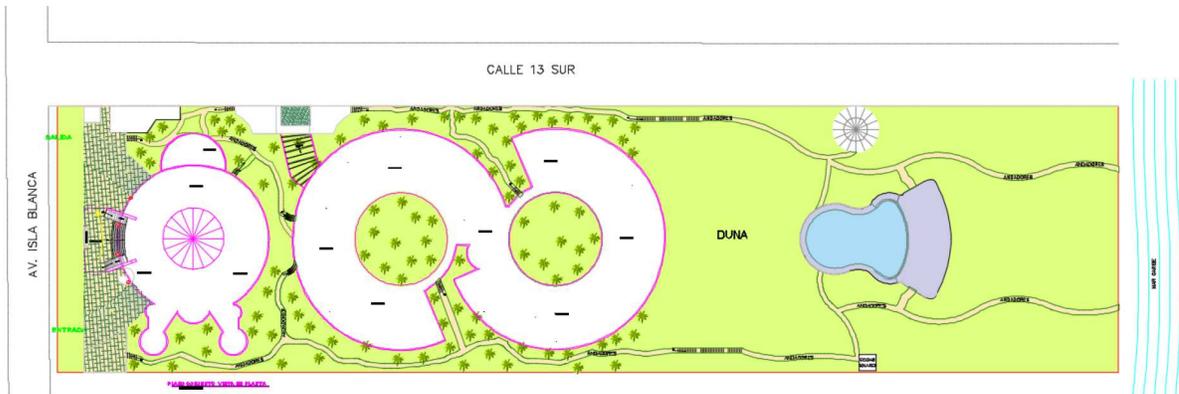


Boulevard Kukulcán Km. 4.8, Zona Hotelera, Cancún Quintana Roo, C.P. 77500. Teléfono: (998) 8 91 46 04. [www.gob.mx/semarnat](http://www.gob.mx/semarnat)

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

## Modalidad Particular

Proyecto: HOTEL SELVA BLANCA



### Ubicación:

Zona Continental de Isla Mujeres, Municipio de  
Isla Mujeres, Estado de Quintana Roo

### Promovente:

MAKINGANENTRANCE, S.A. de C.V. y GRUPO VALMISTUS, S.A. DE C.V.

Diciembre de 2020

**CANCUN, BENITO JUAREZ, Q. ROO A 07 DE DICIEMBRE DE 2020**

LOS ABAJO FIRMANTES BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, MANIFIESTAN QUE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL DOCUMENTO: **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR**, DEL PROYECTO: **“HOTEL SELVA BLANCA”** EN EL MUNICIPIO DE ISLA MUJERES, QUINTANA ROO, BAJO SU LEAL SABER Y ENTENDER, ES REAL Y FIDEDIGNA Y QUE SABEN DE LA RESPONSABILIDAD EN QUE INCURREN LOS QUE DECLAREN CON FALSEDAD ANTE AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DISTINTA DE LA JUDICIAL TAL COMO LO ESTABLECE EL ARTÍCULO 247 DEL CÓDIGO PENAL.

ASIMISMO, LOS RESULTADOS SE OBTUVIERON A TRAVÉS DE LA APLICACIÓN DE LAS MEJORES TÉCNICAS Y METODOLOGÍAS COMÚNMENTE UTILIZADAS POR LA COMUNIDAD CIENTÍFICA DEL PAÍS Y DEL USO DE LA MAYOR INFORMACIÓN DISPONIBLE, Y QUE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN SUGERIDAS SON LAS MÁS EFECTIVAS PARA ATENUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

---

**C.P. MAURICIO MARTINEZ GUTIERREZ**  
**PROMOVENTE**

---

**BIOL. GISELA MALDONADO SALDAÑA**  
**CONSULTOR**

NOVIEMBRE, 2020

## CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	6
I.1 PROYECTO.....	6
I.1.1 Nombre del proyecto.....	6
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	6
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto .....	6
I.1.4 Presentación de la documentación legal .....	6
I.2 PROMOVENTE .....	7
I.2.1 Nombre ó Razón Social .....	7
I.2.2 Registro federal de contribuyentes .....	7
I.2.3 Dirección del promovente legal para recibir u oír notificaciones .....	7
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	7
I.3.1 Nombre o razón social .....	7
I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP .....	7
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio .....	7
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio .....	7
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	8
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	8
II.1.1 Naturaleza del proyecto .....	8
II.1.2 Selección del sitio .....	16
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización .....	17
II.1.4 Inversión requerida .....	19
II.1.5 Dimensiones del proyecto.....	19
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias .....	21
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos .....	21
II.2 Características particulares del proyecto.....	37
II.2.1 Programa General de Trabajo del Proyecto .....	37
II.2.2 Preparación del sitio.....	38
II.2.3 Etapa de construcción.....	39
II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto .....	42
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.....	43
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto.....	43

II.2.7 Etapa de abandono del sitio.....	43
II.2.8 Utilización de explosivos .....	43
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera .....	44
II.2.10 Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos ..	47
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO .....	48
III.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.....	48
III.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo .....	52
III.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe .....	67
III.4 Planes de Desarrollo Urbano Municipal .....	90
III.5 Normas Oficiales Mexicanas .....	92
III.6 Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas .....	94
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL .....	101
IV.1 Delimitación del área de estudio .....	101
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	101
IV.2.1 Aspectos abióticos.....	101
IV.2.2 Aspectos bióticos.....	115
IV.2.3 Medio socioeconómico .....	125
IV.2.4 Diagnóstico ambiental .....	134
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....	136
V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales .....	136
V.2 Criterios para evaluar los impactos ambientales.....	136
V.3 Impactos identificados.....	137
V.4 Descripción de los impactos identificados.....	138
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	147
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental .....	147
VI.2 Impactos residuales .....	150
VII. PRONÓSTICO AMBIENTAL .....	151
VII.1 Pronóstico del escenario .....	151
VII.2 Programa de vigilancia ambiental .....	152

VII.3 Conclusiones.....	154
VIII. ANEXOS.....	155
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	156

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

### **I.1 PROYECTO**

#### **I.1.1 Nombre del proyecto**

“HOTEL SELVA BLANCA”

#### **I.1.2 Ubicación del proyecto**

Domicilio: SM 12, Mza 8, Lote 2, Fraccionamiento Santa Fátima

Localidad: Parte Continental del municipio de Isla Mujeres

Municipio: Isla Mujeres

Estado: Quintana Roo

#### **I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto**

No se pretende que haya una etapa de abandono del sitio ya que, con el adecuado mantenimiento y los trabajos de conservación periódica, la infraestructura seguirá funcionando indefinidamente, Sin embargo, para efecto del plazo de operación, se estima una vida útil de 50 años.

#### **I.1.4 Presentación de la documentación legal**

De acuerdo a la Escritura Pública Número Siete Mil Catorce, Volumen Trigésimo Tercero, Tomo “A”, expedida en la Ciudad de Isla Mujeres, Quintana Roo, México, el día veintiocho de febrero de dos mil diez y siete, por el Licenciado Jorge Enrique Pérez Salazar, notario público número Cuarenta y Cinco del estado de Quintana Roo; mediante el cual formaliza el contrato de compraventa del predio antes descrito, por parte de las sociedades denominadas GRUPO VALMISTUS, SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE y MAKINGANENTRANCE, SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE (anexo 1 a).

## **I.2 PROMOVENTE**

### **I.2.1 Nombre o Razón Social**

MAKINGANENTRANCE, S.A. de C.V. Representante legal C.P. MAURICIO MARTINEZ GUTIERREZ

GRUPO VALMISTUS, S.A. DE C.V. Representante legal C.P. MAURICIO MARTINEZ GUTIERREZ (anexo 1 b).

### **I.2.2 Registro federal de contribuyentes**

MAK160308FX1

GVA1612195T3 (anexo 1 c).

### **I.2.3 Dirección del promovente legal para recibir u oír notificaciones**

Avenida [REDACTED] SM [REDACTED] Mananza [REDACTED], Edificio [REDACTED]

Tels. [REDACTED]

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

### **I.3.1 Nombre o razón social**

PLANING QUINTANA ROO, S.C. (anexo 1 d).

### **I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP**

PQR130404QD1

### **I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio**

Biol. Gisela Maldonado Saldaña.

### **I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio**

Avenida [REDACTED] SM [REDACTED] Mananza [REDACTED], [REDACTED]

Tel [REDACTED]

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

#### II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la construcción y operación de un hotel que contempla 22 cuartos hoteleros, 11 unidades en 1er nivel y 11 en 2º nivel, cuenta con 3 edificios de 3 niveles: sótano, planta baja, primer nivel y segundo nivel, donde se distribuyen los diferentes servicios, amenidades y áreas de hospedaje, además de las áreas de jardinería, andadores, equipamiento, acceso a la playa y esparcimiento al aire libre con alberca y asoleaderos así como las edificaciones que corresponden a la caseta de vigilancia, planta de tratamiento, bodega de recepción, andén de descarga, cuarto de basura, baños vestidores para la alberca y área de paneles solares como se muestra en la siguiente figura 1.

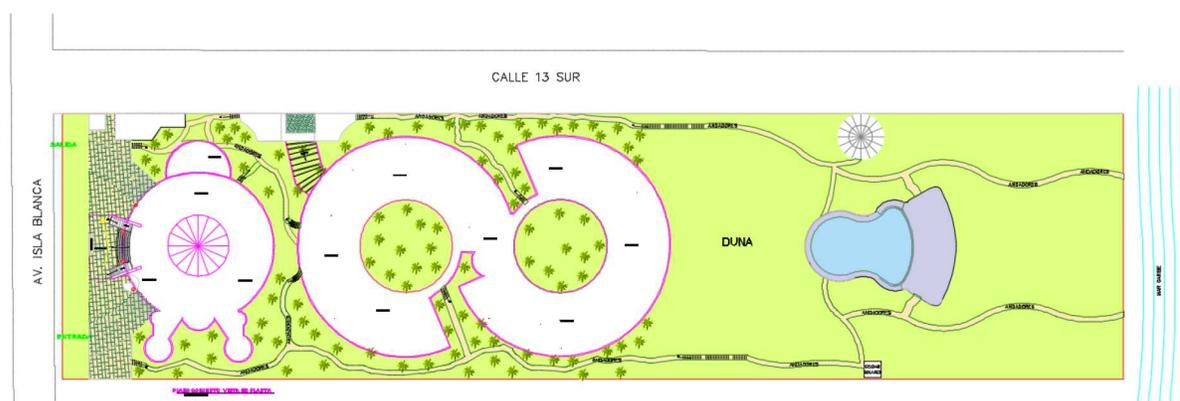


Figura 1. Plano de Conjunto

En el sótano se ubicarán el almacén de insumos, químicos (artículos de limpieza y sustancias para la alberca), servicio de comedor de empleados, baños para empleados y cuartos de máquinas, cisternas y equipos para la operatividad del hotel.

El primer edificio cuenta con motor lobby al estacionamiento y áreas de circulación, restaurante, salón de usos múltiples y salón de eventos especiales a manera de teatro. Los dos edificios subsecuentes están comunicados entre sí y albergan: área de equipamiento y mantenimiento, área administrativa y cuartos de hospedaje comunicados por un pasillo central circular.

Los edificios se comunican verticalmente por medio de elevadores y escaleras de emergencia, que llevan a los pasillos de circulación que comunica a cada una de las áreas.

A continuación, se muestra la distribución por niveles del proyecto.

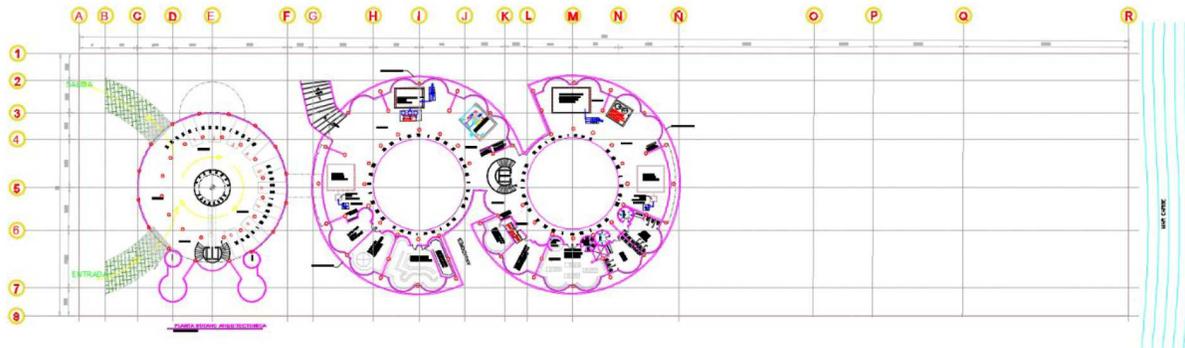


Figura 2. Sótano

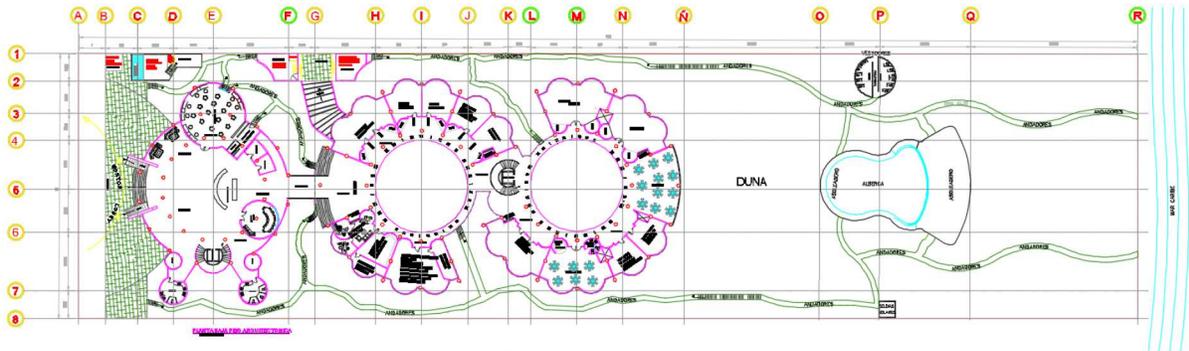


Figura 3. Planta baja

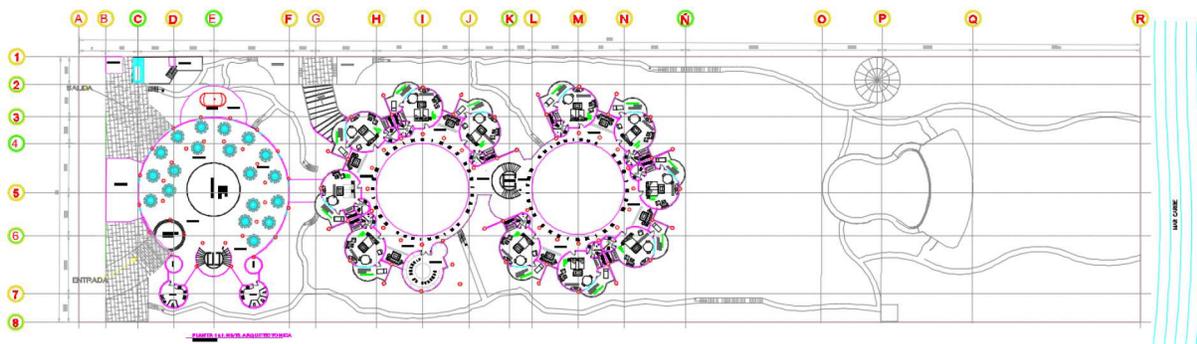


Figura 4. Primer nivel

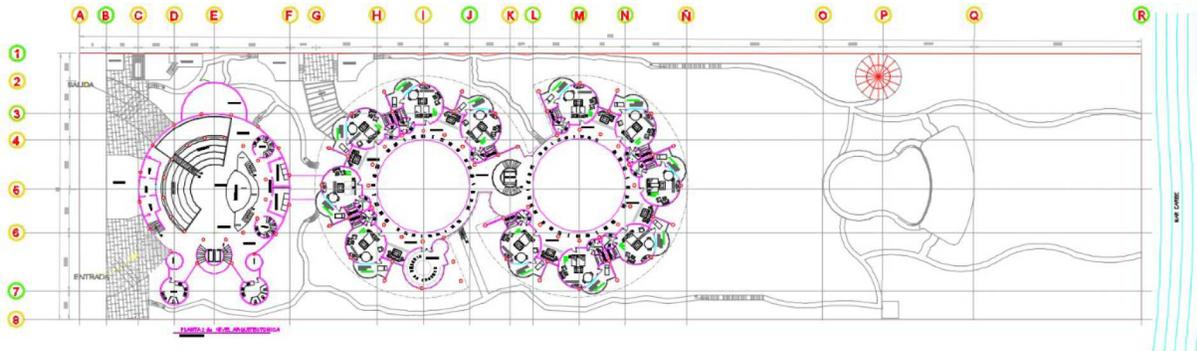
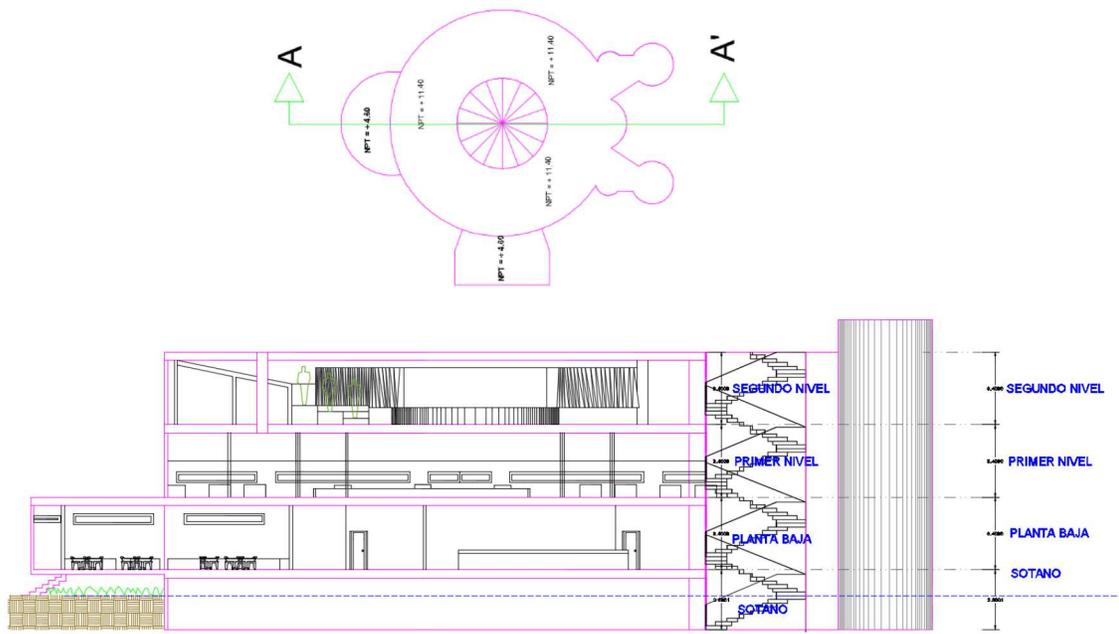


Figura 5. Segundo nivel



CORTE A-A'

ESCALA = 1 : 100

Figura 6. Corte constructivo A-A'

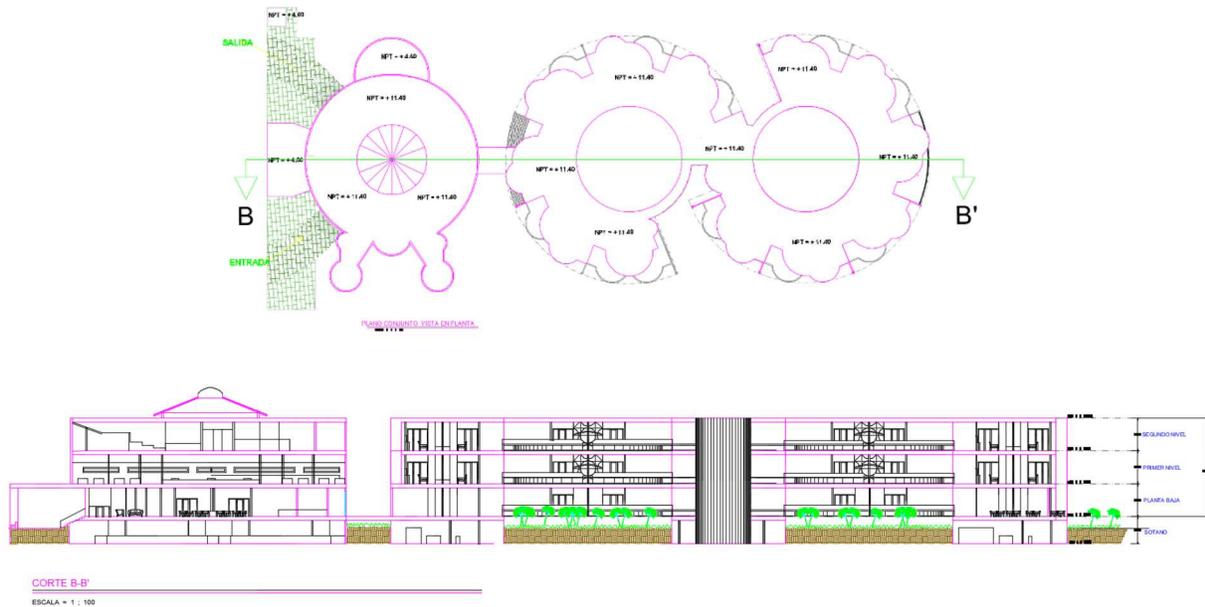


Figura 7. Corte constructivo B-B' del proyecto

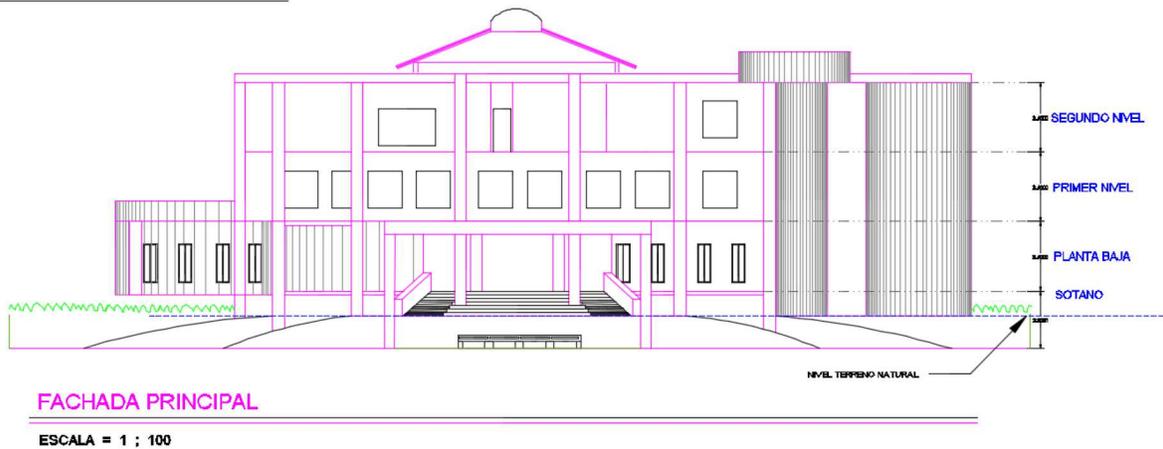


Figura 8. Fachada lateral

La habitación tipo cuenta con doble cama, baño, closet y terraza, a los cuales se accede desde la circulación vertical en el edificio y una circulación horizontal que lleva a cada una de las habitaciones. (Figura 9).

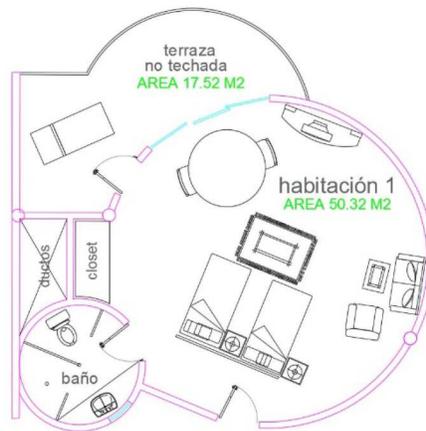


Figura 9. Diseño y distribución de las unidades hoteleras

Ver planos (anexo 2)

Cabe señalar que se cuenta con la RESOLUCIÓN No. 0244/2019 de fecha 08 de octubre del 2019 emitida por la PROCURADURÍA FEDERAL DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE, DELEGACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO (anexo 2 a) mediante la cual se impone sanción administrativa por no acreditar ante esta autoridad, contar con la autorización o exención en materia de impacto ambiental para llevar a cabo obras y actividades las cuales consistieron en:

1.- Palapa rústica (Baños de hombres y mujeres) con paredes de mampostería y concreto de dos niveles con techo de zacate, en la parte superior se observa un área donde será colocado el tanque de almacenamiento (Rotoplas), con pilotes de concreto, base de concreto y en su interior piso de madera la cual ocupa una superficie de 64 metros cuadrados.

2.- Alberca de concreto en forma irregular con asoleaderos, el cual ocupa una superficie de 245 metros cuadrados y una altura de 1.20 metros

3.- Palapa de madera dura de la región con soporte de vigas circulares y techo de zacate, con paneles solares en la parte superior de estas, la cual ocupa una superficie de 24 metros cuadrados.

4.- Dos Escaleras de piedra (mampostería) con 5 escalones en la colindancia con la ZOFEMAT y el predio revisado, el cual ocupa una superficie de 30.00 metros cuadrados y una altura de 0.50 m).

5.- Bardas de block y concreto en las colindancias norte y sur del predio y en el frente de acceso principal se observó la colocación de malla de púas de 50 metros lineales y

altura de 1.65 metros el cual ocupa una superficie de 348 metros lineales y una altura de 2.5 metros.

6.- Durante la visita de inspección se observó área desprovista de vegetación que a decir del visitado esta será ocupada para la construcción de cabañas tipo habitación el cual ocupa una superficie de 394 metros cuadrados.

7.- Bodegas y áreas de trabajo provisionales de láminas de cartón y palos para fabricación de cimientos del proyecto revisado el cual ocupa una superficie de 36 metros cuadrados.

8.- Camper de color beige para usos múltiples el cual ocupa una superficie de 20 metros cuadrados.

9.- Vivero de plantas en la colindancia con la entrada principal del predio revisado el cual ocupa una superficie de 20 metros cuadrados.

10.- Barda de mampostería y palos de madera en la colindancia norte y sur del predio revisado el cual ocupa una superficie de 68 metros lineales y altura de 2 metros lineales.

11.- Instalación de tres tinacos tipo Rotoplas de capacidad de 500 litros.

12.- Colocación de bolsas de plástico de color negra el cual contiene basura generada por los materiales que son ocupados en la construcción del proyecto.

13.- Bardas de tabique y concreto en las colindancias norte y sur del predio revisado de 198 y 150 metros lineales respectivamente de 2.50 metros de altura.

Así mismo se cuenta con el Acuerdo de tramite 0191/2020 de fecha veintitrés de octubre del presente año emitido por la misma Dependencia Federal (anexo 2 b) mediante el cual se impone una multa por la realización de obras adicionales bajo la necesidad provocado por la pandemia, sin contar con la autorización correspondiente en materia de Impacto Ambiental emitida por la SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, llevadas a cabo posterior a la emisión de la resolución administrativa antes mencionada por para efectos de evitar el despojo del predio propiedad de la infractora, por parte de la delincuencia; mismas obras consistentes en:

1.- Barda frontal del predio, construida con material de block y concreto, así como portones metálicos, con una altura de 2.5 m x 50 m lineales

2.- Caseta de vigilancia construida de block y concreto

Cabe mencionar que de acuerdo al RESUELVE de la citada Resolución que a la letra menciona:

*“QUINTO.- Se hace del conocimiento a la persona moral denominada GRUPO VALMISTUS, S.A. DE C.V., que deberá dar cumplimiento a las medidas correctivas*

ordenadas en el considerando VII de la presente resolución administrativa”. Referente a lo anterior se tiene lo siguiente:

*VII.- Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 68 fracción XI del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, vigente y artículo 169 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como en el artículo 57 y 58 párrafo primero del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en virtud del incumplimiento a la legislación ambiental que se verificó y de que no fueron desvirtuadas las irregularidades cometidas con motivo de la substanciación del procedimiento que nos ocupa, se ordena a la persona moral denominada GRUPO VALMISTUS, S.A. DE C.V., el cumplimiento de las medidas correctivas siguientes:*

*UNO.- Deberá abstenerse de continuar con las obras y actividades en una superficie total de 9,700 metros cuadrados, que se desarrollaron en el predio ubicado en las coordenadas X1: 519798, Y1: 2356722, X2: 519739, Y2: 2356750, é:on referencia al DATUM WGS 84, región 16 México, perteneciente a la localidad de Isla Blanca, municipio de isla Mujeres, estado de Quintana Roo, que forma parte de un ecosistema costero, adicional a las circunstanciadas en el acta de inspección número PFFPA/29.3/2C.27.5/0101-19, de veinte y veintitrés de septiembre de dos mil diecinueve, sin que previamente cuente con la autorización o exención en materia de impacto ambiental correspondiente, emitida por Autoridad Federal Normativa Competente. Plazo de cumplimiento: Inmediato, a partir de la notificación de la presente resolución.*

En cuanto al cumplimiento de esta medida correctiva, no se han continuado con las obras o actividades salvo las ya sancionadas por la autoridad correspondiente como se indica en el anexo 3 b.

*DOS.- En el caso de tener interés en la continuidad de las obras y actividades en una superficie total de 9,700 metros cuadrados, que se desarrollaron en el predio ubicado en las coordenadas X1: 519798, Y1: 2356722, X2: 519739, Y2: 2356750, con referencia al DATUM WGS 84, región 16 México, perteneciente a la localidad de Isla Blanca, municipio de isla Mujeres, estado de Quintana Roo, que forma parte de un ecosistema costero, las cuales fueron circunstanciadas en el acta de inspección número PFFPA/29.3/2C.27.5/0101-19, de veinte y veintitrés de septiembre de dos mil diecinueve, por ende para la permanencia de las mismas, deberá sujetarlas al procedimiento de evaluación del impacto ambiental, a fin de obtener la debida autorización en materia de impacto ambiental para la operación de las mismas, expedida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en términos de lo previsto en los artículos 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y 5 del Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.*

En cuanto al cumplimiento de esta medida correctiva, se tiene interés en la continuidad de las obras y actividades que se desarrollaron en el predio las cuales fueron circunstanciadas en la citada resolución, por ende para la permanencia de las mismas, se sujetarán al procedimiento de evaluación del impacto ambiental, a fin de obtener la debida autorización en materia de Impacto Ambiental para la operación de las mismas, expedida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en términos de lo previsto en los artículos 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y 5 del Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, motivo de la presentación del presente Estudio ante la Autoridad correspondiente.

Para lo cual adjunto los comprobantes del pago de las respectivas multas (anexo 2c).



Foto 1. Parte de las obras sancionadas por PROFEPA



Foto 2. Alberca y módulos de baños parte de las obras sancionadas por PROFEPA



Foto 3. Vista general de las obras sancionadas por PROFEPA

### II.1.2 Selección del sitio

El sitio donde se desarrollará el presente proyecto fue adquirido por las siguientes condiciones:

1.- El promovente es el legítimo propietario del predio, en el cual se pretende desarrollar el proyecto. (Ver escritura pública número 7014, Anexo 1a)

2.- Debido a que el predio se ubica dentro de una zona turística en franco crecimiento, muy cercana a desarrollos hoteleros consolidados en la zona, como Playa Mujeres y Costa Mujeres.

3.- Por el uso del suelo Turístico Hotelero que le tiene asignado el PPDU vigente al predio, como se demuestra en la constancia de uso del suelo informativa del 22 de octubre del 2019 con Folio No. CUSI-ZC/022/2019 expedida por la Dirección General de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del municipio de Isla Mujeres (Anexo 4 a), a este predio le corresponde la clave AU5-6 del Sector 5-6 Santa Fátima, con un uso predominante como Turístico Hotelero densidad baja.

4.- Se cuenta con la factibilidad del proyecto emitido mediante oficio DGDUMA/DDU/0096/2020 de fecha 20 de noviembre del 2020 expedida por la Dirección General de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del municipio de Isla Mujeres (Anexo 4 b).

5.- Sus características ambientales, demuestran que el predio en el cual se pretende llevar a cabo este proyecto presenta una cobertura vegetal secundaria correspondiente a duna costera con predominancia herbácea y arbustiva con evidencias de alteraciones recurrentes por lo que carece actualmente de su cobertura vegetal original.

6.- Así también porque el desarrollo de obras en predios aledaños, aunado a las actividades antropogénicas que se han venido llevando a cabo en las inmediaciones, así como a los fenómenos meteorológicos recientes en este predio se presentan evidencias de afectaciones que han modificado de manera significativa su vegetación original.

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

El predio del proyecto “HOTEL SELVA BLANCA” se ubica en lote 002, manzana 008, supermanzana 012, Santa Fátima, Zona Continental de Isla Mujeres, (Figura 10).



Figura 10. Ubicación física del sitio del proyecto “HOTEL SELVA BLANCA”

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

CUADRO DE CONSTRUCCION LOTE 002								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1-2	295°7'36.44"	200.00	519,868.9178	2,356,714.9975	-0°4'10.598849"	0.99960488	21°18'44.087964" N	86°48'30.502759" W
2-3	205°7'36.44"	50.000	519,687.8438	2,356,799.9223	-0°4'8.392172"	0.99960479	21°18'46.774721" N	86°48'36.596985" W
3-4	115°7'36.44"	200.00	519,666.6126	2,356,754.6538	-0°4'8.119083"	0.99960478	21°18'45.303105" N	86°48'37.335846" W
4-1	25°30'40.98"	50.000	519,847.6866	2,356,669.7290	-0°4'10.321908"	0.99960486	21°18'42.621004" N	86°48'31.252175" W
AREA = 10,000.000 m <sup>2</sup>				PERIMETRO = 500.000 m				

Figura 11. Cuadro de construcción de la poligonal del proyecto “HOTEL SELVA BLANCA”

Ver plano topográfico en el anexo 2.

### **II.1.4 Inversión requerida**

La inversión programada para la construcción y operación del proyecto es de \$25'000,000.00 (Veinticinco millones de pesos 00/100 M.N.). El periodo de recuperación del capital es de 10 años.

En cuanto al presupuesto contemplado para las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales, se tiene asignado un presupuesto de \$6'000,000.00 pesos incluidos dentro del monto total de inversión.

### **II.1.5 Dimensiones del proyecto**

De acuerdo con los usos de suelo que se le pretenden dar al terreno, el 49.97% de la superficie total del predio corresponde a áreas de jardines naturales (con vegetación natural de duna costera y matorral costero); el 12.11% corresponde a áreas ajardinadas, (ocupadas por jardines interiores y andadores de adopasto), y en el 37.91% de la superficie del predio se ocupará con la construcción de las edificaciones, alberca y andadores exteriores como se indica en la tabla 1.

Tabla 1. Usos de Suelo		
	m <sup>2</sup>	%
Superficie total del predio	10,000.00	100.00
Áreas de Jardines naturales (reforestadas con vegetación de duna y matorral costero)	4,997.25	49.97
Áreas ajardinadas (jardines + adopasto)	1,211.33	12.11
Áreas construidas (edificaciones + albercas + andadores)	3,791.42	37.91

Así mismo es importante mencionar que las áreas permeables en el predio corresponden al 62.82%, de acuerdo con el plano (figura 12) y la tabla 2:

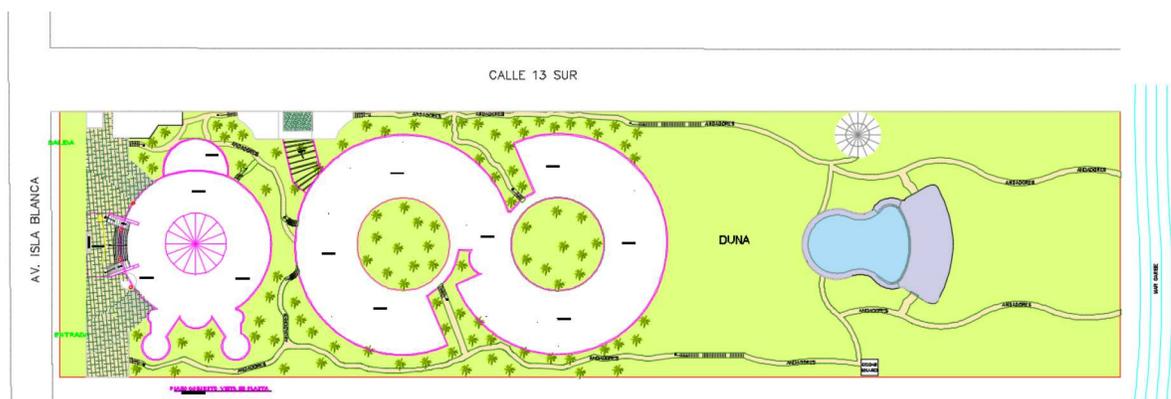


Figura 12. Áreas permeables

Tabla 2. Superficies permeables			
		m <sup>2</sup>	%
Superficie del predio		10.000.00	100.00
<b>Superficie no permeable</b>			
Nivel sótano			
Edificios B y C	Cuarto de máquinas y almacenes	1,837.06	
	Subtotal superficie	1,837.06	
Planta Baja			
Edificio A	Recepción, restaurant-bar, sala de juntas	795.41	
	Acceso	16.81	
Servicios	Caseta de seguridad	10.11	
	Planta de tratamiento	52.83	
	Bodega de recepción	32.06	
	Cuarto de basura	27.19	
	Celdas solares (bodega)	9.77	
Entretenimiento	Baños-vestidores	48.33	
	Alberca	415.43	
	Andadores	473.47	
Subtotal superficie		1,881.41	
Total superficie no permeable		3,718.47	37.18
<b>Superficie permeable</b>		<b>6,281.53</b>	<b>62.82</b>

Asimismo, y debido a que el proyecto colinda con 50 m de la zona federal marítimo terrestre, se ha solicitado la concesión correspondiente como se demuestra en el anexo 5.

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

La superficie donde se pretenden establecer las obras del proyecto se encuentra actualmente sin uso alguno. Los usos formales de acuerdo con el Plan Parcial de Desarrollo Urbano de la Península de Chacmunchuch y Programa de Ordenamiento Ecológico vigente son de uso predominante turístico ya que además colinda en una fracción con el litoral de la zona federal marítimo terrestre del mar caribe.

El polígono del predio tiene las siguientes colindancias:

- Al Norte: 200.00 metros con Calle.
- Al Sur: 200.00 metros con Lote 1.
- Al Este: 50.00 metros con Zona Federal Mar Caribe.
- Al Oeste: 50.00 metros con Calle.

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

El área donde se pretende construir el proyecto HOTEL SELVA BLANCA se encuentra dentro de una zona turística de la Península de Chacmunchuch, en la zona continental de Isla Mujeres, aunque existen importantes desarrollos turísticos consolidados como Playa Mujeres y Costa Mujeres, en la zona donde se ubica el predio no se cuenta con los servicios de telefonía, agua potable, drenaje sanitario y energía eléctrica a pie de lote (anexo 6), por lo que la ingeniería para los servicios se desarrolló contemplando estas condiciones.

### **RED DE AGUA POTABLE**

El proyecto de las instalaciones hidráulicas tiene como objetivo el de satisfacer las necesidades de agua potable de los usuarios del Hotel.

Para dotar de este servicio al desarrollo, se realizó el cálculo de los gastos que requerirá el Hotel, de acuerdo con el número de huéspedes/cuartos y empleados contemplados en el mismo, y cumpliendo con las especificaciones mínimas de diámetros.

DATOS DE PROYECTO PARA RED DE AGUA POTABLE	
Consideraciones de diseño para el cálculo de la Dotación de Agua Total	
Giro: Hotel	
- 500 lt/huésped/día	
- 100 lt/empleado/día	
En el hotel habrá:	
44 huéspedes	
20 empleados	
Por lo tanto la Dotación de Agua Total (DAT) será de:	
Huéspedes: 500 lts x 44 =	22,000 lt
Empleados: 100 lts x 20 =	2,000 lt
<b>Dotación de Agua Total (DAT)</b>	<b>24,000 lt</b>
	<b>24.00 m3</b>

## Dotación

El suministro o dotación del servicio de agua potable para el Hotel Selva Blanca, será mediante un método combinado. Por una parte, se contratará el servicio de pipas de agua potable de 10,000 lt, que abastecerán agua potable desde los puntos de venta de la concesionaria AGUAKAN hasta el desarrollo; y por otro lado un sistema de recuperación de aguas pluviales provenientes de las azoteas y áreas libres de cada uno de los edificios.

En el desarrollo se contará con una cisterna de almacenamiento que permita tener un resguardo de volumen de agua potable de hasta 3 días, el suministro mediante pipas se hará de manera programada, reabasteciendo continuamente al hotel.

La red de captación de aguas pluviales aportará al sistema un volumen de agua considerable, por medio de la recolección por coladeras de pretil en azoteas. Las aguas colectadas son conducidas por medio de bajantes y ramales horizontales hasta un cárcamo de filtración y posteriormente al tanque de tormentas para el almacenamiento de agua pluvial que se ubicará en la zona de cimentación parte media del edificio. Con el fin de evitar el desbordamiento del tanque de almacenamiento pluvial, se contará con una salida de demasías la cual se canalizará hasta las áreas de jardines para su infiltración al subsuelo. La canalización o conducción de las aguas se realizará por medio de tubería de PVC sanitario la cual se empleará tanto en bajantes verticales como en ramales horizontales.

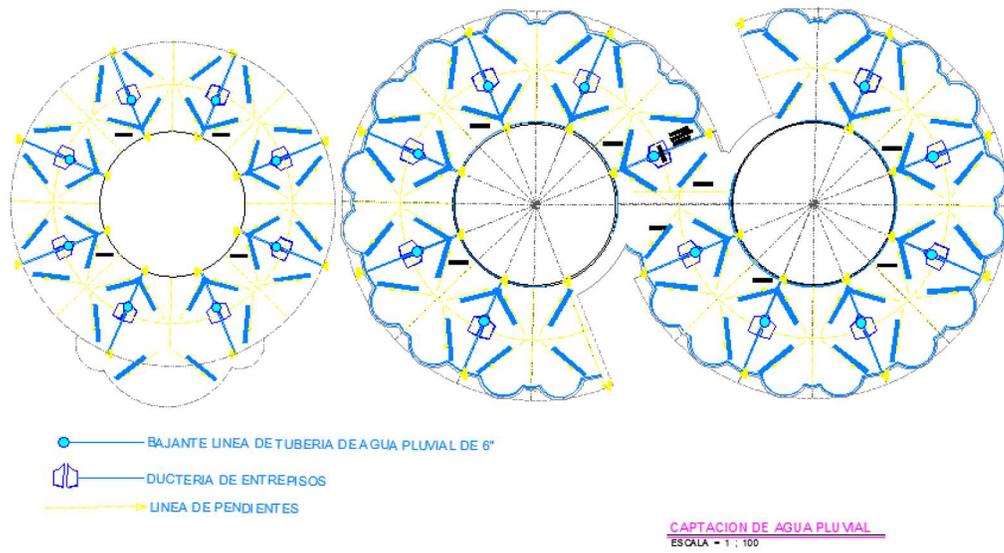


Figura 13. Plano de sistema de captación de agua pluvial en azoteas

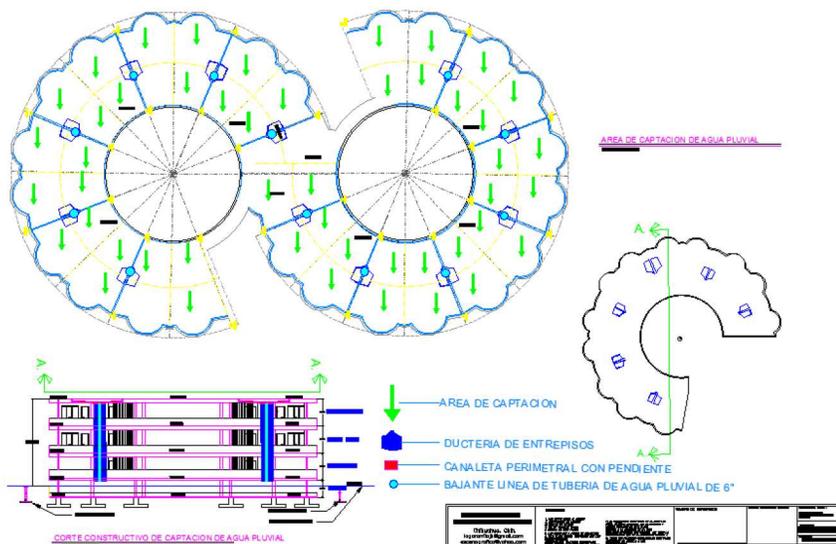


Figura 14. Plano de sistema de captación de agua pluvial (detalles)

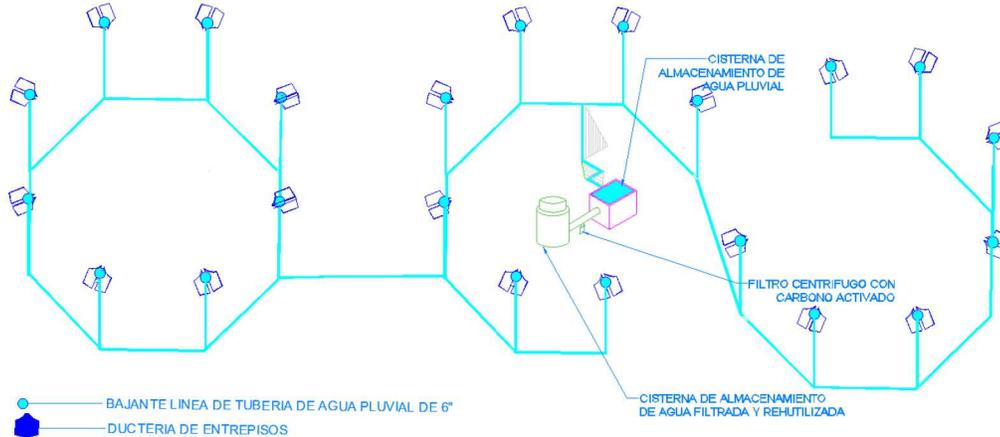


Figura 15. Plano de sistema de captación de agua pluvial planta (sótano)

## Cisternas

El almacenamiento de agua para el hotel es de vital importancia al no contar con un suministro permanente a través de una red municipal, es así como en la determinación del volumen de almacenamiento se prevé una capacidad adicional al consumo diario.

De acuerdo con las normas técnicas complementarias establecidas en el Reglamento de construcción del Municipio de Isla Mujeres, Q. Roo, se considera una capacidad de almacenaje hasta por 3 días en la Dotación de Agua Total (DAT).

$$\text{DAT} = 24,000 \text{ lts} \times 3 \text{ días} = 72,000 \text{ lt}$$

Generando este volumen una capacidad de la cisterna de  $72 \text{ m}^3$ , con dimensiones de 4.62 m (largo) x 6.27m (ancho) x 2.60m (profundidad).

Adicional a la cisterna para el consumo de agua potable, tenemos otra cisterna para el sistema contra incendio que tendrá el hotel, cuya demanda de agua será igual a: Superficie de construcción ( $\text{m}^2$ ) x  $10 \text{ lt}/\text{m}^2$

$$8,493.86 \text{ m}^2 \times 10 \text{ lts}/\text{m}^2 = 84,938 \text{ lt}$$

Generando este volumen una capacidad de la cisterna de  $84.93 \text{ m}^3$ , con dimensiones de 4.70 m (largo) x 7.00 m (ancho) x 2.60 m (profundidad).

Teniendo un total combinado de:  $156.93 \text{ m}^3$ .

## Tubería

La red hidráulica del hotel se contempla a base de tubería de cobre rígido tipo “M”, obteniendo los diámetros interiores mínimos para cada tramo de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$D = \sqrt{\frac{4000(Q)}{(\pi)(V)}}$$

Donde:

D = diámetro interior de la tubería (mm)

Q = gasto máximo instantáneo (l/s)

V = velocidad de cálculo (m/s)

La velocidad de cálculo es de: 0.5 a 2.5 m/s para tuberías metálicas

Indudablemente a mayor velocidad, menor diámetro y mayor pérdida de presión lineal, además de un flujo de agua con mayor ruido, y por tanto más molesta. Y viceversa, a menor velocidad, mayor diámetro y menor pérdida de presión lineal, siendo un flujo de agua con menor ruido y menos molesta para los ocupantes.

El artículo 282 del Reglamento de Construcción para el Municipio de Isla Mujeres determina.- La presión máxima admisible en los accesorios de los muebles no debe ser mayor de 3.05 kg/cm<sup>2</sup> (35 m.c.a.). La presión mínima debe ser de 0.7 kg/cm<sup>2</sup> (7 m.c.a.) para muebles de fluxómetro, y de 0.02 kg/cm<sup>2</sup> (2 m.c.a.) para muebles normales.

<b>EQUIVALENCIA DE ACCESORIOS EN UNIDADES MUEBLES</b>			
<b>Accesorio</b>	<b>Servicio</b>	<b>Control</b>	<b>U.M.</b>
Excusado	Público	Válvula	10
Excusado	Público	Tanque	5
Fregadero	Hotel restante	Llave	4
Lavabo	Público	Llave	2
Mingitorio pedestal	Público	Válvula	10
Mingitorio pared	Público	Válvula	5
Mingitorio pared	Público	Tanque	3
Regadera	Público	Mezcladora	4
Tina	Público	Llave	4

### Equipo Hidroneumático

De acuerdo con el cálculo realizado, y para soportar la presión de diseño de la red hidráulica es necesario la instalación de equipo hidroneumático.

Para determinar la potencia requerida para la bomba en HP, se utilizó la siguiente fórmula:

$$HP = \frac{Q \times H}{75 (n/100)}$$

Donde:

HP = potencia de la bomba en caballos de fuerza

Q = capacidad de la bomba

H = altura

n = eficiencia de la bomba, que a los efectos del cálculo teórico se estima en 60%

Tenemos entonces:

$$HP = \frac{7.85 \times 12.5}{75 (60/100)} = \frac{98.125}{45} = 2.18$$

Por lo tanto, se propone una motobomba industrial en cada edificio de habitaciones de un motor de 2 HP y un tanque hidroneumático Composite vertical de 250 l.

## RED DE DRENAJE SANITARIO

Las aguas negras que se generen durante la operación diaria del hotel serán conducidas por gravedad independiente, a través de bajantes de drenaje sanitario y recolectadas en el colector principal hasta su llegada al cárcamo de rebombeo donde se enviarán a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del desarrollo.

## Tratamiento de Aguas Residuales

El sistema propuesto es un proceso de lodos activados, clasificado como aerobio, donde se aprovecha el metabolismo de los microorganismos aerobios para degradar la materia orgánica presente en las aguas residuales. Es un proceso estable con altas eficiencias de remoción.

Básicamente está conformado por un reactor aerado. El principio de este proceso consiste en que el residuo orgánico se introduce en un reactor, donde se mantiene un cultivo bacteriano aerobio en suspensión, el cual realiza la conversión de la materia orgánica en residuos no contaminantes, el ambiente aerobio se consigue por medio de aireación artificial.

Al cabo de un periodo determinado de tiempo la mezcla de microorganismos y materia orgánica se conducen hasta un tanque de sedimentación para su separación del agua residual tratada. Una parte de las células sedimentadas se recirculan para mantener en el reactor la concentración de células deseada, mientras que la otra parte se purga del sistema, posteriormente se pasa por serpentín en donde se pone en contacto con una solución hipoclorito de calcio en un tanque de contacto en donde se lleva a cabo la desinfección final.

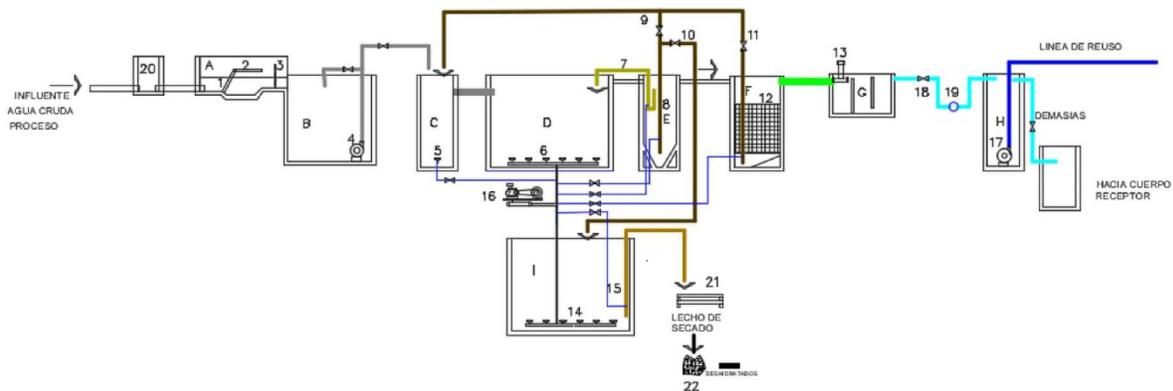


Figura 16. Esquema de proceso

A continuación se indica la relación de elementos y equipos:

	ELEMENTOS		SISTEMAS Y EQUIPOS	POT. HP			POT. HP
A	Canal de desbaste y desarenador	1	Rejillas de desbaste	N/A	12	Soporte de Medio biológico	1
B	Carcamo de regulación y bombeo	2	Charola escurrimiento para basura	N/A	13	Sistema de cloración por pastillas	N/A
C	Tanque anóxico	3	Vertedor de lámina delgada	N/A	14	Red de aereación de digestor de lodos	N/A
D	Reactor aerobio	4	Bomba sumergible de agua cruda	0.5	15	Eyector Neumático de extracción de lodos digeridos	N/A
E	Sedimentador secundario	5	Red de difusión de burbuja gruesa	N/A	16	Soplador Centrifugo regenerativo	1
F	Biofiltro empacado con material sintético	6	Red de aereación de reactor aerobio	N/A	17	Bomba de cisterna de agua tratada	0.5
G	Tanque de contacto de cloro	7	Desnatador Neumático	N/A	18	Valvula de control de agua tratada	N/A
H	Cisterna de agua tratada	8	Eyector Neumático de extracción de lodos	N/A	19	Medidor de turbina bridado	N/A
I	Digestor de lodos	9	Línea de Retorno de lodos	N/A	21	Lecho de secados	N/A
		10	Línea de purga de lodos	N/A	22	Lodos deshidratados	N/A
		11	Eyector Neumático de extracción de lodos biofiltro	N/A			

### Descripción de cada etapa

Canal desarenador.- Esta unidad equipada con un sistema de rejillas en donde el objetivo es el de separar la materia de grandes dimensiones, fibras y materia mayor a ½” Ø. Así mismo en esta cámara se lleva la sedimentación de los sólidos arenosos para evitar que lleguen a los equipos, objetos que pudieran impedir su funcionamiento normal, separando los sólidos con cierto tamaño del efluente a tratar.

Reactor aerobio.- En esta unidad se degrada la materia orgánica (DBO5), en donde se busca la formación de flóculos de microorganismos aerobios, los cuales utilizarán como sustrato la materia orgánica carbonosa y algunas especies de nitrógeno y fosforo, esto se logra manteniendo en un reactor la mezcla de agua residual en suspensión, así como realizando una transferencia de gases entre la suspensión y el medio ambiente, esto se logra por medio de aereación artificial que para el caso de esta planta, se realiza por medio de sopladores de desplazamiento positivo o por aereadores mecánicos sumergibles. La materia en suspensión y la coloidal se eliminan rápidamente de las aguas residuales por absorción y aglomeración en los flóculos microbianos. Esta materia y los nutrientes disueltos se descomponen luego más lentamente por metabolismo microbiano, llevándose a cabo un proceso oxidativo, que en algunas especies de compuestos de contaminantes se logra la degradación y en otras se llega a la mineralización. Con esto se logra llevar a cabo la separación de estos flóculos mejor conocidos como “lodos”, llevando a cabo la separación por medios físicos.

Sedimentador.- En el reactor aerobio existe la formación de sólidos (volátiles) como resultado de la transformación bioquímica de la materia orgánica disuelta y coloidal a materia sedimentable. En esta unidad se eliminará la materia orgánica (DBO5) que se encuentra en forma de sólidos sedimentables en un tanque en donde se mantiene un flujo laminar. Lográndose la sedimentación de la materia floculante formada en el reactor, dándole un tiempo de retención suficiente para clarificar el

flujo de los “lodos” sedimentados, un porción se recirculará a la entrada del reactor aerobio, y otra porción, se purga del sistema, con el objetivo de mantener dentro de un rango la población microbiana en el reactor aerobio.

Red de bombeo de lodos.- En el proceso de sedimentación, se produce una cantidad de “lodos” de la materia orgánica sedimentable, este volumen de lodos se recircula hacia el reactor aerobio, con la finalidad de mantener constante la concentración de lodos activados en el reactor; cuando es necesario una porción de los lodos es purgada del sistema mandándose al lecho de secado.

Biofiltro empacado.- Es una cámara de biofiltración en el cual se continua con un tratamiento biológico de biopelícula fija, consumiendo la materia orgánica restante en el fluente, en esta cámara no se tiene adición de oxígeno y solamente se tiene oxígeno molecular y disuelto el cual se utiliza como aceptor final de electrones favoreciendo la desnitrificación.

Tanque de cloración y/o desinfección.- El proceso final consiste en realizar una desinfección del agua clarificada, esto se logra con la adhesión al efluente clarificado que sale del sedimentador una solución de hipoclorito de calcio, en donde el ion cloro por su reactividad realiza la oxidación de la materia orgánica y la capa superior de microorganismos y células, en algunas degradándolas y en otros microorganismos, inhibiendo su reproducción posterior, y el cumplimiento final de los parámetros que pide la norma.

Los “lodos” como producto final del tratamiento de las aguas residuales, será utilizado en áreas jardinadas y verdes del propio hotel.

### **Caudal de diseño**

Para determinar el caudal de diseño de la PTAR’s del hotel nos basamos en los “Lineamientos técnicos para la elaboración de estudios y proyectos de agua potable y alcantarillado sanitario” de la gerencia de ingeniería básica y normas técnicas de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) publicado en octubre de 1994, y Metcalf & Eddy, Inc., Ingeniería de aguas residuales, Mc Graw Hill, 3ª edición (1995).

Definimos la aportación de agua residual para la aplicación semejante a restaurantes y hoteles, como se observa en la siguiente tabla:

<b>Población de diseño</b>	<b># Ctos</b>	<b># Usuarios</b>	<b>Aportación de agua residual l/hab/día</b>	<b>Caudal agua residual (lps)</b>	<b>Caudal agua residual (m³/h)</b>	<b>Caudal agua residual (m³/día)</b>
Huéspedes hotel	22	88	170	0.17		
Empleados hotel	N A	20	45	0.01		
Usuarios bar	N A	120	50	0.07		
Usuarios cafetería	N A	40	20	0.01		
<b>Total</b>				<b>0.26</b>	<b>0.94</b>	<b>22.66</b>
<b>Total tratado al año</b>					<b>8,270.90 m³</b>	

#### Parámetros principales del diseño de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

1. Tratamiento de agua residual de origen servicio de sanitarios.
2. Para las descargas bajo tarja (comedores y restaurantes) se contará con trampas de aceites y grasas, aguas arriba de la Planta de Tratamiento, para evitar que las grasas y aceites inhiben el cultivo microbiano del reactor.
3. Se tiene contemplado un espacio para la deshidratación de lodos residuales provenientes de las purgas.
4. El proyecto de red sanitaria plantea un nivel de arrastre, por lo que la planta está considerando un cárcamo de bombeo para el agua cruda hacia el proceso de la planta.
5. El cárcamo de bombeo considera el caudal máximo extraordinario de las descargas.
6. En las descargas de hotel, se tienen concentraciones considerables de nitrógeno amoniacal, por lo que se tiene considerado una cámara anóxica para facilitar la remoción de NT.

Cabe mencionar que uno de los requerimientos de la CONAGUA, para la descarga del efluente generado por el uso de escusados y aseo, es el cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, “Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales”, para ríos en el rubro de Protección de Vida Acuática, indicada en la siguiente tabla:

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA CONTAMINANTES BÁSICOS NOM-001-ECOL-1996																					
PARAMETROS (Miligramos por litro, excepto cuando se especifique)	RIOS						EMBALSES NATURALES Y ARTIFICIALES				AGUAS COSTERAS						SUELO		HUMEDADES NATURALES (A)		
	USO Y RIEGO AGRICOLA (A)		USO PUBLICO URBANO (B)		PROTECCION DE VIDA ACUATICA (C)		USO Y RIEGO AGRICOLA (B)		USO Y RIEGO AGRICOLA (C)		EXPLOTACION PESQUERA NAVEGACION Y OTROS USOS (A)		RECREACION (B)		ESTUARIOS (B)		USO EN RIEGO AGRICOLA (A)				
	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	
TEMPERATURA °C(1)	N.A.	N.A.	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	N.A.	N.A.	40	40
Grasas y aceites (2)	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	
Materia Flotante (3)	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	
Sólidos Sedimentables (ml/l)	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	N.A.	N.A.	1	2	
Sólidos Suspendidos totales	150	200	75	125	40	60	75	125	40	60	100	175	75	125	75	125	N.A.	N.A.	75	125	
Demanda Bioquímica de Oxígeno	150	200	75	150	30	60	75	150	30	60	100	200	75	150	75	150	N.A.	N.A.	75	100	
Nitrogeno total	40	60	40	60	150	25	40	60	15	25	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	15	25	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	
Fosforo total	20	30	20	30	5	10	20	30	5	10	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	5	10	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	

(1) Instantaneo                      (2) Muestra simple promedio ponderado                      (3) Ausente según el método de prueba definido en NMX-AA-006  
P.D.=Promedio Diario      P.M.=Promedio Mensual                      N.A.= No es aplicable

Como se muestra en la tabla, los parámetros que tendrán cumplimiento normativo para la descarga son: grasas y aceites (15 mg/l), sólidos sedimentables (1 ml/l), sólidos suspendidos totales (40 mg/l), DBO5 (30 mg/l), nitrógeno total (15 mg/l) y fósforo total (5 mg/l).

### RED DE DRENAJE PLUVIAL

La recolección, almacenamiento y reutilización de aguas pluviales para la red hidráulica del hotel, es una de las principales estrategias planteadas por el proyecto, dadas las características del abasto prevaleciente en la zona.

Se vuelve clave la determinación de la intensidad de lluvias para la zona, por lo cual se consultó el Manual de Hidráulica Urbana de la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica (DGCOH), del cual se tomaron las siguientes recomendaciones:

- La duración de la precipitación de diseño deber ser de 60 minutos.
- El periodo de retorno seleccionado debe ser de 5 años.

De acuerdo con la información existente, para el caso de Isla Mujeres tenemos que la mayoría de la lluvia cae durante los 31 días centrados alrededor del 30 de septiembre, con una acumulación promedio de 152 milímetros. La fecha aproximada con la menor cantidad de lluvia es el 17 de marzo, con una acumulación total promedio de 31 milímetros.

Según el sitio de ubicación del predio, se obtiene la precipitación base asociada a una duración de 30 minutos, y un periodo de retorno de 5 años; se ajusta la precipitación base a la duración de 60 minutos y un periodo de retorno de 5 años, obteniéndose la siguiente expresión:

Cálculo del gasto pluvial

$$Q = 0.000278 C I A$$

Donde:

Q = gasto pluvial máximo (lps)

C = coeficiente de escurrimiento a dimensionar

I = intensidad de lluvia (mm/hr)

A = área de aportación (m<sup>2</sup>)

0.000278 = Constante de conversión de unidades

Para llegar ahí tenemos, primeramente:

- Cálculo del coeficiente de escurrimiento

$$C = 0.95$$

- Cálculo de la intensidad de lluvia

Obtenidos con la siguiente expresión:

$$H_p(5.60) = H_p(\text{base}) (F_d) (F_{tr}) (F_a)$$

Donde:

H<sub>p</sub>(5.60) = precipitación media para un periodo de retorno de 5 años y 60 min duración

H<sub>p</sub>(base) = precipitación base asociada a un periodo de retorno de 5 años y una duración de 30 min = 30 mm

F<sub>d</sub> = factor de ajuste por duración = 1.2 para 60 min

Ftr = factor de ajuste por periodo de retorno = 1.0 para 5 años

Fa = factor de ajuste por área, el cual = 1.0 para áreas hasta 2 km<sup>2</sup>

Sustituyendo los valores de ajuste en la ecuación anterior

$$H_p(5.60) = H_p(\text{base}) (F_d) (F_{tr}) (F_a) = (31) (1.2) (1.0) (1.0) = 37.20 \text{ mm}$$

Para la intensidad de lluvia de acuerdo a la altura de precipitación y tomando en cuenta que el tiempo de concentración igual a la duración.

$$T_c = 60 \text{ min}$$

Aplicando la expresión de la intensidad de lluvia

$$I = \frac{60 H_p}{T_c}$$

Donde:

I = intensidad de lluvia (mm/hr)

H<sub>p</sub> = altura de precipitación (mm)

60 = factor para convertir a horas

T<sub>c</sub> = tiempo de concentración (min)

Sustituyendo el valor de H<sub>p</sub> = H<sub>p</sub> (5.60) y haciendo la consideración de que el tiempo de concentración sea igual a la duración de diseño, tendremos:

$$I = \frac{60 (37.20)}{60} = 37.2 \text{ mm/hr}$$

Ya determinados el coeficiente de escurrimiento “C” y la intensidad de la lluvia “I”, procedemos a calcular el gasto pluvial de diseño, aplicando la fórmula del método racional americano descrita anteriormente, y considerando un área del predio de 2,668.57 m<sup>2</sup>, tenemos:

$$Q = 0.000278 C I A = 0.000278 (0.95) (37.2) (2,668.57) = 26.22 \text{ lps}$$

El volumen total de almacenamiento de la cisterna de aguas pluviales, quedará definido por el gasto pluvial calculado durante un tiempo total correspondiente a la duración de la tormenta de diseño, es decir:

V Almacenamiento total de agua pluvial = Q x 1 hr

La equivalencia de 1 hora = 3,600 seg

Por lo tanto, tenemos:

$$V = (3,600 \text{ seg}) (26.22 \text{ lps}) = 94,392 \text{ l} \approx 94.39 \text{ m}^3$$

Para el caso del hotel, este almacenamiento estará dividido en 2 cisternas de igual tamaño que permitirá utilizarlas de manera indistinta cuando así se requiera.

El volumen excedente en cisternas será canalizado hasta un pozo de absorción ubicado dentro del predio, para su inyección directa al subsuelo.

## **ELECTRIFICACIÓN**

La red eléctrica para el proyecto se compondrá de una alimentación de 13.8 kv de media tensión desde la subestación Ixchel hasta el predio, ahí se conecta al transformador de 500 kva y se alimenta a los Tableros Generales ubicados en cada uno de los edificios. La red de baja tensión se distribuye a partir de estos tableros hacia cada uno de los niveles de los edificios, alimentando todos los espacios. La alimentación se complementa con la instalación de paneles solares ubicados en las azoteas, que producirán 360 Kw para completar la demanda de energía del Hotel.

Por la incidencia solar con la que se cuenta en el norte del Estado de Quintana Roo, el implementar un sistema de energía alternativa a través de celdas solares, representa una gran opción que contribuye no solo a bajar costos de operación, sino también a disminuir el impacto ambiental que se tiene por la generación de energía.

El sistema estará conformado por paneles fotovoltaicos instalados en las azoteas de los 3 edificios que componen el Hotel Selva Mar. Se proyecta una distribución estratégica de los paneles que permitan una circulación y espacio para el futuro mantenimiento de este como se muestra en la figura 17.

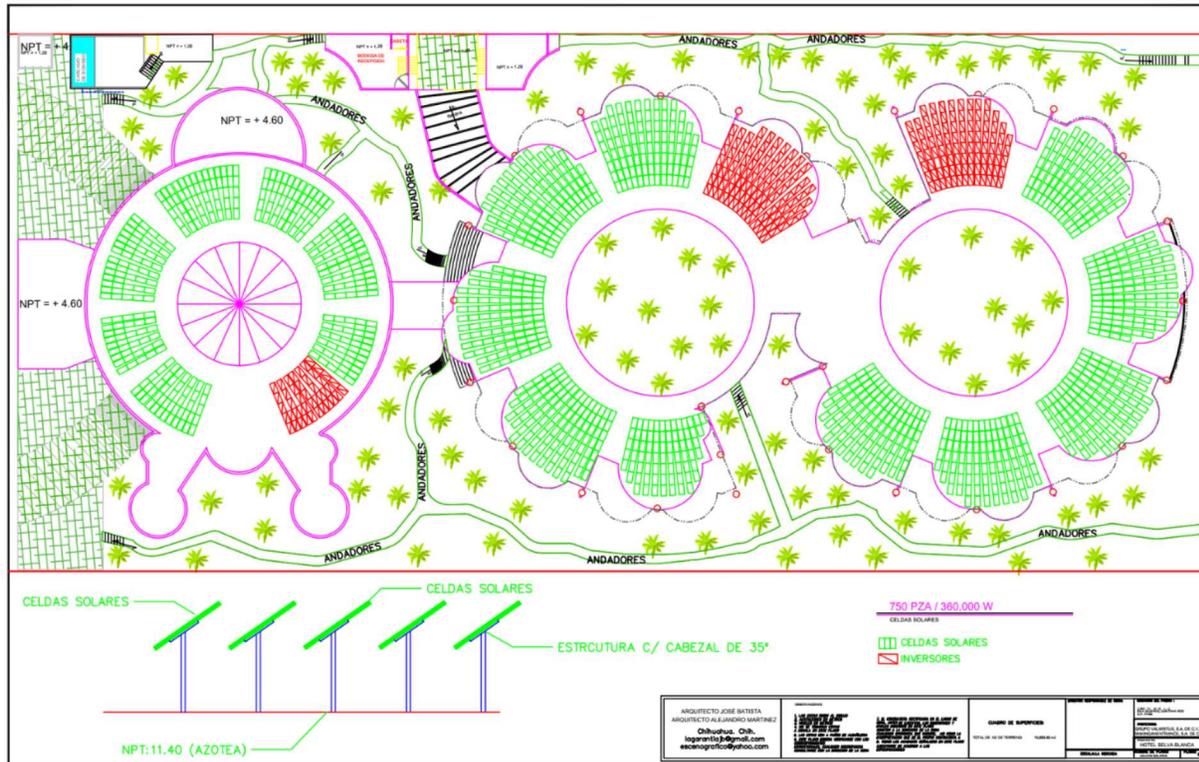


Figura 17. Diseño y ubicación de los paneles solares

Los paneles solares por instalar son módulos de 1.95 x 0.99 m, conteniendo 72 celdas cada uno, los cuales serán montados sobre estructuras de aluminio y fijados a la losa de azotea.

Se plantea la colocación de 750 módulos fotovoltaicos, distribuidos entre las 3 torres del Hotel, que en su conjunto generarán 360 KW para el consumo propio de la operación.

<b>APORTACION CARGA CELDAS SOLARES KW / TORRE 1</b>		<b>88</b>
<b>APORTACION CARGA CELDAS SOLARES KW / TORRE 2</b>		<b>137</b>
<b>APORTACION CARGA CELDAS SOLARES KW / TORRE 3</b>		<b>135</b>
<b>TOTAL DE CELDAS SOLARES 750 PZA /480 W</b>		<b>360</b>

Toda la iluminación exterior de andadores, jardines y terrazas, además del sistema de filtrado de la alberca, será alimentado directamente de los paneles solares.

En general el sistema de paneles solares viene a complementar el suministro de energía para el Hotel, incrementando hasta 985 KW la alimentación. Esto permite también tener un respaldo en caso de emergencia.

TOTAL DE CELDAS SOLARES 750 PZA /480 W	360 Kw
TRANSFORMADOR 500 KvA	625 Kw
<b>TOTAL SUSTENTO DE ENERGIA MIXTA</b>	<b>985 Kw</b>

### RED DE GAS L.P.

El Hotel cubrirá sus necesidades de gas L.P. mediante el suministro vía pipas que llevan a cabo empresas concesionarias locales de este servicio; en la zona existen diversas compañías con cobertura regional.

El diseño de la red de Gas LP cumple con los lineamientos de la Secretaría de la Defensa Nacional y las demás normas legales y aplicables en la materia, así como el Reglamento de Construcción del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo (Capítulo XXXVIII, Instalaciones para Combustibles y Explosivos).

Los requerimientos para el proyecto son los siguientes:

DESCRIPCION	UNIDAD	CONSUMO (M3/HR)	HORAS DE USO POR DIA	COSUMO / DIAS (M3/DIA)
ESTUFA 4Q Y HORNO (0.4800 M3/HR)	2	0.9600	15	14.4
CALENTADOR DE PASO (0.3399 M3/HR)	22	7.4778	1	7.4778
PLANCHA 90X50, PLACA, PERILLAS 3 QUEMADORES BAJA PRESION FIJA (0.5098 M3/HR)	1	0.5098	10	5.098
			<b>TOTAL</b>	<b>26.9758</b>

Se consideró entonces que se puede llegar hasta un consumo de 26.9758 m<sup>3</sup>/día.

El factor para convertir m<sup>3</sup> en litros es de 3.65, entonces el total de litros por días es de 98.4616 lt/día.

Consideramos un factor de uso del 50%, con lo cual obtenemos un consumo total por día de 49.2308 lt/día.

Para la determinación de la capacidad del tanque de almacenamiento en el sitio, se tomó en cuenta la recurrencia en las rutas de abastecimiento y la seguridad del hotel en cuanto a la cantidad de combustible almacenado en el mismo. Por lo cual se determinó lo siguiente:

$$\text{Consumo (lt/día)} \times \text{Periodo de recarga (días)} = \text{Capacidad de almacenamiento}$$

$$49.2308 \text{ lt/día} \times 15 \text{ días} = 738.462 \text{ lts}$$

Por lo tanto, se considera un tanque de almacenamiento de 1,000 lt.

El gas LP se suministrará por medio de una línea de llenado con tubo de  $\frac{3}{4}$ " de cobre tipo "L" la cual estará colocada a una altura de 4.60 m en la azotea del restaurante, sobre el nivel de banqueta, y contará con una válvula de cierre rápido de  $\frac{1}{2}$ ". Esta línea de llenado alimentará el Tanque estacionario Armebe de 1,000 litros de capacidad, el cual tendrá un regulador de alta presión, marca Presión o Lobo, y dos reguladores de alta a baja presión; también tendrá un tubo ventilador con válvula de cierre rápido de  $\frac{1}{2}$ ". Del tanque estacionario se suministrará el combustible a cada una de las habitaciones, y se instalarán llaves de cuadro con oreja para candado. La tubería de conducción de gas será de cobre tipo "L" con una presión máxima de 402 kg/cm<sup>2</sup> de  $\frac{1}{2}$ "; toda la tubería estará fijada con taquetes y soporte omega y será pintado en color rojo para la línea de llenado y color amarillo para los demás servicios. Cada uno de los muebles a conectar (estufa, calentador, plancha) llevara una llave de seguridad para cualquier evento y un rizo de cobre flexible.

Para mayor información se recomienda ver la memoria descriptiva, fichas técnicas respectivas (anexo 7), así como el estudio de mecánicas de suelos el cual recomienda el tipo de obras de construcción para la vialidad del proyecto (anexo 8).

## II.2 Características particulares del proyecto

### II.2.1 Programa General de Trabajo del Proyecto

Las etapas de preparación del sitio y construcción proyecto, se llevará a cabo en un periodo de 24 meses de acuerdo con el siguiente programa de obra, mientras que la etapa de operación se contempla para un periodo de al menos 50 años, pero con las medidas de prevención y las labores de mantenimiento adecuadas se pretende alargar la vida útil del proyecto.

OBRAS Y ACTIVIDADES	meses																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<b>PRELIMINARES</b>																									
Trazos topográficos	■																								
Rescate de flora y fauna	■																								
Desmante y despalme	■	■																							
Trazo y nivelación		■	■	■																					
<b>URBANIZACIÓN</b>																									
Cortes y nivelación			■	■																					
Red de agua potable / instalaciones sanitarias				■	■	■	■	■	■	■	■	■													
Red Sanitaria / Instalaciones sanitarias				■	■	■	■	■	■	■	■	■													
Red Eléctrica / Instalaciones					■	■	■	■	■	■	■	■													



actividad será realizada de forma mecánica con equipo sencillo, auxiliados por métodos manuales, apilando el producto del despalme y desmonte en el área que ocuparán los estacionamientos, para su posterior tendido, aprovechando de esta manera la tierra vegetal en donde se ubicarán los jardines y evitando la carga mecánica y acarreo fuera del sitio de la obra de este tipo de material.

### II.2.3 Etapa de construcción

Las obras que se pretende realizar durante esta esta constan de las siguientes:

**Nivelación y compactación.-** De conformidad con el levantamiento topográfico se obtendrán las curvas de nivel del terreno natural y con ellas se proyectarán los niveles de la plataforma de desplante del edificio y de los accesos. Definido lo anterior se procederá al acarreo de material pétreo, a su distribución y compactación con ayuda de maquinaria y utilizando agua como material de apoyo para obtener la consistencia necesaria.

**Plataformas trazo y nivelación.-** El procedimiento constructivo comienza con el trazo y nivelación de las mismas, basadas en la topografía realizada previamente. Se proseguirá con los cortes y establecimiento de terraplenes. Posteriormente se formará la plantilla para nivelación de terreno natural, con espesor promedio de 12 cm, formación y compactación de en los tramos requeridos de base hidráulica compactada al 95 % en la plataforma del edificio y barrido para eliminar materia orgánica perjudicial.

**Jardinería y limpieza.-** Las áreas ajardinadas, se ubicarán adyacentes a las banquetas, así como en los jardines entre edificaciones, en donde sea factible plantar, se retirarán los escombros y restos de materiales no utilizados con la ayuda de un cargador tipo Bobcat, un camión con capacidad de 7 m<sup>3</sup> y las cuadrillas de limpieza necesarias para ello. En estas áreas se integrarán todos los ejemplares nativos que sean atractivos y que no representen ningún riesgo de afectación a las instalaciones y los usuarios, posteriormente se distribuirá una capa de tierra vegetal y se procederá al establecimiento de plantas nativas obtenidas de algún vivero autorizado para el diseño y conformación de los jardines.

**Edificación.-** Se construirán tres edificios de 22 unidades habitacionales, estos se cimentarán sobre un sistema de zapatas y columnas y contratraveses de concreto armado, con losas aligeradas de concreto  $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$  reforzada con acero  $f'y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ , posteriormente se empezarán a construir los muros de block (planta baja) debidamente juntados, a la par con los castillos armados de concreto  $f'c= 200 \text{ kg/cm}^2$ , castillos ahogados, traveses, cerramientos y cadenas de nivelación, para continuar con la losa de entrepiso de los distintos niveles (1, 2 y 3); los elementos estructurales estarán reforzados con acero  $f'y= 4,200 \text{ kg/cm}^2$ . A lo largo del proceso se instalarán las redes de servicio al interior de los cuartos, dejando listas las conexiones hacia el exterior.

**Muro de Contención.** - El muro de contención es el elemento estructural que permitirá la edificación de los sótanos del proyecto. Se realizará una excavación con maquinaria

tipo excavadora para el retiro del material y su reacomodo dentro del predio. Se colocarán ademes en el perímetro para contener el deslizamiento de material hasta que se habilite el acero de refuerzo. Posteriormente se armará la cimbra y se procederá al colado de concreto premezclado, vibrando bien el material para evitar porosidad en muros. Finalmente, una vez que transcurra el tiempo de curado del concreto, se retiran los ademes y se rellena y compacta el perímetro de los muros.

**Alberca.-** Para la construcción de la alberca se aprovechará el desnivel natural del terreno, por lo que la excavación será mínima para lograr la nivelación del terraplén de base; sobre el que se realizará la cimentación y el colado de la losa de concreto con muros de block debidamente reforzados y nivelados con los andadores del asoleadero. El suministro del agua para la alberca será mediante pipas de agua potable y las descargas del agua residual será hacia la red interna del proyecto.

**Electrificación.-** La red eléctrica para el proyecto se compondrá de una alimentación de 13.8 kv de media tensión desde la subestación Ixchel hasta el predio, ahí se conecta al transformador de 500 kva y se alimenta a los Tableros Generales ubicados en cada uno de los edificios. La red de baja tensión se distribuye a partir de estos tableros hacia cada uno de los niveles de los edificios, alimentando todos los espacios. La alimentación se complementa con la instalación de paneles solares ubicados en las azoteas, que producirán 360 Kw para completar la demanda de energía del Hotel.

**Red pluvial.-** El proyecto contempla la recolección de las aguas pluviales de azoteas a través de coladeras de pretil, canalizadas por las bajantes pluviales de cada uno de los edificios hasta el colector principal y llevadas hasta las cisternas dispuestas para aguas pluviales. Parte de las aguas pluviales almacenadas son utilizadas para el riego de jardines y áreas verdes del proyecto, y un volumen importante es enviado a la red hidráulica del hotel después de pasar por un proceso de filtrado.

**Agua Potable.-** La red hidráulica del proyecto se instalará suspendida bajo losas de entrepiso para la alimentación a cada uno de los espacios requeridos; la tubería será llevada hasta los cuartos de máquinas e hidroneumáticos a partir de las cisternas de almacenamiento, por medio de zanjas sobre el terreno, de 20 a 40 cm de ancho y 30 a 40 cm de profundidad. Se harán las pruebas de hermeticidad para evitar fugas en la tubería durante la operación del hotel.

**Drenaje Sanitario.-** Se realizará el trazo y nivelación del terreno para tendido de tubería en longitud proyectada, estableciendo los ejes y referencias. Después, se excavarán zanjas en seco, a una profundidad de 0.0 a 1.0 m y ancho 0.0 a 0.80 m, para extraer material tipo "C" que será depositado a un costado de la excavación. Incluye afine de fondo y taludes. Se prosigue con la colocación de plantilla con material tipo "B", seleccionado del producto de la excavación y compactado en capas de 20.00 cm Con pisón de mano o mecánico al 80 %. Se realiza el relleno acostillado en zanjas con material seleccionado de la excavación, cribado y compactado en capas de 20 cm con pisón de mano o mecánico al 90 %. Finalmente, colocación de relleno a volteo con material seleccionado tipo "B", producto de la excavación, compactado en capas de 20 cm. con pisón de mano o mecánico al 90 %.

Los materiales de construcción para las obras de edificación serán compuestos por arenas (para morteros y hormigones), arcillas (ladrillos, tejas, block), materiales cerámicos (pisos y azulejos), piedras (Cal, Yeso, cemento, adoquín y grava), metales (acero, aluminio, hierro y cobre), orgánicos (madera), sintéticos (PVC, Polietileno, Poliestireno, acrílicos, pintura, silicona, asfalto, impermeabilizantes).

Los recursos naturales pétreos que serán requeridos para la etapa de preparación del sitio y construcción son: material inerte para relleno 100 m<sup>3</sup> a granel en camión de 7 m<sup>3</sup> y/o 14 m<sup>3</sup> proveniente de banco de material autorizado; en la construcción de obras se requiere 100 m<sup>3</sup> de grava a granel en camión de 7 m<sup>3</sup> y/o 14 m<sup>3</sup> proveniente de banco de material autorizado; y para la cimbra de obras se requiere de 200 m<sup>2</sup> de tablón y madera para construcción proveniente de madererías locales.

**Requerimientos de mano de obra.** - Este proyecto pretende realizar la contratación de alrededor de 76 trabajadores de la región en las etapas de preparación del sitio y construcción; y 36 personas en la operación del hotel. Es importante mencionar que en ninguna de las etapas coincidirán todas estas personas al mismo tiempo en el sitio del proyecto aun considerando a los proveedores y contratistas, utilizándose la mayoría del personal durante los primeros meses de ejecución. Asimismo, la mayor parte de la mano de obra será contratada en la ciudad de Cancún y de la zona continental de Isla Mujeres.

El número de empleados y trabajadores por etapa es de:

- a) Preparación del sitio: 17 trabajadores;
- b) Construcción: 76 trabajadores (obreros de la construcción y profesionales del ramo) y
- c) Operación: 36 empleados del hotel.

**Maquinaria.-** para la construcción del proyecto Hotel Selva Blanca, se enlista a continuación:

Camiones de volteo. Motores diesel, cajas de 3.5 m<sup>3</sup>, 7 m<sup>3</sup> o 14 m<sup>3</sup>.

Retro Excavadoras marca Jhon Deere Turbo 4x4, montadas sobre llantas, se utilizan para realizar trabajos de carga y excavación superficial, con motor a diesel, se emplearán desde los modelos 410E, dependiendo de la disponibilidad en la región. Se trasladan hasta el lugar del sitio en plataformas remolcadas por tracto camión con cama baja.

Bombas de concreto. Se contratan junto con los pedidos de concreto premezclado, motores a diesel, utilizan dos operadores, mediante un brazo dirigitible colocan el concreto premezclado en un sitio de tiro dentro de las construcciones determinadas para este fin, tales como cimentaciones, losas, etc.

Revolvedoras de concreto. Se utilizan para el reparto de concreto premezclado, tienen una tolva para descargar el concreto en el sitio indicado, siempre y cuando este sitio

sea a ras de piso, ya sea un elemento de concreto particular, como una base para subestación, o un elemento lineal, así como una banquetta y una guarnición vehicular.

Herramienta eléctrica y/o a motor de gasolina de 2 tiempos. (bailarinas, generadores eléctricos, rompedoras eléctricas). Todos estos equipos se emplean de manera personal, además de las siguientes:

(2) Sierra Cortadora Metales 14 2,200 W D28720 Dewalt- AMPERES 15 AMPS - WATTS 2,200 W

(1) Sierra Sable Sds Bosch Gsa 1100 E De 1100 W - Potencia: 1100 W

(2) Sierra Circular Profesional Truper 7-1/4 1500 W- - Potencia 1 500 W

(1) Compresor De Aire 1.5 Hp 24 Litros 6 G Dona D2002m-wk Dewalt- Motor universal de 120 Volts -1118 W

(Vibrador De Concreto Motor Honda 5.5hp Cicote 6 Mts)

(3) ESMERILADORA DEWALT DWE4120X-B3- 900 W

(2) Sierra Caladora Dewalt Dw300-b3 Herramienta Madera 3200 Cpm 4.5 Amp Dw300 7 Posic -500 W.

(2) Taladro Rotomartillo Rompedor Hammer Dril - -POTENCIA: 820 W

(3) Taladro Rotomartillo 1/2 Industrial m: truper - 1200w

#### **II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto**

**Área de bodegas.-** Durante el proceso de la obra se contará con una bodega provisional para almacenamiento y resguardo de material y equipo que se utilizará durante el proceso de la construcción, además de baños portátiles para uso del personal de obra, cuyo desalojo de aguas residuales será de 2 o 3 veces por semana mediante pipas del servicio contratado. Los residuos propios de la obra se depositarán en contenedores ubicados estratégicamente para después desalojarlos mediante camiones fuera de la obra. En cuanto al agua potable de consumo humano, será proporcionado por una empresa purificadora de agua a la cual se le contratará para que diariamente suministre por medio de garrafones de plástico de 20 l de capacidad, los cuales se ubicarán en diferentes áreas dentro de la obra para que los trabajadores puedan tener acceso a los mismos fácilmente sin tener que desplazarse de sus áreas de trabajo.

**Vivero.-** Se acondicionará un vivero provisional rústico dentro del predio para el mantenimiento de las plantas que se rescaten previo al desmonte hasta entregarlas al municipio o se asigne un destino específico dentro de los jardines de este proyecto.

**Área de acopio.-** Área destinada a depositar los desechos propios de la obra, donde se considerará situar desechos tales como basura y escombros producto de los procesos

de construcción; mismos que serán desalojados periódicamente para evitar el exceso de estos desechos o su acumulación en dicho acopio.

### **II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento**

Una vez que entre en operación el proyecto, se realizarán las siguientes acciones de mantenimiento:

**Instalaciones y pintura.-** Básicamente las actividades de mantenimiento estarán enfocadas a la revisión de las instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias, así como a la pintura de la edificación. Las instalaciones se repararán cuando presenten alguna anomalía, la pintura se programará cada año. Para los equipos de aire acondicionado el mantenimiento será cada 6 meses.

**Jardinería.-** Consistirá en la poda de la vegetación nativa y ornamental plantada en las áreas ajardinadas, esta acción se realizará cada quince días. También serán regadas las áreas ajardinadas de manera periódica, pero en época de lluvias se modificará esta acción de acuerdo con la intensidad de las mismas.

**Alberca.-** El mantenimiento de la alberca será proporcionado por una empresa local legalmente constituida contratada para este servicio.

### **II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto**

Se requerirán obras de apoyo como el almacén de obra, el comedor de empleados y la oficina de obras. Para la oficina de obra se empleará un camper móvil. El almacén será de lámina de cartón y madera rolliza. Se requiere un depósito de agua de plástico o tinaco, para la construcción, que podrá trasladarse según el avance de las obras. Para la ubicación de los baños portátiles se elegirán puntos estratégicos dentro del predio de tal manera que faciliten su uso por parte de los trabajadores y se considera instalar un sanitario portátil por cada 20 empleados. No se requiere de ningún otro servicio como caminos provisionales o campamentos pues se empleará la mano de obra disponible en la localidad.

### **II.2.7 Etapa de abandono del sitio**

El proyecto no contempla la etapa de abandono del sitio, ya que se considera una vida útil permanente mediante un mantenimiento adecuado, atendiendo las eventualidades oportunamente. Debido a la naturaleza del proyecto, no se prevé el abandono del sitio, se estima una vida útil del proyecto de al menos 50 años, por lo que establecerá un programa de mantenimiento adecuado, con la finalidad de prolongar su vida útil.

### **II.2.8 Utilización de explosivos**

No se utilizarán explosivos en ninguna etapa del proyecto.

## **II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.**

### **a) Residuos sólidos:**

#### **Etapas de preparación del sitio y construcción**

Se generará material vegetal producto del despalme y desmonte de la vegetación.

Casi todas las actividades de obra generan residuos sólidos de tipo doméstico los cuales por su volumen de generación consisten principalmente en residuos de cartón, plástico o acrílico, pedacería de cartón, entre otros materiales utilizados en el proyecto. Adicionalmente, se consideran los residuos sólidos de tipo orgánico y algunos otros derivados de restos de los insumos que serán empleados dentro de esta etapa, como parte de la ingesta de alimentos por parte del personal de obra y el personal que realiza actividades inherentes al proyecto. Se incluyen como parte de este rubro los residuos urbanos provenientes de la actividad humana, como restos de envases de refresco (PET) y aluminio, platos y vasos desechables, vidrio, papel, etc.

Estos desechos serán recolectados durante y al final de la jornada laboral derivado de las actividades de orden y limpieza en el sitio del proyecto, para posteriormente ser trasladados a un sitio designado para su almacenamiento temporal en contenedores tipo tambo con capacidad de 200 litros con tapa y con rotulación que indique el tipo de residuo al que pertenece. El sitio de acopio temporal de estos residuos será a un costado de la bodega temporal para el resguardo de material y equipo.

Con las medidas antes mencionadas se evitará que este tipo de residuos sean alojados en sitios inadecuados para su almacenamiento, acopio y recolección y sobre todo expuestos a la intemperie, lo cual con llevaría a problemas de contaminación ambiental y a la salud pública asociada a la proliferación de fauna nociva. Para esto se llevará sitio del servicio recolector Municipal de Isla Mujeres, serán canalizados a este servicio para su traslado al sitio de disposición final que indique la autoridad municipal.

Sin embargo, como medida para la reducción e incremento del volumen de generación de estos residuos se aplicará un Programa de Manejo Integral de Residuos, en donde se aplicarán principios de separación, reciclaje, reuso y reutilización de los residuos que sean susceptibles de ser valorizados dependiendo de sus características físicas (por citar, aluminio, PET, etc.), cuyos procedimientos sean acordes a los indicados en la normatividad aplicable a los residuos.

### **RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL**

Estos residuos se generarán de manera directa por las actividades constructivas, y consistirán principalmente en restos de escombros, pedacería de varillas y armex, grumos de mezcla solidificada, sobrantes de material pétreo usado, bloques de concreto armado y block, polines y viguetas de madera, por citar algunos, los cuales a diferencia de la disposición de los residuos de tipo urbano o doméstico antes

mencionados, se consideran residuos de manejo especial y por sus características serán confinados temporalmente en un lugar o espacio físico designado para ello dentro del sitio del proyecto, en donde un vehículo perteneciente a la empresa responsable de la construcción del proyecto, los trasladará para su disposición final al traslado a sitios de tiro autorizados por el H. Ayuntamiento de Isla Mujeres, Quintana Roo.

### **Etapas de operación**

Se instalarán contenedores de residuos en las áreas públicas del proyecto para que los usuarios puedan colocar los desechos que se generen; estos contenedores tendrán una estructura de acero y estarán separados del piso, de tal manera que permita la contención de estos residuos y evite su dispersión. Estos contenedores serán recolectados de manera diaria por personal del proyecto. Se promoverá la separación de plásticos, latas de aluminio, vidrio, así como las baterías. El resto de los desechos de tipo doméstico será trasladado por el servicio urbano de recolección de basura al sitio indicado por la autoridad competente.

Los residuos sólidos que se generarán en esta etapa serán principalmente de tipo doméstico. En esta etapa se promoverá la separación de los residuos considerables como valorizables (plásticos, cartón, papel, aluminio, metales, vidrio, etc) para que sean trasladados por los empleados del proyecto hacia un centro de acopio para que empresas debidamente registradas ante el estado recolecten los residuos valorizables para que sean reciclados. El resto de los residuos de tipo doméstico se colocarán en bolsas separando los orgánicos de los inorgánicos para que los transportes de recolección de basura los lleven a su destino final.

### **b) Residuos líquidos (Agua):**

#### **Etapas de preparación del sitio y construcción**

Los residuos líquidos generados en esta etapa serán los provenientes de los sanitarios portátiles que serán colocados en los frentes de trabajo, los cuales irán en aumento expresado en volumen de generación de agua residual debido al incremento en el número de trabajadores tanto directos como indirectos.

Los residuos líquidos generados por los sanitarios portátiles se mantendrán en la misma ubicación inicial, aunque puede variar el número de sanitarios dependiendo de la cantidad de trabajadores de la obra, se mantendrá la razón de 1 sanitario por cada 20 trabajadores, debiendo ser retirados por el prestador del servicio de recolección de aguas negras contratado por la empresa responsable de la construcción del proyecto, para su correspondiente envío a disposición final. Con esta medida se evitarán problemas de contaminación al suelo por vertimiento de aguas residuales y al aire por la sobreacumulación por tiempos prolongados de estos residuos líquidos.

### **Etapas de operación**

Los residuos líquidos generados en esta etapa serán los provenientes de la red hidrosanitaria existente del Hotel Selva Blanca, la cual se conducirá hacia la planta de tratamiento de aguas residuales antes descrita, cumpliendo la normatividad vigente para su posterior reuso en el riego de áreas jardinadas, limpieza de áreas y servicios sanitarios del mismo.

### **c) Emisiones a la atmósfera:**

#### **Etapas de preparación del sitio y construcción**

Las principales emisiones a la atmósfera en esta etapa son:

La generación de ruido por la operación de la maquinaria pesada, equipo de trabajo y otras herramientas, así como de los vehículos que provean suplementos a la obra será puntual, temporales y no rebasarán los límites máximos de decibeles establecidos en la Norma Oficial Mexicana vigente (NOM-081-SEMARNAT-1994) y se ajustará a los horarios establecidos.

Los humos provenientes del uso de la maquinaria utilizada en las actividades constructivas, así como también, de la generación de polvos y partículas derivadas del uso de materiales pétreos que serán utilizados en las actividades de conformación de las superficies de desplante del proyecto, levantamiento de muros, paredes, cimientos, divisiones, frentes y fachadas de los edificios, pisos y en general, para el resto de los elementos constructivos de obra negra y gris. Además de la utilización de motores para la Cogeneración de Energía Eléctrica durante la ejecución y en el peor de los escenarios durante la operación del Desarrollo.

Las emisiones de los humos, polvos y partículas serán de baja magnitud, sin embargo, para el caso de la maquinaria empleada directamente en el proceso constructivo, esta será verificada previamente con el objeto de que se encuentre en las mejores condiciones mecánicas y se cuente con los equipos anticontaminantes necesarios. Así también, se vigilará que los vehículos que transporten los materiales pétreos hacia el sitio de construcción del proyecto, cuenten previamente con lonas que impidan la dispersión de polvos y partículas, con el objeto de minimizar el riesgo de contaminación al aire.

### **Etapas de operación**

Por sí mismo, la operación del proyecto no implica emisión alguna a la atmósfera.

### **d) Residuos peligrosos**

Los residuos peligrosos se generarán como parte del uso de vehículos y maquinaria, y consisten principalmente en sólidos impregnados tales como estopas y trapos impregnados con grasas y aceites, aceite lubricante usado, diesel sucio y recipientes vacíos impregnados con hidrocarburo, los cuales serán separados en recipientes

especiales y adecuados a sus características Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico e Inflamable (por sus siglas CRETI). En seguimiento de lo anterior, el generador deberá contar con el Registro respectivo como microgenerador de residuos peligrosos dependiendo del volumen que se estima generar de las actividades del proyecto, y contar con un almacén temporal de residuos peligrosos, debiendo de contratar a una empresa autorizada para la recolección, transporte y disposición final de estos residuos, en cumplimiento a la normatividad ambiental aplicable en materia de residuos.

Cabe mencionar, que se mantendrán separados estos residuos de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, además serán resguardados en sitios diferentes y con manejo controlado por las características antes señaladas, evitando con ello algún riesgo de accidente que pudiera originarse por un manejo inadecuado que pudiera provocar fugas, derrames o riesgos de incendio en el sitio del proyecto.

### **II.2.10 Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos**

El sitio del proyecto cuenta con la infraestructura necesaria y suficiente para el manejo y disposición de los residuos que generará el proyecto en todas sus etapas.

Para los residuos sólidos se cuenta con el servicio de limpia municipal, el cual trasladará todos los residuos para su disposición final en el relleno sanitario municipal.

Para los residuos líquidos, en el proyecto cuenta con la instalación de baños portátiles a los cuales se les dará mantenimiento periódico durante la etapa de construcción mientras que durante la operación del mismo, se contará con una planta de tratamiento la cual cumplirá con la legislación vigente como se menciona anteriormente.

### III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO

#### III.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Diario Oficial de la Federación a 7 de septiembre de 2012), el área del proyecto se localiza dentro del ámbito de aplicación de la Región 17.33 (Figura 19), Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 62 denominada Karst de Yucatán y Quintana Roo; con las Políticas Ambientales de Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable; con nivel de atención prioritaria Alta y como Rectores del desarrollo: Preservación de flora y fauna y Turismo (23).

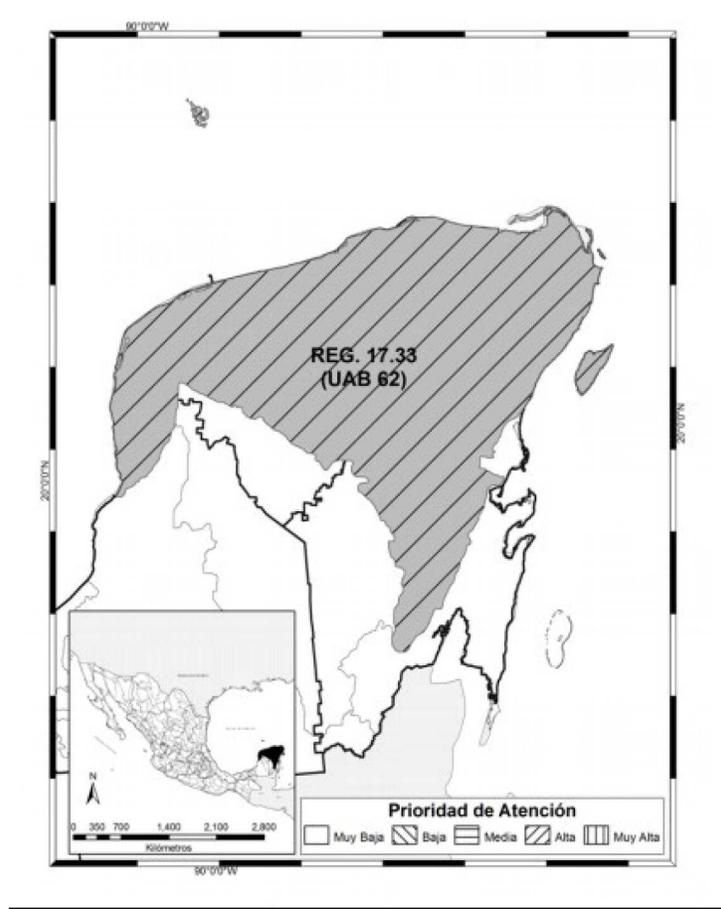


Figura 19. Región 17.33 Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 62 denominada Karst de Yucatán y Quintana Roo donde queda incluida el área del proyecto

La vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 62 se mencionan a continuación:

	Estrategias	Comentario
<b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</b>		
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto pretende mantener el 49.97% de la superficie total del predio correspondiente a áreas de jardines naturales (con vegetación natural de duna costera y matorral costero); el 12.11% corresponde a áreas ajardinadas, (ocupadas por jardines interiores y andadores de adopasto), y en el 37.91% de la superficie del predio se ocupará con la construcción de las edificaciones, alberca y andadores exteriores, por lo que se dejará vegetal natural en pie.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	En el área del proyecto se observaron 3 especies con estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 para los cuales se tienen contempladas programas de rescate (2 palmas y la iguana rayada)
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto contempla el Programa de Vigilancia Ambiental, se concibe como el instrumento a través del cual se vigilará que todas las medidas establecidas para la prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados en el apartado anterior y aquellas condicionantes ambientales que en un momento dado determine la Autoridad correspondiente, se realicen de acuerdo a lo programado, así como medir la eficacia de las mismas, y en caso necesario, establecer acciones y medidas que coadyuben a minimizar los impactos ambientales que puedan generarse durante el desarrollo y operación del proyecto y que no hayan sido identificados en la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P) para garantizar el cumplimiento de las mismas.
B) Aprovechamiento	4. Aprovechamiento	Como anteriormente se menciona,

**“Hotel Selva Blanca”**  
**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular**

sustentable	sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	para la operación del proyecto se contempla la utilización de fotoceldas solares y la captación de agua pluvial para las actividades del hotel
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No aplican 5, 6 y 7, ya que el proyecto no implica ninguna de estas actividades.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales	
	8. Valoración de los servicios ambientales.	La valoración de los servicios ambientales, serán mitigados de acuerdo a las medidas de prevención y mitigación descritas en los apartados siguientes.
C) Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	El proyecto cuenta con medidas de prevención y mitigación, además de que no se tiene contemplado la utilización de agua subterránea, sino que por medio del efluente de la planta de tratamiento para riego y las áreas permeables, se filtren estas aguas hacia el manto freático.
	10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.	No aplica ya que el proyecto no pretende la extracción de agua del acuífero.
	11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.	No aplica ya que el proyecto no contempla el uso de presas.
	12. Protección de los ecosistemas.	Mediante las medidas de mitigación indicadas en los apartados siguientes, se pretende la protección de los ecosistemas en la zona.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	Para el mantenimiento de las áreas verdes del proyecto, se privilegiará el uso de biofertilizantes
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Se hará la reforestación de aquellas áreas carentes de vegetación con vegetación nativa y/u ornamental provenientes de viveros autorizados.
E) Aprovechamiento	21. Rediseñar los instrumentos	El proyecto incorporará las

sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	de política hacia el fomento productivo del turismo	estrategias 21, 22 y 23 ya que se orienta a la oferta turística de la zona cumpliendo con los requerimientos básicos para un desarrollo amigable con el ambiente, mediante el uso de ecotecnologías (fotoceldas solares, captación de lluvia, instrumentos de bajo consumo de luz y agua, acciones de reciclado, etc.), ofrecerá tanto al turista doméstico, nacional y extranjero un sitio acorde a la cultura del país.
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional	
	23. Sustener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>		
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	No aplica ya que estas acciones les corresponden a las autoridades competentes.
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	El proyecto se ajusta a los instrumentos de planeación vigentes en la zona.
E) Desarrollo Social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	No aplica ya que estas acciones les corresponden a las autoridades competentes.
	37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	El proyecto se ajusta a las estrategias 37, 38 y 39 ya que con la generación de empleos tanto temporales como fijos, se busca que el personal sea preferentemente de la zona incluyendo a mujeres que además contarán con todas las prestaciones de Ley, asimismo el proyecto contempla un programa de capacitación dirigido a mejorar las prácticas laborales.
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	
	39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en	

	pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	No aplica ya que estas acciones les corresponden a las autoridades competentes.
<b>Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>		
A) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	No aplica ya que estas acciones les corresponden a las autoridades competentes.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	

### III.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Isla Mujeres publicado en el Periódico Oficial de la Federación el 9 de abril de 2008, al área del proyecto le corresponde la Unidad de Gestión Ambiental 9 Península Chacmucuch como se observa en la figura 20:

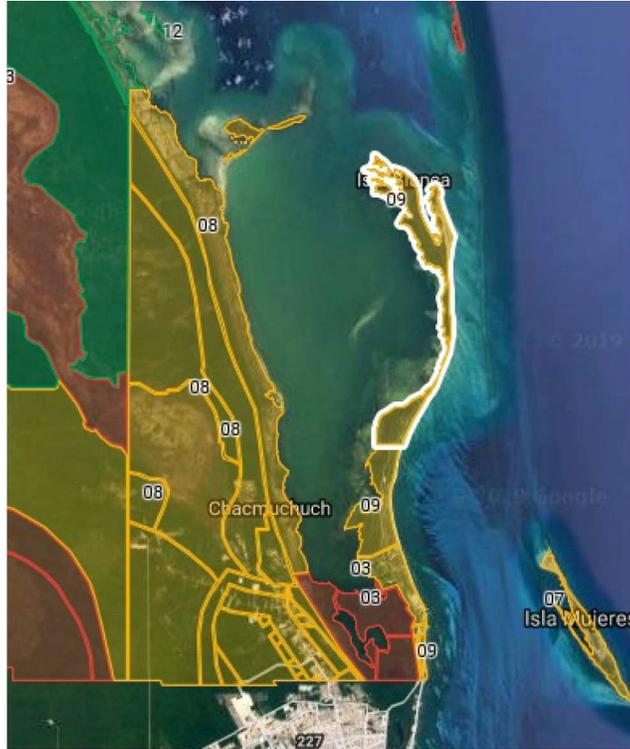


Figura 20. Unidad de Gestión Ambiental 9 Península Chacmunchuch donde se ubica el área del proyecto

**Unidad de Gestión Ambiental 9. Península Chacmunchuch**

	UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL	POLÍTICA	RECURSOS Y PROCESOS PRIORITARIOS	USOS PREDOMINANTES	USOS COMPATIBLES	USOS CONDICIONADOS	USOS INCOMPATIBLES
9	Península Chacmunchuch	Aprovechamiento Sustentable	Playa, Paisaje, Agua, dunas y manglar	Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la Península de Chacmunchuch	Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la Península de Chacmunchuch	Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la Península de Chacmunchuch	Aquéllos que se contrapongan a los usos establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la Península de Chacmunchuch o bien los que causen deterioro a los recursos y procesos prioritarios

En cuanto a los criterios de regulación ecológica, le corresponde al sector 5 (Santa Fátima-Francisco Javier) como a continuación se indica:

CRITERIOS DE REGULACION ECOLOGICA ASIGNADOS A LOS SECTORES DEL PPDU							
SECTOR	USO	SUPERFICIE (Ha)			CRITERIOS APLICABLES (Clave U9)		
		TOTAL	HUMEDALES	URBANO	PLAYAS Y PAISAJE	AGUA	DUNAS Y MANGLAR
1	Límite municipal –San Augusto – El Meco	294.9	253.3	26.5	1,2,3,4,5,14,15,16	17,18,19,21,22,23,24,25	26,27,28,29,30
2	Límite municipal – Punta Sam	94.8	1.5	79.4	1,2,3,4,6,12,13,14,15,16	17,18,19,21,22,23,24,25	26,27,28,29,31,32
3	Playa Mujeres	416.1	23.7	110.8	1,2,3,4,5,8,9,10, 11	17,18,19,21,22,23,24,25	26,27,28,29,31,32
4	Costa Mujeres	631.5	85.8	47.7	1,2,3,4,5,8,9,10, 11	17,18,19,21,22,23,24,25	26,27,28,29,31,32
5	Santa Fátima – Francisco Javier	278.2	3.8	41.5	1,2,3,4,5,12,13,141,5,16	17,18,19,20,21,22,23,24,25	26,27,28,29,31,32
6	Angostura	14.6	1.6		1,2,7	25	28,30,32
7	Isla Blanca	667.2	107.5		1,2,3,4,5,8,9,10, 11	17,18,19,21,22,23,24,25	26,27,28,29,30,31,32
		2397.1	477.2	305.9			

El cumplimiento de los criterios que aplican al área del proyecto se indica a continuación de aplicación general y a la CLAVE U9:

GENERALES		
Clave	Criterio	Comentario
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> <p>a) En predios con área menor a 100 metros cuadrados se destinará como mínimo 10 % de la superficie total del predio,</p> <p>b) En predios de 101 hasta 500 metros cuadrados, se destinará como mínimo 20 % de la superficie total del predio,</p> <p>c) En los lotes de 501 a 3,000 metros cuadrados, se destinará como mínimo 30 % de la superficie total del predio, y</p> <p>d) En los lotes de 3,001 metros cuadrados en adelante se destinará como mínimo 40 % de la superficie total del predio.</p>	El proyecto contempla dejar el 62.08 % de la superficie como permeable, es decir, 6,208.58 m
CG-02.	Se debe favorecer la captación del agua de lluvia como fuente alterna para el consumo humano y actividades domésticas	Como anteriormente se menciona, se pretende captar agua de lluvia para el manejo de diferentes áreas

**“Hotel Selva Blanca”**  
**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular**

		del proyecto.
CG-03	No se permite verter hidrocarburos y productos químicos no biodegradables, al suelo, cuerpos de agua, ni al mar.	No se verterá este tipo de sustancias, ya que se cuenta con un programa integral de manejo de residuos sólidos y líquidos
CG-04	Se promoverá la reutilización de las aguas residuales previo cumplimiento de las disposiciones legales vigentes en materia de calidad de aguas.	Se cuenta con una planta de tratamiento la cual permitirá la reutilización de aguas tratadas en las áreas verdes principalmente.
CG-05	Los aprovechamientos que involucren el uso de agroquímicos deberán incluir un programa de monitoreo de la calidad del agua del subsuelo, previamente aprobado por la autoridad competente, a fin de detectar y prevenir la contaminación del recurso	No aplica, ya que el proyecto no se trata de actividades agrícolas.
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	Se tiene contemplado el manejo de aguas residuales a través de una planta de tratamiento la cuál cumplirá en todo momento con la normatividad vigente aplicable.
CG-07	La ubicación de fosas sépticas debe dar cumplimiento a la NOM-006-CNA-1997.- Fosas sépticas prefabricadas, especificaciones y métodos de prueba	No aplica ya que no se construirán fosas sépticas durante la construcción ni la operación del proyecto.
CG-08	La construcción de obras e infraestructura para el drenaje pluvial deberá ser diseñada y autorizada de conformidad con la normatividad de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado.	Se solicitará a la autoridad correspondiente las especificaciones y autorización respectiva para su perforación y manejo de aguas pluviales.
CG-09	En todas las obras y/o actividades se debe separar la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario	Se tiene contemplado el manejo de estas aguas independientemente.
CG-10	Los usos autorizados deben incluir acciones para el ahorro del recurso agua, así como medidas de prevención de contaminación del manto freático.	Se tiene contemplado la captación de agua pluvial además de la instalación de una planta de tratamiento.
CG-11	Durante todas las etapas de las actividades autorizadas, se deberá contar con un	Se tiene contemplado la implementación de dicho Programa

	<p>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.</p>	
CG-12	<p>Para la construcción de vialidades se deben reconocer y respetar los flujos hidrológicos para garantizar la hidrodinámica original del sitio.</p>	<p>No aplica ya que no se pretende la construcción de vialidades.</p>
CG-13	<p>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.</p>	<p>No aplica ya que en el área del proyecto no se encuentran estos tipos elementos.</p>
CG-14	<p>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</p>	<p>Se solicitará la autorización para el cambio de uso del suelo en terreno forestal, en los términos que indica esta Ley.</p>
CG-15	<p>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>	<p>En caso de que la Autoridad requiera de este tipo de estudios, se harán en su momento.</p>
CG-16	<p>En las áreas naturales deberán eliminarse los ejemplares de especies exóticas</p>	<p>El área del proyecto no se encuentra de algún Área Natural</p>

	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.	Protegida, asimismo se contempla para la reforestación y zonas ajardinadas el uso de plantas nativas ornamentales.
CG-17	En la superficie del predio autorizada para su aprovechamiento, en forma previa al desmonte y/o a la nivelación del terreno, debe realizarse un Programa de rescate selectivo de flora y recolecta de material de propagación, a fin de aprovechar el material vegetal que sea susceptible para obras de reforestación, restauración y/o jardinería	Se prevee el rescate de ejemplares de flora para su posterior reforestación dentro de las áreas verdes del mismo proyecto, para ello se incorpora el programa elaborado <i>ex profeso</i> .
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.	El proyecto cumple con los criterios CG-18 y CG19 ya que se llevarán a cabo programas de rescate de tanto de flora como de fauna enfocados principalmente a las especies bajo alguna categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010, evitando en todo momento desarrollar actividades que perturben el desarrollo en zonas de anidación o refugio de las especies protegidas.
CG-19	Previo al desarrollo de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar un Programa de rescate y reubicación selectiva de fauna, poniendo especial atención a las especies protegidas y las de lento desplazamiento.	
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-2010, 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	Se llevará a cabo dicho seguimiento mediante la vigilancia y supervisión ambiental.
CG-21	En el tratamiento de plagas y enfermedades deben manejarse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, que sean preferentemente orgánicos o los estrictamente los autorizados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	En caso necesario se aplicará este criterio.

CG-22	El uso de agroquímicos y la disposición final de sus envases deberá seguir las indicaciones de la ficha técnica del producto en cuanto a dosis y frecuencia de aplicación, así como lo que establezca la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	En caso necesario se aplicará este criterio.
CG-23	Para evitar el fraccionamiento de hábitats, las autoridades correspondientes deberán desincentivar o en su caso condicionar estrictamente la construcción de nuevos caminos de acceso en Unidades de Gestión Ambiental con políticas de Preservación y Protección.	No aplica ya que, para la construcción y operación del proyecto, no se requiere de abrir nuevos caminos.
CG-24	Solo se permite la utilización de materiales vegetales de especies citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, 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 que se requieran de este tipo de flora para las áreas verdes del proyecto, se obtendrán de los sitios autorizados por la autoridad correspondiente.
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	De observancia.
CG-26	La fauna silvestre capturada y/o rescatada en la superficie de aprovechamiento autorizada podrán ser liberada en las Unidades de Gestión Ambiental con política ambiental de Preservación y Protección, en ecosistemas semejantes a los de su hábitat natural, siempre y cuando no presenten daños severos de salud y no hayan permanecido en cautiverio prolongado. Para lo anterior se deberá contar con la aprobación de la autoridad ambiental competente	En caso necesario, se llevará a cabo lo antes mencionado y en su caso apegado al programa de rescate de fauna elaborado ex profeso.
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	No aplica ya que la Política Ecología de la UGA a la que pertenece el área del proyecto es de Aprovechamiento sustentable,

	límites máximos de los decibeles registrados generados por la misma naturaleza, de acuerdo a estudio sonométrico que realice el promovente del proyecto.	sin embargo, se tomará en cuenta este criterio durante la operación y operación del proyecto.
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.	De observancia.
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.	Se permitirá el libre desplazamiento de la fauna silvestre, dejando pasos para la fauna, como una distancia de 25 a 30 cm entre el suelo y la barda o malla que se coloque que permita el libre paso de la fauna silvestre además de las copas de los árboles servirán también para su libre desplazamiento.
CG-29	<p>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:</p> <p>a. Asesorarse y coordinarse con la autoridad competente para la protección de los sitios de anidación de la tortuga marina,</p> <p>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,</p> <p>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,</p> <p>d. Retirar del área de playa, de las 18:00 a las 6:00 horas del día siguiente, todos los bienes móviles que puedan constituir un obstáculo para el arribo de la tortuga, e. Abstenerse de encender fogatas en el área de playa</p>	<p>Se tomará en cuenta estos criterios además se cuentan con medidas específicas para la protección de estos quelonios, asimismo:</p> <p>a. Se realizarán las gestiones ante el municipio de Isla Mujeres a cargo de programa de protección y conservación de tortugas marinas en la zona continental.</p> <p>b. La iluminación se apegará a los criterios emitidos por las autoridades competentes a fin de evitar que las crías o hembras anidadoras de tortuga marina se desvíen.</p> <p>c. La limpieza de playa se hará de manera manual únicaente utilizando rastrillos flexibles.</p> <p>d. El equipo de playa o cualquier obstáculo será retirado a las 18:00 hrs y recolocado a partir de las 06:00 hrs. No se encenderán fogatas.</p>
CG-30	No se permite la transferencia o traspaso de superficies de aprovechamiento de una	No aplica ya que el proyecto no requiere de la transferencia, se

	unidad de gestión ambiental a otra, así como de una zonificación urbana a otra	ajustará a lo que establece en los instrumentos de planeación ambiental.
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.	Se adquirirá este tipo de insumos de establecimientos autorizados y se comprobará con los documentos respectivos ante la autoridad.
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.	Se ejecutará este criterio además cabe notificar que se llevará a cabo un Programa de manejo integral de manejo de residuos.
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	No aplica ya que el área del proyecto no se considera de uso condicionado.
CG-34	Para el aprovechamiento de predios en los que se encuentren vestigios arqueológicos deberá contarse con autorización previa del Instituto Nacional de Antropología e Historia	No aplica ya que en el área del proyecto no se encuentran este tipo de vestigios.
CG-35	Los campamentos de construcción o de apoyo deben: a) Contar con al menos una letrina y una regadera por cada 15 trabajadores. b) Incluir un área específica y delimitada para la elaboración y consumo de alimentos. c) Un programa de manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos urbanos generados. d) Un programa de manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos peligrosos, avalado por la autoridad competente y por la Dirección Municipal de Protección Civil. e) Garantizar techo y servicios básicos para	No aplica ya que el proyecto no contempla la instalación de campamentos de construcción

	<p>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>	
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, podrá incrementarse siempre y cuando se demuestre en forma fehaciente a través de estudios técnicos y científicos que los impactos ambientales generados por dicha modificación, son menores a los previstos. En estos casos, los estudios técnicos se someterán al análisis y aprobación por parte de las autoridades correspondientes en el ámbito de su competencia.</p>	<p>No aplica ya que la superficie de aprovechamiento requerida del proyecto se ajusta a la permitida en el Programa Parcial de Desarrollo que le aplica.</p>
CG-37	<p>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</p>	<p>No aplica ya que el proyecto está diseñado de acuerdo con los instrumentos de planeación vigentes y además no requiere de la creación de vialidad.</p>
CG-38	<p>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.</p>	<p>No aplica ya que en el predio no se desarrollan ecosistemas de manglar.</p>
CG-39	<p>Se permite el establecimiento de asentamientos humanos únicamente cuando estén relacionados con las actividades productivas autorizadas y usos de suelo permitidos</p>	<p>No aplican ambos criterios (CG-39 y CG-40) ya que el proyecto no pretende la construcción de viviendas ni centros de población sino un hotel.</p>
CG-40	<p>Se prohíbe la creación y establecimiento de nuevos centros de población fuera de los límites de los programas de desarrollo urbano vigentes.</p>	

Criterios aplicables a la UGA 09		
Clave	Criterio	Comentario
<b>PLAYA Y PAISAJE</b>		
U9-1	Para garantizar el acceso y disfrute de los espacios naturales como bien común; tales como dunas costeras, playas, manglares, lagunas y mar, entre otros, la autoridad competente deberá elaborar e instrumentar un programa de imagen urbana que ubique los accesos a la zona federal marítimo terrestre previo a la edificación de los futuros desarrollos urbanos y turísticos, asegurando la visual paisajística de los espacios naturales, el acceso público y libre a las zonas federales y su correspondiente equipamiento, conforme a la Ley de Bienes Nacionales y su reglamento en la materia.	Se ajustará a lo que la autoridad correspondiente determine al respecto.
U9-2	Para recuperar el paisaje y compensar la pérdida de vegetación en las áreas de desplante de los diferentes proyectos, además de observar la disposición referente a los Coeficientes de Ocupación del Suelo (COS) y sus áreas de equipamiento, en las actividades de reforestación se deben usar de manera prioritaria especies nativas acordes a cada ambiente.	Se pretende dejar en pie la escasa vegetación en el predio que no interfiera con el desplante de las obras además se hará la reforestación en las áreas verdes del mismo proyecto con vegetación nativa.
U9-3	El mantenimiento de las superficies que quedan fuera del aprovechamiento autorizado por el programa de desarrollo urbano vigente pueden ser utilizados para el establecimiento de estructuras temporales que permitan incorporar el área como elemento de recreación paisajística. Estas estructuras temporales deben ocupar menos del 5% del área a conservar. En esta área de conservación no se permite el establecimiento de equipamiento o infraestructura adicional.	Se hará el aprovechamiento de la superficie permitida, no se pretende el establecimiento de estructuras temporales, se hará la reforestación de estas áreas con vegetación nativa de la zona.
U9-4	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, deberán ser congruentes con la conservación de los recursos y	Se solicitará la concesión de zona federal con uso de protección y ornato para conservar las condiciones actuales de esta zona en particular.

	procesos naturales prioritarios de la zona.	
U9-5	Para asegurar la permanencia presente y futura de áreas naturales que brindan servicios y bienes ambientales, las áreas naturales que quedan fuera de las superficies de aprovechamiento autorizadas por el plan de desarrollo urbano vigente y por las autoridades ambientales competentes, deben ser inscritas en el registro público de la propiedad y el comercio como áreas de Protección de Flora y Fauna, con excepción de los predios suburbanos destinados a la construcción de casa habitación unifamiliar	No aplica ya que el área del proyecto no se encuentra dentro de algún área natural protegida.
U9-12	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las zonas urbanas y suburbanas, 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). (Punta Sam y Santa Fátima)	Se tiene contemplado la reforestación con vegetación nativa en aquellas áreas desprovista de vegetación además de mantener en pie la escasa vegetación presente en el predio del proyecto. En cuanto al manejo de agua, se captará agua pluvial para su manejo en las actividades del Hotel así como el uso de una planta de tratamiento.
U9-13	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las 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 habitantes 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. (Punta Sam y Santa Fátima)	No aplica ya que no se trata de una zona urbana, sin embargo, se pretende dejar áreas permeables que corresponden al 62.82 % de la superficie del proyecto además de dejar en pie la vegetación natural y reforestación con especies nativas
U9-14	Para mantener y conservar las áreas verdes de los centros de población, deberá realizarse la inscripción de las mismas en el Registro Público de la Propiedad.	No aplica ya que el proyecto no se ubica en un centro de población.

U9-15	Para garantizar el uso recreativo de dominio público en las áreas verdes, éstas deben contar con las condiciones y equipamiento adecuados para ello	No aplica ya que el proyecto no se ubica en un centro de población.
U9-16	El equipamiento de las áreas verdes de uso público debe ser congruente con el objetivo de las mismas.	No aplica ya que el proyecto se trata de una propiedad privada.
AGUA		
U9-17	Cuando no existan sistemas municipales para evacuación de las aguas residuales municipales, los propietarios de hoteles, fraccionamientos, condominios, plazas comerciales, clubes y similares, deberán instalar sistemas de tratamiento, reciclaje y disposición final de las aguas residuales, para satisfacer las condiciones particulares de descarga que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables.	El proyecto contempla la instalación y operación de una planta de tratamiento la cual cumplirá con la normatividad ambiental correspondiente.
U9-18	Cuando no existan sistemas municipales para evacuación de las aguas residuales municipales, los propietarios oficinas, comercios, casas particulares y similares, deberán instalar sistemas de tratamiento, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables, de acuerdo a sus volúmenes de descarga.	
U9-19	Cuando no exista el servicio de dotación de agua potable, la extracción, conducción y aprovechamiento de la misma deberá cumplir con lo estipulado por la Comisión Nacional del Agua, así como por los supuestos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y demás disposiciones aplicables.	No aplica ya que el proyecto no requerirá del aprovechamiento de aguas subterráneas
U9-20	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	No aplica ya que el proyecto pretende la instalación y operación de una planta de tratamiento.

	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.	
U9-21	En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario el usuario estará obligado a conectarse a dicho servicio, siempre y cuando estas aguas cumplan con lo dispuesto en la normatividad aplicables	No aplica ya que en el sitio del proyecto no se cuenta con el sistema de drenaje sanitario
U9-22	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	No aplica ya que este criterio es aplicable al municipio de Isla Mujeres.
U9-23	Las actividades hoteleras, de centros comerciales, de restaurantes, y aquellas que sean consideradas como grandes generadores de residuos sólidos no peligrosos, están obligados a establecer programas de separación, reutilización y reciclaje de los mismos, previo a la recolección por parte del servicio de aseo urbano municipal.	Dentro de las medidas de mitigación, se tiene contemplado un Programa de Manejo de residuos sólidos y líquidos donde se contemplan estas acciones.
U9-24	En las áreas urbanas deberá darse cumplimiento al Artículo 23 fracción VIII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente que indica a la letra: El aprovechamiento del agua para usos urbanos, deberá incorporar de manera equitativa los costos de su tratamiento, considerando la afectación a la calidad del recurso y la cantidad que se utilice	No aplica porque el proyecto no se ubica en zonas urbanas.
U9-25	Para evitar la contaminación del suelo, subsuelo y aguas subterráneas, los pozos de descarga de aguas pluviales para todos los proyectos de desarrollo, incluyendo vialidades, deberán contener mecanismos de filtración de residuos sólidos, grasas, aceites, sedimentos y los que determine la autoridad competente.	Los pozos de absorción de aguas pluviales se realizarán de acuerdo a la legislación ambiental vigente en cuanto a su construcción, materiales y profundidades.
<b>DUNAS Y MANGLAR</b>		

U9-26	En los programas de rescate de fauna silvestre que deben elaborarse y ejecutarse con motivo de la eliminación de la cobertura vegetal de un predio, se deberá incluir el sitio de reubicación de los ejemplares dentro de las zonas con políticas y/o usos de suelo de aprovechamiento de flora y fauna, protección, forestal y preservación que se encuentran en el municipio, en congruencia con las necesidades de hábitat de la fauna que se trate.	Se tomará en cuenta en caso del rescate de la fauna silvestre en el sitio.
U9-27	Los residuos vegetales derivados del mantenimiento de áreas verdes deberán triturarse y disponerse en los sitios que indique la autoridad competente	Debido a que parte de la vegetación ya fue removida, ya no se generará este tipo de residuo vegetal para su trituración.
U9-28	Con la finalidad de proteger a la fauna silvestre que se ubique en las áreas de protección de flora y fauna, el tránsito de vehículos que se realice en cualquier tipo de vialidad deberán respetar una velocidad máxima de 40 km/hr; para lo cual se establecerán señalizaciones horizontales y verticales que con topes y reductores de velocidad aseguren el cumplimiento de esta disposición.	Actualmente el camino de acceso es a través de un camino de terracería el cual permite tener una velocidad moderada para permitir el paso de la fauna presente en el área de influencia del proyecto.
U9-29	En las plantas de tratamiento de aguas residuales y de desactivación de lodos deberán establecerse franjas de vegetación arbórea de al menos 30 m de ancho que presten el servicio de barreras dispersantes de malos olores	No aplica ya que el proyecto contempla la instalación y operación de una planta de tratamiento que por sus dimensiones se ajusta al predio.
U9-31	Con el fin de preservar la duna como un hábitat de especies especialistas (aquellas especies que sólo pueden vivir bajo condiciones alimenticias o ambientales muy concretas) y que contribuyen como elementos de protección costera, la edificación de cualquier infraestructura deberá observar lo estipulado en el apartado de criterios mareométricos del Programa Parcial de la Península Chacmucuch y/o programa de desarrollo urbano vigente, siempre y cuando se ubiquen detrás de la primera duna, comprueben que dicho desplante de infraestructura no afecta la conformación y continuidad de las dunas	Los criterios mareométricos establecidos en el PPDU de la Península Chacmucuch, los cuales habrá de respetar el proyecto son:  M.4.- Que las dunas o bermas de la playa no sean niveladas hasta una elevación que les haga perder su efectividad en su función de proteger contra olas de tormenta.  Al respecto, el proyecto no contempla nivelarlas, seguirán con su altura natural.

	<p>costeras; que no afecta los proceso de anidación de tortugas marinas y demás especies protegidas y que no se incrementaran los proceso erosivos</p>	<p>M.5.- No se construyan muros verticales porque causan erosión de la playa frente a ellos.</p> <p>Se dejarán la zona de plana y duna costera sin muros verticales para evitar la erosión, salvo en aquellos lugares para protección del mismo hotel</p> <p>M.6.- No se construyan espolones, rompeolas o atracaderos si causan erosión de aguas abajo que no pueda ser corregida fácilmente.</p> <p>El proyecto no contempla la instalación de este tipo de estructuras</p> <p>M.7.- La alimentación artificial de las playas, se haga con material apropiado en (características físico-químicas) que pueda permanecer en la playa por mucho tiempo.</p> <p>El proyecto no requiere de la alimentación artificial de la playa.</p> <p>M.8.- Los desarrollos turísticos o industriales se construyan lejos de la playa, hacia el continente, para prevenir la erosión ocasionada por los cambios cíclicos de la playa que ocurren de década a década</p> <p>Los edificios principales del proyecto se encuentran alejados de la playa, fuera de la duna costera</p>
<p>U9-32</p>	<p>Se promoverá la reforestación de la duna costera en todos los predios.</p>	<p>Se implementará un programa de reforestación el cual incluye la duna costera y matorral costero</p>

### **III.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe**

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012, al área del proyecto le corresponde las UGA´s 135 y 174 como se observa en las figuras 21 y 22 respectivamente.

**“Hotel Selva Blanca”**  
**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular**

Tipo de UGA	Regional	Mapa	
Nombre:	Isla Blanca		
Municipio:	Isla Mujeres		
Estado:	Quintana Roo		
Población:	362 Habitantes		
Superficie:	2,177.681 Ha.		
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe		
Islas:			
Puerto Turístico			
Puerto Comercial			
Puerto Pesquero			
Nota:			

Figura 21. Unidad de Gestión Ambiental 135 donde se ubica el área del proyecto

A esta UGA se le aplican las Acciones Generales además de las siguientes Acciones Específicas:

Acciones Específicas							
Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación
A-001	NA	A-027	APLICA	A-053	APLICA	A-079	NA
A-002	NA	A-028	APLICA	A-054	APLICA	A-080	NA
A-003	APLICA	A-029	APLICA	A-055	APLICA	A-081	NA
A-004	NA	A-030	APLICA	A-056	NA	A-082	NA
A-005	APLICA	A-031	APLICA	A-057	APLICA	A-083	NA
A-006	APLICA	A-032	APLICA	A-058	APLICA	A-084	NA
A-007	APLICA	A-033	APLICA	A-059	APLICA	A-085	NA
A-008	APLICA	A-034	NA	A-060	APLICA	A-086	NA
A-009	APLICA	A-035	NA	A-061	APLICA	A-087	NA
A-010	APLICA	A-036	NA	A-062	APLICA	A-088	NA
A-011	APLICA	A-037	APLICA	A-063	APLICA	A-089	NA
A-012	APLICA	A-038	APLICA	A-064	APLICA	A-090	NA
A-013	APLICA	A-039	NA	A-065	APLICA	A-091	NA
A-014	APLICA	A-040	APLICA	A-066	APLICA	A-092	NA
A-015	APLICA	A-041	NA	A-067	APLICA	A-093	NA
A-016	APLICA	A-042	NA	A-068	APLICA	A-094	NA
A-017	APLICA	A-043	NA	A-069	APLICA	A-095	NA
A-018	APLICA	A-044	APLICA	A-070	APLICA	A-096	NA
A-019	APLICA	A-045	NA	A-071	APLICA	A-097	NA
A-020	NA	A-046	NA	A-072	APLICA	A-098	NA

**“Hotel Selva Blanca”**  
**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular**

A-021	<b>APLICA</b>	A-047	NA	A-073	<b>APLICA</b>	A-099	NA
A-022	<b>APLICA</b>	A-048	NA	A-074	NA	A-100	NA
A-023	<b>APLICA</b>	A-049	NA	A-075	NA		
A-024	<b>APLICA</b>	A-050	<b>APLICA</b>	A-076	NA		
A-025	<b>APLICA</b>	A-051	<b>APLICA</b>	A-077	NA		
A-026	<b>APLICA</b>	A-052	<b>APLICA</b>	A-078	NA		

NA = NO APLICA

Tipo de UGA	Marina	Mapa
Nombre:	Zona Marina de Competencia Federal	
Municipio:		
Estado:		
Población:	19 Habitantes	
Superficie:	51,122.767 Ha.	
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe	
Islas:	Presentes: Aplicar criterios para Islas	
Puerto Turístico		
Puerto Comercial		
Puerto Pesquero		
Nota:		

Figura 22. Unidad de Gestión Ambiental 174 con el cual colinda el área del proyecto

A esta UGA se le aplican las Acciones Generales además de las siguientes Acciones Específicas:

Acciones Específicas							
Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación
A-001	NA	A-027	NA	A-053	NA	A-079	NA
A-002	NA	A-028	NA	A-054	NA	A-080	NA
A-003	NA	A-029	<b>APLICA</b>	A-055	NA	A-081	NA
A-004	NA	A-030	NA	A-056	NA	A-082	NA
A-005	NA	A-031	NA	A-057	NA	A-083	NA
A-006	NA	A-032	NA	A-058	NA	A-084	NA
A-007	<b>APLICA</b>	A-033	<b>APLICA</b>	A-059	NA	A-085	NA

**“Hotel Selva Blanca”**  
**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular**

A-008	NA	A-034	<b>APLICA</b>	A-060	NA	A-086	NA
A-009	NA	A-035	NA	A-061	NA	A-087	NA
A-010	NA	A-036	NA	A-062	NA	A-088	NA
A-011	NA	A-037	NA	A-063	NA	A-089	NA
A-012	NA	A-038	NA	A-064	NA	A-090	NA
A-013	<b>APLICA</b>	A-039	NA	A-065	NA	A-091	NA
A-014	NA	A-040	<b>APLICA</b>	A-066	NA	A-092	NA
A-015	NA	A-041	<b>APLICA</b>	A-067	NA	A-093	NA
A-016	<b>APLICA</b>	A-042	<b>APLICA</b>	A-068	NA	A-094	NA
A-017	NA	A-043	<b>APLICA</b>	A-069	NA	A-095	NA
A-018	<b>APLICA</b>	A-044	<b>APLICA</b>	A-070	NA	A-096	NA
A-019	NA	A-045	<b>APLICA</b>	A-071	<b>APLICA</b>	A-097	NA
A-020	NA	A-046	<b>APLICA</b>	A-072	NA	A-098	NA
A-021	NA	A-047	<b>APLICA</b>	A-073	<b>APLICA</b>	A-099	NA
A-022	<b>APLICA</b>	A-048	<b>APLICA</b>	A-074	NA	A-100	NA
A-023	NA	A-049	NA	A-075	NA		
A-024	NA	A-050	NA	A-076	NA		
A-025	<b>APLICA</b>	A-051	NA	A-077	NA		
A-026	NA	A-052	NA	A-078	NA		

NA = NO APLICABLE

Los criterios y comentarios que aplican para el proyecto se mencionan a continuación:

Acciones Generales que aplican para las dos Ugas:

Clave	Criterio	Comentario
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 contempla la captación de agua pluvial para diversas actividades del mismo hotel como anteriormente se menciona además de la operación de una planta de tratamiento para minimizar y optimizar estos recursos.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	No aplica ya que el proyecto no pretende el comercio de especies.
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	No aplica ya que el proyecto no requiere de la extracción de especies.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	No aplica.

**“Hotel Selva Blanca”**  
**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular**

G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	No aplica, el proyecto no generará este tipo de gases.
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.	No aplica.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	No aplica.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	A pesar de que el proyecto no se trata de infraestructura de comunicación, se dejarán pasos para el libre tránsito de la fauna silvestre en la barda perimetral además las copas de los árboles servirán de también para la continuidad vegetal.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	No aplica ya que no se trata de actividades agrícolas.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	Se tiene contemplado medidas de mitigación las cuales se describen en los apartados siguientes.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	No aplica ya que el proyecto no se trata de parque industrial.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	No aplica ya que el proyecto no contempla la introducción de ningún tipo de vegetación invasora, lo que si es que permitirá la permanencia de la escasa presente y la reforestación con especies nativas de la región.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	No aplican (G014 y G015) ya que no se encuentra cercano a un río.
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.	No aplican (G016 y G017) ya que el área no se ubica en laderas de montaña.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	

**“Hotel Selva Blanca”**  
**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular**

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.	No aplica.
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.	No aplica.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	No aplica ya que no se ubica en las riberas de los ríos.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	No aplica.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	No aplica.
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	Se hará limpieza periódicamente principalmente en el área de cocina para evitar la proliferación fauna nociva.
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.	No aplica ya que el área del proyecto no es forestal sino de servicios (hotel).
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	El proyecto pretende la reforestación con especies nativas de la zona.
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	El proyecto garantizará la permanencia de la escasa vegetación presente.
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	No aplica ya que no se requiere el uso de este tipo de combustibles salvo para la planta generadora de electricidad, pero será mínimo el volumen y el tiempo a utilizar además de los vehículos y maquinaria a utilizar.
G028	Promover el uso de energías renovables.	El proyecto contempla la instalación de fotoceldas para la operación del proyecto con
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	

**“Hotel Selva Blanca”**  
**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular**

		anteriormente se menciona.
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	Se pretende llevar a cabo el uso racional del agua principalmente además de la instalación de equipos ahorradores de agua.
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.	No aplica.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	No aplica.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	No aplica.
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.	El proyecto contempla la utilización de fotoceldas para la operación del Hotel y la reforestación en las áreas verdes con vegetación nativa de la zona.
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	No aplica ya que no se trata de un proyecto doméstico.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	No aplica ya que no se trata de un proyecto industrial.
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.	No aplica ya que no se trata de un proyecto agrícola.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	No aplica ya que la superficie a ocupar es mínima.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	No aplica.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	No aplica, sin embargo el proyecto podrá ser verificado por la autoridad correspondiente para el cumplimiento ambiental.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	No aplica ya que el proyecto no interviene en la formulación de estos tipos de programas.
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de	No aplica.

	Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	
G043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.	Se tomará en cuenta principalmente para el cuidado de los posibles quelonios en la zona.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	No aplica ya que el proyecto no es pesquero.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	No aplica ya que el proyecto no es de servicio de transporte público.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	No aplica ya que el proyecto no requiere de la ampliación o construcción de infraestructuras de servicio de transporte.
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	No aplica.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	El proyecto se ajustará a lo que protección civil local determine.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	No aplica ya que el proyecto no se considera habitacional.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	El proyecto se ajustará a lo que la autoridad correspondiente determine para el manejo de residuos sólidos.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	No aplica ya que el proyecto no se ubica en estos sitios.
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	El proyecto tratará su propia agua generada y su reutilización para riego principalmente.

G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	No aplica ya que el proyecto no es del sector industrial.
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.	Se tramitará ante la Autoridad correspondiente esta solicitud.
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.	No aplica.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	No aplica.
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.	No aplica ya que no se generarán este tipo de residuos.
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.	No aplica ya que no se ubica dentro de alguna ANP.
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	No aplica ya que el proyecto no contempla obras en Mar Caribe.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	No aplica ya que no se construirá ningún tipo de infraestructura costera.
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	No aplica ya que no se trata de proyecto agropecuario.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	No aplica ya que el proyecto no es pesquero ni acuícola.
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.	No aplica ya que el proyecto no pretende la construcción de este tipo de elementos.

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.	No aplica ya que el proyecto no se ubica dentro de algún ANP.
------	---	---

En cuanto a las acciones Específicas de la UGA 135 se tiene lo siguiente:

Clave	Criterio	Comentario
A003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	A pesar de que no se trata una actividad agropecuaria o forestal, se tiene contemplado este tipo de sustancias para el mantenimiento de la vegetación que se dejará en pie y las áreas verdes.
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	No aplica ya que el proyecto no contempla la distribución de agua.
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	El proyecto contempla la captación de agua pluvial así como de las aguas tratadas a utilizar durante la operación del mismo.
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	No aplica.
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	Se tienen contempladas implementar medidas de mitigación en caso de anidación de la tortuga marina en la zona.
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	No aplica ya que el proyecto no colinda con actividades agropecuarias.
A012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la	Se promoverá y reforestará áreas carentes de vegetación de la duna

	ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.	costera y matorral costero.
A013	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.	No aplica ya que no se trata el proyecto de actividades marítimas.
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	No aplica ya que el proyecto no se ubica dentro de manglar o humedales.
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	Una vez finalizada la vida útil de la alberca, se promoverá su reubicación fuera de la duna.
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	El proyecto no fragmentará los corredores biológicos de la zona.
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	No aplica ya que el proyecto no se ubica en zonas degradadas.
A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	Como anteriormente se menciona, se tiene contemplado medidas de mitigación en caso de anidación de la tortuga marina específicamente y adicionales para la iguana rayada y la palma chit.
A019	Los programas de remediación que se implementen deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	No aplica.
A021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	No aplica ya que no se trata de zona industrial ni urbana.
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	No aplica ya que en el sitio no hay industrias que afecten por hidrocarburos las aguas costeras.
A023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y	Se tomarán medidas de mitigación descritas en los capítulos siguientes para evitar la contaminación del suelo.

	tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	No aplica ya que no se trata de una industria.
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	Se cuenta con un Programa de Manejo Integral de residuos en el cual se contempla el manejo y disposición final de este tipo de residuos además de medidas preventivas y mitigación.
A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	No aplica ya que no se trata de una industria.
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	Se tiene contemplado utilizar únicamente la superficie para las estructuras que conforman el proyecto, se dejará la escasa vegetación en pie para garantizar su permanencia.
A028	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.	Se tiene contemplado una serie de medidas para evitar efectos negativos a la duna descrita en los siguientes apartados.
A029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	Se pretende dejar la escasa vegetación y las corrientes no se alterarán ya que no se instalará ningún tipo de infraestructura dentro del mar.
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	
A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	

A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	El proyecto requiere de energía eléctrica para su operación y se empleará además de la energía proporcionada por la CFE, de fotoceldas.
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	
A038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	No aplica ya que el proyecto no se considera agrícola.
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	No aplica ya que el proyecto no es pesquero ni acuícola.
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	
A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	No aplica ya que el proyecto no colinda con comunidades rurales.
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	No aplica ya que el proyecto no se ubica en zonas rurales ni requiere de la construcción de nuevos caminos.
A052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	No aplica ya que el proyecto no se considera agrícola.
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	No aplica ya que el proyecto no es de actividades productivas extensivas.
A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	

A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	No aplica ya que el proyecto no se considera agrícola.
A057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	No aplica ya que el proyecto no se considera urbano.
A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	No aplica.
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	No aplica.
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	No aplica.
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	No aplica ya que el proyecto no es habitacional.
A062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	Se cuenta con un Programa de Manejo Integral de residuos en el cual se contempla el manejo y disposición final de este tipo de residuos además de medidas preventivas y mitigación.
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	No aplica.
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	No aplica.
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	No aplica.
A066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	No aplica.

A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	No aplica ya que el proyecto no requiere de un gran volumen de agua para operar, sin embargo, se captará agua pluvial para la operación de algunas actividades del proyecto.
A068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	Se cuenta con un Programa de Manejo Integral de residuos en el cual se contempla el manejo y disposición final de este tipo de residuos además de medidas preventivas y mitigación.
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	El proyecto se coordinará con quien se requiera para apoyar a estas campañas.
A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	Se establecerán acciones para los turistas del proyecto tendientes a la conservación y cuidado del ambiente.
A072	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.	Se solicitarán los permisos correspondientes ante las autoridades competentes para la certificación y/u operación del mismo.
A073	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo, con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	No aplica ya que no se trata de un proyecto aeroportuario.

Para el caso de la UGA 174, las acciones específicas son las siguientes;

Clave	Criterio	Comentario
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales	El área del proyecto se encuentra cercana a dos ANP como se menciona en los apartados siguientes.
A013	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.	No aplica ya que el proyecto no contempla actividades marítimas.
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	El proyecto no fragmentará la vegetación y/o corredores biológicos tanto de la zona federal como del mar.
A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	Como anteriormente se menciona, se tiene contemplado acciones referentes a la protección de quelonios en caso necesario, así como para la iguana rayada y la palma chit.
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	No aplica ya que el proyecto no contempla la utilización de este tipo de combustibles durante la operación del mismo en zonas costeras.
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	No aplica ya que no se trata de un proyecto industrial.
A029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	Se pretende dejar la escasa vegetación y reforestar con especies de duna costera mientras que las corrientes no se alterarán ya que no se instalarán estructuras impidan el flujo natural de las corrientes y mareas.

A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	No se requiere de energía eléctrica, se utilizará electricidad mediante fotoceldas como anteriormente se menciona.
A034	Promover mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz.	
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	No aplican (A040 al A045) ya que el proyecto no es pesquero ni acuícola.
A041	Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.	
A042	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.	
A043	Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos.	
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	
A045	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.	
A046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	No aplica ya que el proyecto no requiere de embarcaciones.
A047	Monitorear las comunidades planctónicas y áreas de mayor productividad marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos.	No aplica ya que el proyecto no es pesquero.
A048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	

A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	El modelo de Hotel que se presenta esta diseñado para reducir la afectación de los ecosistemas ya que se aprovechara la energía solar y aguas pluviales entre otros aspectos.
A073	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo, con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	No aplica ya que el proyecto no se considera portuario.

Asimismo aplican los siguientes criterios de acuerdo a la siguiente Zona:

**Zona Costera Inmediata del Mar Caribe:** Inicia en el límite internacional México-Belice y termina en el norte sobre el extremo occidente de la Isla de Holbox.

Considerando que la franja de aguas marinas con corrientes alineadas a la costa en la zona del Mar Caribe es un espacio que presenta una intensidad de uso turístico mucho mayor que el resto de la corriente costera, se ha optado por definir para fines del presente ordenamiento un conjunto extra de criterios que, lejos de remplazar, complementan las acciones definidas por UGA en el cuerpo general de este documento.

Estos criterios responden en mucho a las características naturales de dicha franja por su riqueza en formaciones arrecifales y al intenso uso turístico de que son objeto esas aguas inmediatas a la costa, particularmente en el caso del estado de Quintana Roo.

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Comentario
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.	No aplica ya que el proyecto no se ubica en este tipo de comunidad.

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.	No aplica ya que el proyecto no se ubica en este tipo de comunidad
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.	En caso necesario, se ajustará a lo establecido en esta Ley.
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.	No aplican (ZMC-04 y ZMC-05) ya que no el proyecto no contempla esta actividad.
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.	
ZMC-06	La construcción de estructuras promotoras de playas deberá estar avaladas por las autoridades competentes y contar con los estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera para este fin.	No aplica ya que e proyecto no contempla la construcción de estas estructuras.
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.	Como anterior, se cuenta con un Programa de Manejo Integral de residuos para prevenir, manejar y destino final de los mismos, además de medidas de prevención y mitigación.

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.	Se tiene contemplado llevar a cabo acciones tendientes al cuidado y protección de estos quelonios.
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.	No aplica ya que el proyecto no se llevará a cabo en estas comunidades arrecifales.
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.	No aplica ya que el proyecto no se considera actividades náuticas.
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 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.	No aplica ya que el proyecto no contempla este tipo de 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.	No aplica ya que el proyecto no contempla este tipo de obras.

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.	No aplica ya que el proyecto no contempla este tipo de actividades.
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.	No aplica ya que el proyecto se ubica en la UGA 135 y colinda con la 174.

Asimismo aplican los siguientes Criterios de Regulación Ecológica para Islas:

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Comentario
IS -01	Se deberá evitar la sobrepoblación en la Isla.	No aplica ya que el área del proyecto no se considera Isla como tal además de que no generará la sobrepoblación en el lugar ya que no se considera habitacional.

**“Hotel Selva Blanca”**  
**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular**

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Comentario
IS -02	Se promoverá la constitución o construcción de refugios anticiclónicos suficientes para la totalidad de la población residente en la Isla.	Se ajustará a lo que protección civil determine en su momento.
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.	No aplica ya que para los requerimientos de agua para el proyecto son mínimas y serán abastecidas por pipas sin que esto afecte los mantos freáticos de la zona.
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.	No aplica ya que el proyecto no pretende la construcción de este tipo de estructuras.
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.	El proyecto no contempla la utilización de productos químicos, sin embargo, se observan estos reglamentos en su caso.
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.	No aplica ya que el proyecto no se ubica en estos tipos de arrecifes.
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.	Se acatará este criterio mediante cursos de capacitación.
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 y nocturno, medidas para el anclaje, respeto a las señalizaciones y a la normatividad de uso de la ZFMT.	En caso de llevarse a cabo estas actividades, se tomarán en cuenta el cumplimiento de estos reglamentos.
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.	No aplica ya que el proyecto no contempla la utilización de embarcaciones.

**“Hotel Selva Blanca”**  
**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular**

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Comentario
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.	En el área del proyecto solo es tránsito, alimentación y percha de este tipo de aves por lo que no altera estas condiciones.
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.	No aplica ya que el proyecto no contempla el vertimiento en aguas marinas mexicanas.
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.	No aplica ya que el proyecto no contempla la introducción de ningún tipo de flora ni fauna exótica.
IS-13	Se deberá mantener la cobertura vegetal nativa de la isla al menos en un 60%.	No aplica ya que el proyecto no se encuentra en una isla, sin embargo, se mantendrá la vegetación existente.
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.	No aplica, ya que el área del proyecto no se considera zona urbana.
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.	No aplica ya que el área del proyecto no se considera isla ni se encuentra dentro de alguna ANP.
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.	No aplica ya que el proyecto no se trata de una actividad pesquera.

### III.4 Planes de Desarrollo Urbano Municipal.

De acuerdo al Plan Parcial de Desarrollo Urbano de la Península de Chacmunchuch en la Zona Continental del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, Publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, en la Ciudad de Chetumal, Quintana Roo, el día 27 de Diciembre de 2007, Tomo 111, Numero 91 Extraordinario, Séptima Época y FE de Erratas del mismo plan Publicado el 30 de Enero de 2008, al área del proyecto le corresponde: Sector 5-6, Santa Fátima AU5-6; Uso predominante **"Turístico Hotelero Densidad Baja"**, con densidad de 22 cuartos/ha como lo indica la Constancia de Uso de Suelo emitido por la Dirección General de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del municipio de Isla Mujeres mediante oficio no. CUSI - ZC/022/2019 de fecha 22 de octubre del 2019 (anexo 4 a).

Cabe mencionar que se cuenta con la factibilidad del proyecto emitido mediante oficio DGDUMA/DDU/0096/2020 de fecha 20 de noviembre del 2020 expedida por la Dirección General de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del municipio de Isla Mujeres (Anexo 4 b).

Fco. Javier Sta. Fatima	UD-05	5	Desa. Int.	(AU 5-1 al AU 5-2)=CUS=(N X 0.15) (AU 5-3 al AU 5-5)=CUS=(N X 0.4) (AU 5-6)=CUS=(N X 0.9)										*Desplante base 0.4
	AU 5.1	5	ecoturismo	local	1000 m2	14 ctos/ha	0.15+.1	0.3	h x .334	h x .167	h x .167	Max 7.0	2+ce	
	AU 5.2	5	ecoturismo	local	1000 m2	14 ctos/ha	0.15+.1	0.3	h x .334	h x .167	h x .167	Max 7.0	2+ce	
	AU 5.3	5	Tur. Resid	colectora	1000 m2	7 viv/ha	0.4	1.2	h x .334	h x .167	h x .167	Max 12.5	3+ce	
	AU 5.4	5	Infra. E Inst E	colect. M	1000 m2	7 viv/ha	0.4	1.2	h x .334	h x .167	h x .167	Max 12.5	3+ce	
	AU 5.5	5	Tur Hot	colectora	3000 m2	20 ctos/ha	0.4	1.2	h x .334	h x .167	h x .167	Max 12.5	3+ce	
	AU 5.6	5	Tur Hot	Primaria	3000 m2	22 ctos/ha	0.4	1.2	h x .334	h x .167	h x .167	Max 12.5	3+ce	

Figura 23. Parámetros urbanos del PPDU Península de Chacmunchuch aplicables al predio (AU 5.6)

Referente al COS y CUS, el Plan Parcial de Desarrollo Urbano de la Península de Chacmunchuch en su glosario general de términos, define lo siguiente:

**Coefficiente de Ocupación del Suelo (COS):** El factor que multiplicado por el área total de un lote o predio, determina la máxima superficie desplantable del mismo; excluyendo de su cuantificación las áreas ocupadas por sótanos

**Coefficiente de Utilización del Suelo (CUS):** el factor que multiplicado por el área total de un lote o predio, determina la máxima superficie construida que puede tener una edificación, en un lote determinado; excluyendo de su cuantificación las áreas ocupadas por sótanos.

En las siguientes tablas se indican estos coeficientes del proyecto:

Superficie de desplante del proyecto (COS)			
		m <sup>2</sup>	COS
Superficie total del predio		10,000.00	
Planta Baja			
Edificio A	Recepción, Restaurant-Bar, Sala de juntas	795.41	
Edificios B y C	Oficinas, Tiendas, Cafetería, Spa, Gimnasio	1,620.95	
Servicios	Caseta de seguridad	10.11	
	Planta de tratamiento	52.83	
	Bodega de recepción	32.06	
	Cuarto de basura	27.19	
	Celdas solares (bodega)	9.77	
Entretenimiento	Baños-vestidores	48.33	
Total superficie desplante		2,596.65	0.26

Superficie de construcción del proyecto (CUS)			
		M2	COS
Superficie total del predio		10,000.00	
Planta Baja			
Edificio A	Recepción, Restaurant-Bar, Sala de juntas	795.41	
Edificios B y C	Oficinas, Tiendas, Cafetería, Spa, Gimnasio	1,620.95	
Servicios	Caseta de seguridad	10.11	
	Planta de tratamiento	52.83	
	Bodega de recepción	32.06	
	Cuarto de basura	27.19	
	Celdas solares (bodega)	9.77	
Entretenimiento	Baños-vestidores	48.33	
Subtotal superficie		2,596.65	
Primer nivel			
Edificio A	Salón de eventos	795.41	
Edificios B y C	Habitaciones, almacén ropería	1,393.83	
Subtotal superficie		2,189.24	
Segundo nivel			
Edificio A	Teatro	734.12	
Edificios B y C	Habitaciones, almacén ropería	1,393.83	
Subtotal superficie		2,127.95	
Total superficie construida		6,913.84	0.69

Por lo anterior, se presenta el comparativo del cumplimiento del proyecto de acuerdo a los parámetros urbanos de este Plan:

Uso de suelo		Norma	Aplica al predio	Proyecto	Cumple
		Tur Hot	Tur Hot	Tur Hot	Sí
Superficie mínima (m <sup>2</sup> )		3,000	10,000	10,000	Sí
COS	Coef	0.40	0.40	0.26	
	m <sup>2</sup>	1,200	4,000	2,597	
CUS	Coef	1.20	1.20	0.69	Sí
	m <sup>2</sup>	3,600	12,000	6,914	
Altura	niv	3	3	3	Sí
Densidad	cto/ha	22	22	22	Sí
	# cto	7	22	22	

### III.5 Normas Oficiales Mexicanas

El proyecto se ajusta a lo establecido en las siguientes Normas Oficiales Mexicanas durante las diferentes etapas del proyecto para lo cual su vinculación a éstas se menciona a continuación de manera general ya que en los apartados de Medidas de Mitigación (Capítulo VI) se describen las acciones específicamente para su cumplimiento:

- Norma Oficial Mexicana **NOM-001-SEMARNAT-1996**, “Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales”
- Norma Oficial Mexicana **NOM-002-SEMARNAT-1996**, “Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal”.

Se contará con una planta de tratamiento la cual durante su operación cumplirá con estas Normas.

- Norma Oficial Mexicana **NOM-052-SEMARNAT-2005**, “Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente”.

- Norma Oficial Mexicana **NOM-138-SEMARNAT/SS-2003**, “Que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación”.

Se cuenta con un Programa Integral de Manejos de Residuos el cual se indica las acciones a seguir para el cumplimiento de estas Normas.

- Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**. “Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo”.

De acuerdo al inventario tanto florístico como faunístico llevado a cabo en el área del proyecto las siguientes especies que se encuentra catalogadas por esta Norma son:

- Palma chiit (*Thrinax radiata*) en la categoría de Amenazada
- Palma nacax (*Coccothrinax readii*) en la categoría de Amenazada
- Iguana rayada o espinosa (*Ctenosaura similis*) en la categoría de Amenazada

En los términos de dicha Norma, la categoría de Amenazada se define como aquellas especies o poblaciones de las mismas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad. al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

- Norma Oficial Mexicana vigente **NOM-081-SEMARNAT-1994**, “Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición y se ajustará a los horarios establecidos”.

La generación de ruido por la operación de la maquinaria pesada, equipo de trabajo y otras herramientas, así como de los vehículos que provean suplementos a la obra será puntual, temporales y no rebasarán los límites máximos de decibeles establecidos en esta Norma.

- Norma Oficial Mexicana **NOM-041-SEMARNAT-1999**, “Límites Máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible”.
- Norma Oficial Mexicana, **NOM-045-SEMARNAT-2006**, “Vehículos en circulación que usan diesel como combustible. Establece los niveles máximos de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición”.

Se deberá dar la afinación y el mantenimiento periódico a la maquinaria y vehículos para asegurar su correcto funcionamiento y cumplir con esta Norma evitando con estos las emisiones de humo a la atmósfera.

- Norma Oficial Mexicana **NOM-002-STPS-2000**, “Condiciones de seguridad Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo”.
- Norma Oficial Mexicana **NOM-017-STPS-2001**, “Equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo”.
- Norma Oficial Mexicana **NOM-003-SEGOB-2002**, “Señales y Avisos para Protección Civil. Colores, formas y símbolos a utilizar”.

Estas Normas son de observancia tanto del responsable del proyecto como de los contratistas para los cuales se tienen medidas para su cumplimiento.

### **III.6 Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas**

El área del proyecto no se localiza dentro de alguna área natural protegida (ANP) tanto a nivel federal ni estatal ni en algún sitio Ramsar como se observan en las siguientes figuras:

Principales características de las áreas naturales protegidas de competencia federal al  
31 de diciembre de 2015

**“Hotel Selva Blanca”**  
**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular**

Fecha de decreto y nombre del área	Superficie de áreas naturales protegidas (Hectáreas)	Latitud norte			Longitud oeste		
		Grados	Minutos	Segundos	Grados	Minutos	Segundos
<b>Áreas de protección de flora y fauna</b>							
06-VI-1994 Yum Balam	154 052	21	30	25	87	18	30
11-XI-1994 Uaymil	89 118	18	59	13	87	48	25
05-VI-2002 Otoch Ma'ax Yetel Kooñ	5 367	20	40	44	87	39	25
03-V-2005 Bala'an K'aax	128 390	19	18	54	88	59	34
26-II-2008 Manglares de Nichupté	4 257	21	04	30	86	49	08
25-IX-2012 La porción norte y franja costera oriental, terrestres y marinas de la Isla de Cozumel	37 829	20	35	13	86	46	33
<b>Parques nacionales</b>							
23-IV-1981 Tulum	664	20	13	15	87	25	40
02-II-1998 Arrecife de Puerto Morelos	9 067	20	54	18	85	49	55
02-II-1998 Isla Contoy	5 126	21	29	13	86	47	38
07-VI-2000 Arrecifes de Cozumel a/	11 988	20	19	30	86	59	56
07-VI-2000 Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc a/	8 673	21	08	45	86	43	51
27-XI-2000 Arrecifes de Xcalak	17 949	18	20	56	87	47	31
<b>Reservas de la biósfera</b>							
19-VII-1996 Banco Chinchorro b/	144 360	18	35	16	87	20	13
02-II-1998 Arrecifes de Sian Ka'an c/	34 927	20	06	07	87	29	52
07-VI-2000 Sian Ka'an d/	528 148	19	31	33	87	39	28
05-VI-2009 Tiburón Ballena	145 988	21	41	56	87	06	10
<b>Santuarios</b>							
16-VII-2002 Playa de la Isla Contoy e/	10	21	29	13	86	47	38

a/ La fecha de decreto corresponde a la recategorización. La fecha 19-VII-1996 correspondió a la fecha de decreto de creación de origen y se denominaba Parque Marino Nacional.

b/ La fecha de decreto corresponde a la recategorización. La fecha 20-I-1986 correspondió a la fecha de decreto de creación.

c/ La fecha 22-I-1998 correspondió a la fecha de decreto de creación.

d/ La fecha 16-I-1986 correspondió a la fecha de decreto de creación.

e/ La fecha de decreto corresponde a la recategorización. La fecha 29-X-1986 correspondió a la fecha de decreto de creación de origen y se denominaba Zonas de Reservas y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las diversas especies de tortuga marina.

Fuente: SEMARNAT. Comisión de Áreas Naturales Protegidas. [www.conanp.gob.mx](http://www.conanp.gob.mx) (5 de julio de 2016).



**“Hotel Selva Blanca”**  
**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular**

Fecha de decreto y nombre del área	Superficie de áreas naturales protegidas (Hectáreas)	Latitud norte			Longitud oeste		
		Grados	Minutos	Segundos	Grados	Minutos	Segundos
<b>Parques estatales</b>							
26-IX-1983 Laguna Chankanaab	14	19	54	27	88	42	57
10-XI-1995 Parque Kabah	41	21	08	44	86	50	29
01-IV-2011 Parque Laguna de Bacalar	5	18	42	39	88	23	02
31-III-2011 Laguna Colombia a/	1 131	20	17	39	86	59	26
<b>Reservas estatales</b>							
08-IV-2008 Santuario del Manatí, Bahía de Chetumal b/	281 320	18	40	47	87	58	49
01-IV-2011 Selvas y Humedales de Cozumel	19 846	20	26	46	86	53	44
21-III-2011 Sistema Lagunar Chichankanab	11 610	19	54	14	88	43	01
<b>Zona sujeta a conservación ecológica</b>							
20-II-1998 Santuario de la Tortuga Marina, Xcacel-Xcacelito	362	20	19	50	87	21	09
09-VIII-1999 Sistema Lagunar Chacmochuc	1 915	21	13	48	86	49	32
09-VIII-1999 Laguna Manatí	203	21	11	36	86	48	48

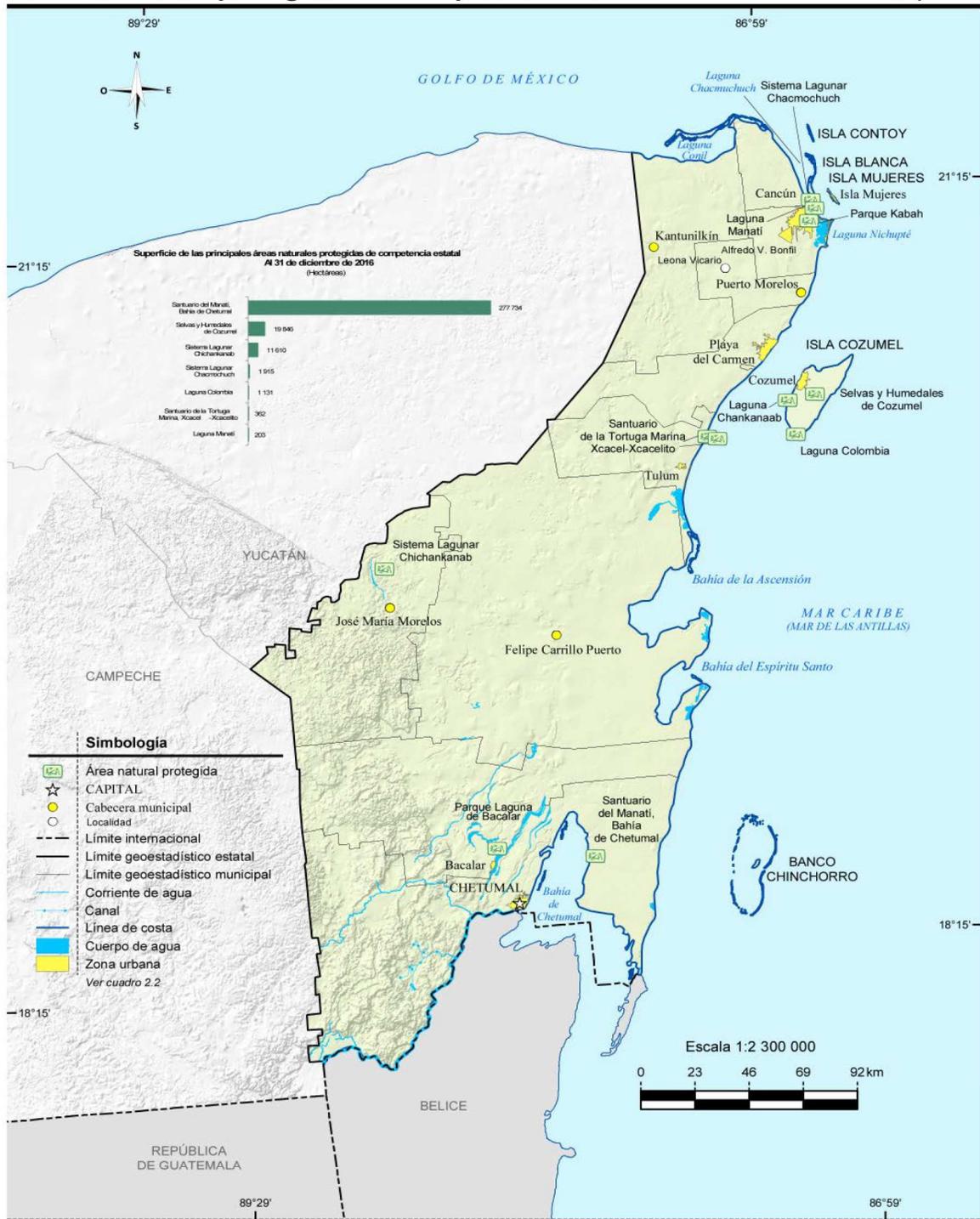
Nota: La información corresponde a las Áreas Naturales Protegidas agrupadas dentro de la categoría de manejo denominada Parques y Reservas Estatales, establecida en el Artículo 46, fracción IX, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la cual otorga facultades a los estados para establecer, categorizar y controlar dichas áreas dentro de su jurisdicción territorial.

a/ La fecha de decreto corresponde a la de recategorización. En la edición anterior, la fecha 12-VII-1996 correspondió a la fecha del decreto de creación de origen y se denominaba Zona sujeta a conservación ecológica.

b/ La fecha de decreto corresponde a la de recategorización. En la edición anterior, la fecha 24-X-1996 correspondió a la fecha del decreto de creación de origen y se denominaba Zona sujeta a conservación ecológica.

Fuente: Secretaría de Ecología y Medio Ambiente. Gobierno del Estado de Quintana Roo. [www.transparencia.qroo.gob.mx/](http://www.transparencia.qroo.gob.mx/)  
(5 de julio de 2016).

**“Hotel Selva Blanca”**  
**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular**



Fuente: Gobierno del Estado de Quintana Roo. Secretaría de Ecología y Medio Ambiente.

Figura 25. Áreas naturales protegidas de competencia estatal

Sitios Ramsar al 31 de diciembre de 2015

Fecha de designación	Denominación	Sitios	Latitud norte			Longitud oeste		
			Grados	Minutos	Segundos	Grados	Minutos	Segundos
<b>Total</b>		<b>13</b>						
27-XI-2003	Parque Nacional Isla Contoy	1	21	29	13	86	47	38
27-XI-2003	Sian Ka'an	1	19	31	35	87	39	29
27-XI-2003	Parque Nacional Arrecifes de Xcalak	1	18	20	58	87	47	32
02-II-2004	Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam	1	21	30	25	87	16	28
02-II-2004	Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos	1	20	54	17	86	49	55
02-II-2004	Playa Tortuguera X'cachel-X'cachelito	1	20	20	06	87	20	38
02-II-2004	Laguna de Chichankanab	1	19	53	40	88	45	50
02-II-2004	Reserva de la Biósfera Banco Chinchorro	1	18	35	15	87	20	14
02-II-2004	Bala'an K'aax a/	1	19	18	58	88	59	31
02-II-2005	Parque Nacional Arrecifes de Cozumel	1	20	19	30	86	59	55
02-II-2008	Manglares de Nichupté	1	21	04	30	86	49	10
02-II-2008	Otoch Maax Yetel Kooh a/	1	20	40	45	87	39	25
02-II-2009	Manglares y Humedales del Norte de Isla Cozumel	1	20	35	45	86	47	58

Nota: Los sitios Ramsar se refieren a humedales de importancia internacional, considerados como ecosistemas fundamentales en la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad, con importantes funciones (regulación de la fase continental del ciclo hidrológico, recarga de acuíferos y estabilización del clima local), valores (recursos biológicos, pesquerías y suministro de agua) y atributos (refugio de diversidad biológica, patrimonio cultural y usos tradicionales). Estos sitios se han venido determinando y registrando en México a partir del 4 de noviembre de 1986 derivado de la Convención celebrada en 1971 en la ciudad de Ramsar, Irán. Cabe señalar que estos humedales pueden o no estar incluidos dentro de las denominadas áreas naturales protegidas.

a/ Se sitúa dentro de los límites del estado de Quintana Roo pero administrativamente pertenece al ejido de Valladolid en el estado de Yucatán. Fuente: CONANP. *Humedales de México*. <http://ramsar.conanp.gob.mx/sitios.php> (8 de agosto de 2016).

**“Hotel Selva Blanca”  
Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular**

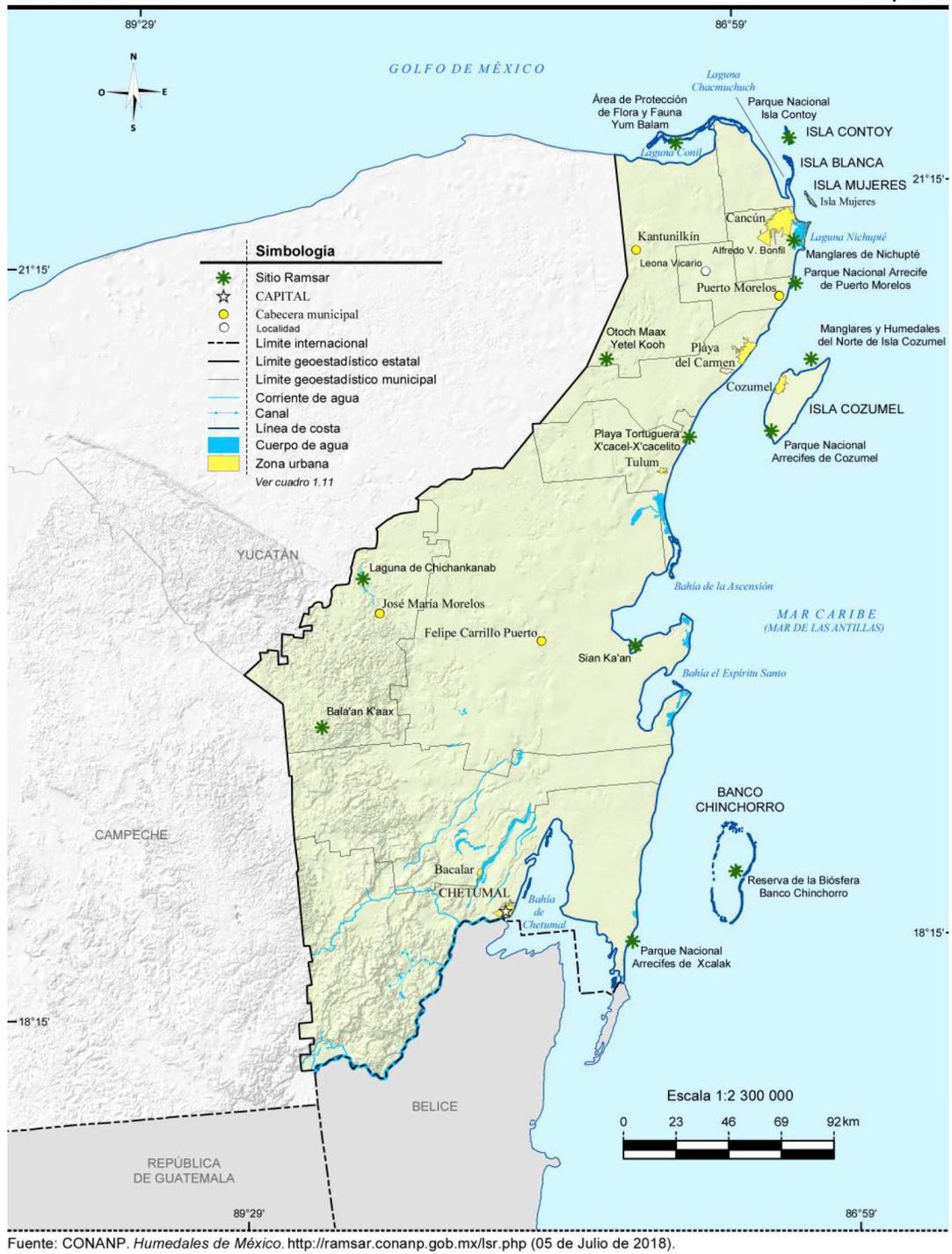


Figura 26 Sitios Ramsar

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

### **IV.1 Delimitación del área de estudio**

Atendiendo al primer criterio propuesto en la “Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector turístico modalidad particular” que publico la SEMARNAT, se utiliza la regionalización establecida por el al programa de ordenamiento ecológico local del municipio de Isla Mujeres publicado en el periódico oficial el 9 de abril de 2008, al área del proyecto le corresponde la Unidad de Gestión Ambiental 9 Península Chacmunchuch

Sin embargo, es de comentar que por sus dimensiones y probables efectos en el medio, limitados en tiempo y espacio, la influencia del proyecto se limitaría a esta UGA 9. Desde luego, varios parámetros ambientales, sobre todo abióticos, son registrados oficialmente y referidos a una zona mucho mayor o incluso a una región, por lo que se indicará en esos casos, pero sin que ello implique que el estudio o el área de influencia corresponden a una zona mayor.

### **IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental**

#### **IV.2.1 Aspectos abióticos**

##### **a) Clima**

La latitud geográfica de la península de Yucatán provoca que durante el periodo de verano, cuando el sol alcanza su mayor altura sobre el horizonte, la región esté bajo la influencia del aire marítimo templado y húmedo que se genera en la Zona de Convergencia Intertropical (ZCI); mientras que en la época de invierno, cuando la altura del sol es menor, predominan los vientos alisios del este-sureste. Esta variación produce dos periodos climáticos bien definidos que son los que caracterizan a la Península de Yucatán: la estación seca, que se extiende desde enero hasta mayo; y la húmeda, que va de mayo a octubre, con un periodo invernal intermedio denominado de “nortes”. En términos generales, el régimen estacional de la lluvia y la alta temperatura media del aire se combinan para producir un clima de sabana tropical en la mayor parte de la región.

En el predio del proyecto, se presenta el subtipo climático cálido subhúmedo Aw0, que es el más seco de los cálidos subhúmedos; presenta un régimen de lluvias en verano y una precipitación media anual de 1012.87 mm. Tiene una temperatura media anual de 26.6 °C, una variación de la temperatura media mensual entre el mes más frío y el mes más caliente menor a 5 °C, por lo que se considera isotermal. El mes menos caluroso es enero y el más cálido puede ser antes o después del solsticio de verano, es decir, durante los meses de mayo, junio, julio o agosto.

**“Hotel Selva Blanca”  
Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular**

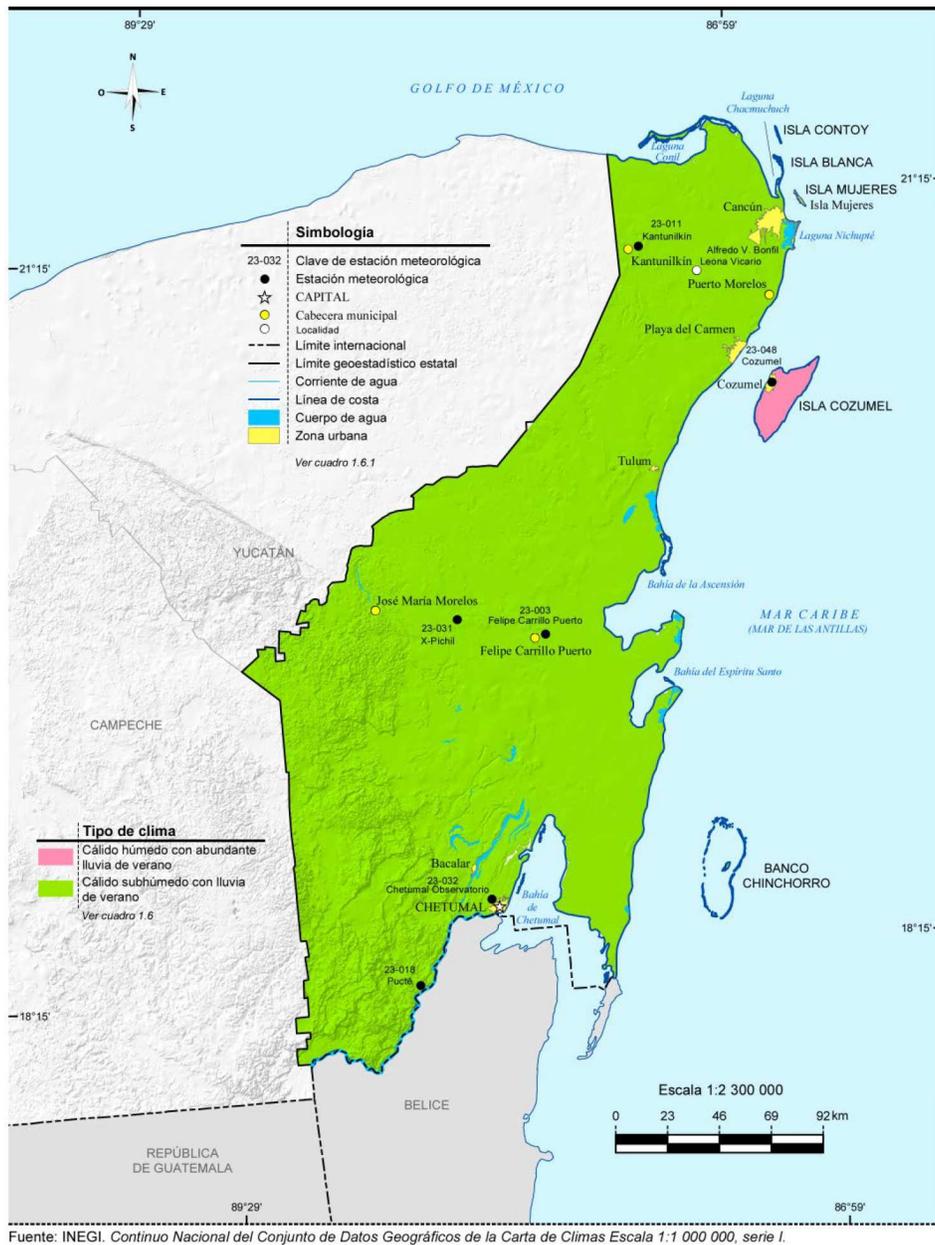


Figura 27. Climas

**“Hotel Selva Blanca”**  
**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular**

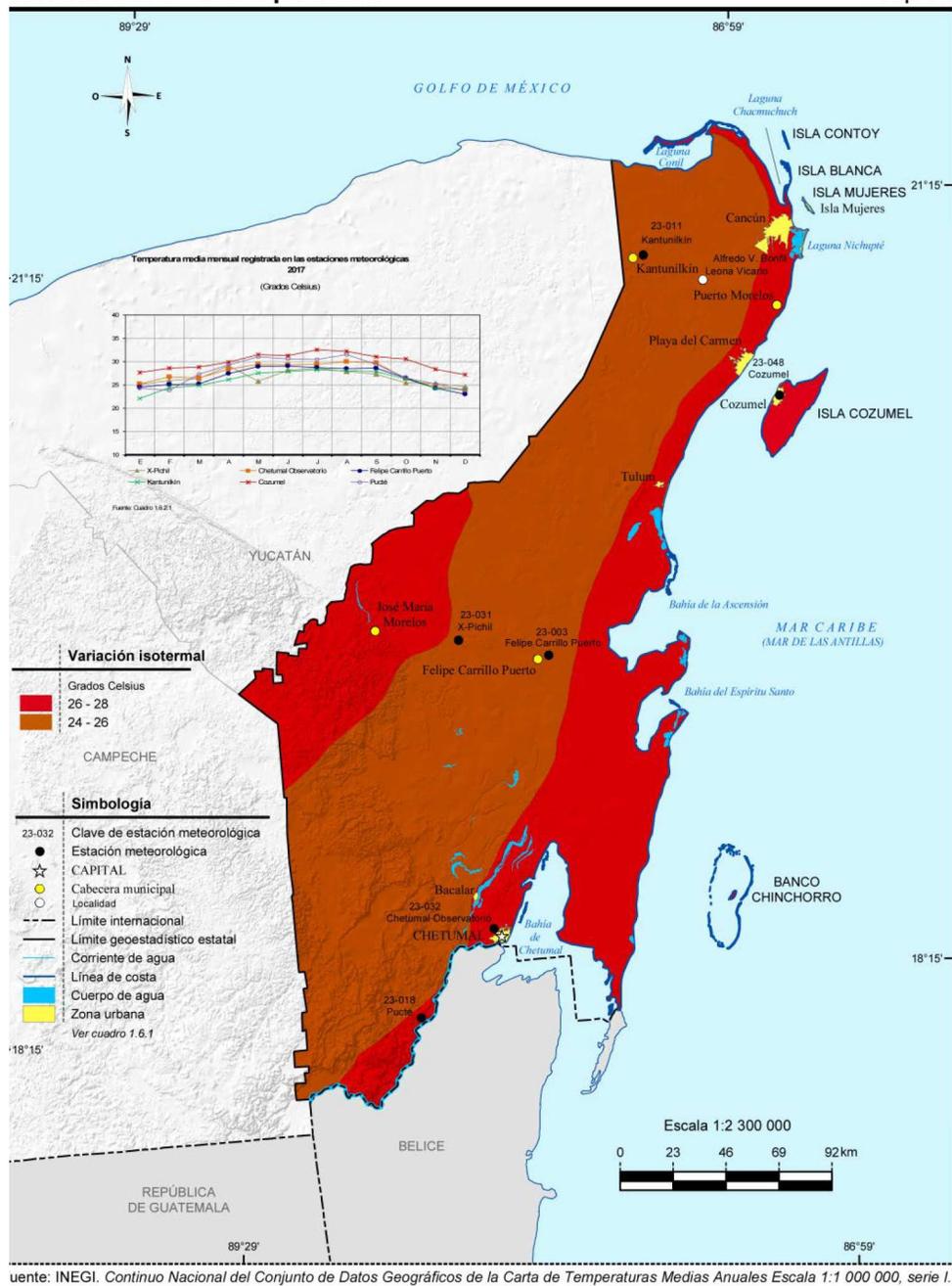


Figura 28. Distribución de la temperatura

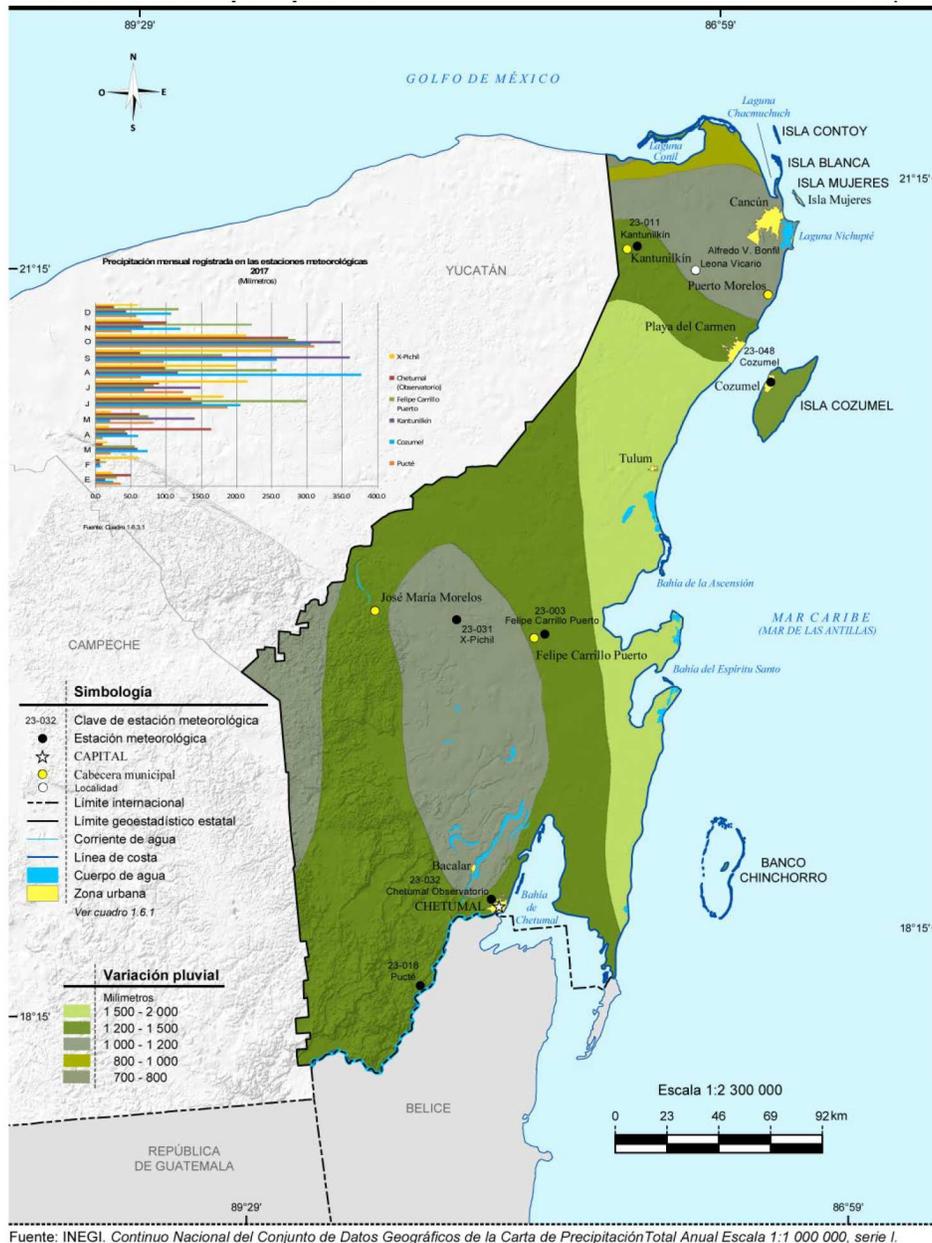


Figura 29. Distribución de la precipitación

### Susceptibilidad de la zona a fenómenos meteorológicos

La zona de estudio, como toda la zona costera de Quintana Roo, es susceptible al impacto de huracanes que se forman en el Atlántico y que se desplazan por todo el Mar Caribe, generalmente desde las Antillas Menores hacia el norte, pasando por la Península de Yucatán y afectando en ocasiones hasta el Golfo de México. La zona ya ha sido afectada por huracanes de nivel 5.

## **b) Geología y geomorfología**

La Península de Yucatán está incluida en la llamada “Llanura Costera del Atlántico Norte”. Se conforma como resultado de los procesos geológicos que se han desarrollado a lo largo de aproximadamente 63 millones de años; por lo que en términos de tiempo geológico es una zona joven. El área de estudio se encuentra en la Planicie Costera del Noreste de Yucatán, caracterizada por su suave relieve, baja elevación sobre el nivel del mar, topografía cárstica y ausencia de corrientes superficiales.

La franja costera de la Península es una zona plana en donde se encuentran áreas inundadas e inundables. Los litorales pueden ser arenosos, de origen marino o rocoso, de origen calcáreo. Dada la solubilidad de la roca en la Península de Yucatán, son frecuentes las dolinas y las depresiones, donde se acumulan arcillas de descalcificación. La zona litoral posee salientes rocosas, cordones, espolones y lagunas pantanosas intercomunicadas hacia el océano por canales. Está delimitada hacia la parte terrestre por bermas del Pleistoceno de aproximadamente 10 m de altura, y hacia el mar por una barrera arenosa de 2-3 m de altura y 100-200 m de ancho que constituye la línea de costa actual. Entre estos dos rangos hay depresiones que dan lugar a un ambiente lagunar somero, con esporádico contacto con el mar adyacente. Estas cuencas están interrumpidas por caminos transversales que las dividen de forma no natural, restringiendo o impidiendo el flujo de agua dentro de ellas. A lo largo de los bordes de las lagunas existen cinturones de manglar, predominando una diversa vegetación de humedales en el resto del área (INE/SEMARNAP, 2000).

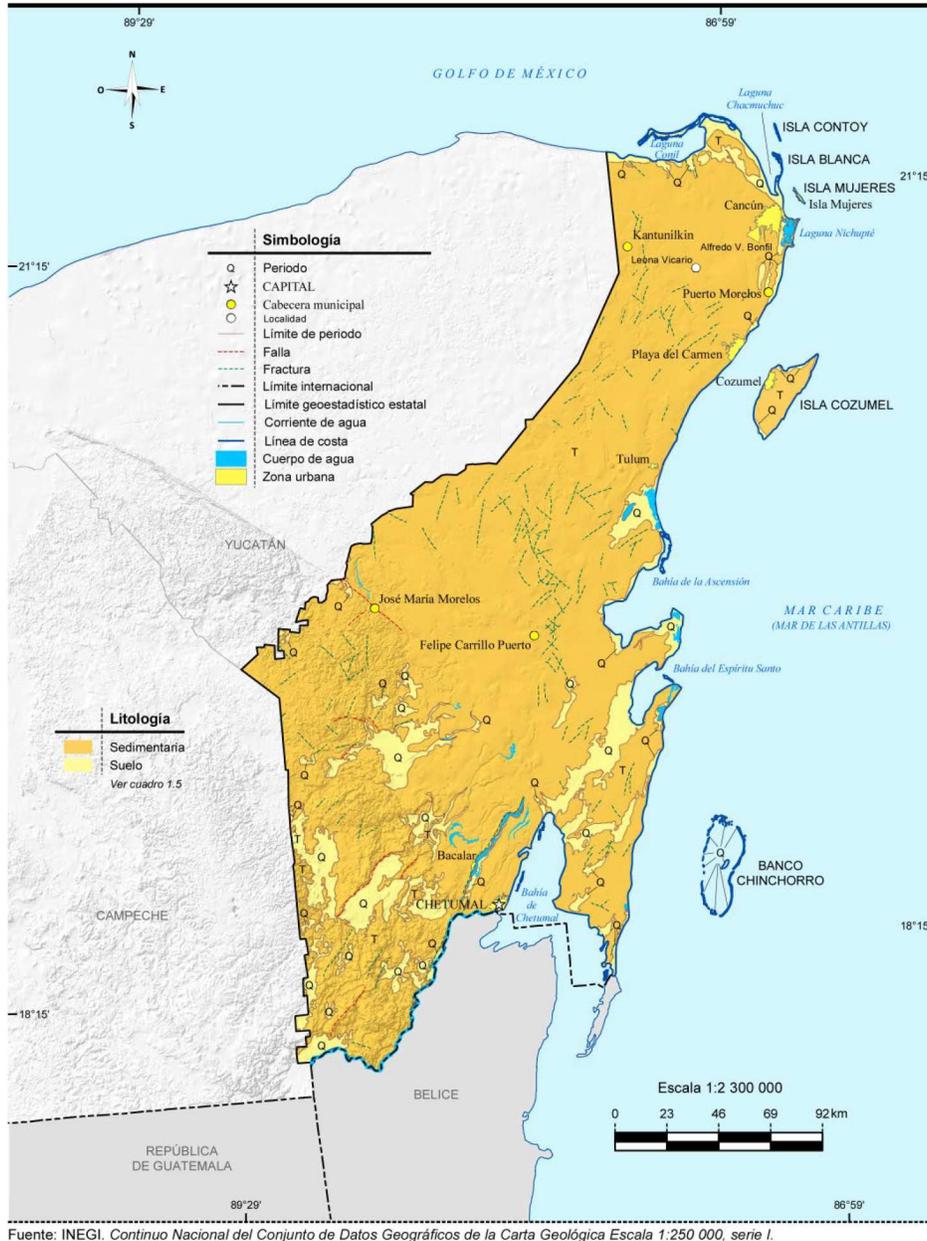


Figura 30. Geología

**c) Suelos**

Los suelos que predominan en la zona son los de Regosol calcárico de textura arenosa que son característicos para superficies de poca pendiente, es un suelo de poca profundidad, buena estructura, drenaje y aireación pero muy erosionable.

En las zonas cercanas a la playa se encuentran suelos formados por areniscas calcáreas de origen marino. Este tipo de suelos disminuye su resistencia al contacto



#### **d) Hidrología superficial y subterránea**

Por la naturaleza kárstica del continente y la escasez de suelos, el agua de lluvia se filtra rápidamente a través de la roca calcárea hacia el acuífero, por lo que el drenaje es básicamente subterráneo. La acumulación de aguas pluviales en la matriz rocosa de la península ocasiona una diferencia de niveles hidrostáticos que determina un flujo subterráneo de tierra al mar. El promedio anual de descarga de agua subterránea en la Península de Yucatán, por encima de los 20° de Latitud Norte, se ha estimado en 8.6 millones de m<sup>3</sup> por km de costa al año (Back, 1985).

La parte continental del municipio de Isla Mujeres, en particular la zona de Isla Blanca donde se ubica el proyecto se localiza en la Región/Cuenca Hidrológica RH32 denominada Yucatán Norte, en esta zona no se presentan corrientes superficiales, esto se debe a las características mismas de los suelos infiltrándose inmediatamente el agua de lluvia al subsuelo. Las aguas subterráneas son de gran dureza y poca salinidad. También se pueden apreciar en las cercanías ríos subterráneos como Xcaret.



Honduras con una extensión aproximada de mil kilómetros. En su porción mexicana el arrecife es principalmente de tipo bordeante, estando constituido en el extremo norte por arrecifes relativamente someros desde Cancún a Punta Maroma, y un notable desarrollo arrecifal profundo desde Puerto Aventura hasta la frontera con Belice.

La costa occidental de Cozumel presenta arrecifes profundos y la costa oriental algunas porciones con macizos y canales. Finalmente, se encuentra Banco Chinchorro, que es una plataforma arrecifal de forma ovalada con notable desarrollo y diversidad de ambiente.

Los ecosistemas arrecifales de Belice son únicos en el hemisferio occidental debido a su tamaño y variedad, así como por el notable desarrollo de los corales en condiciones prístinas.

Se presentan algunas particularidades geofísicas, entre ellas un arrecife de barrera casi continuo en el borde de la plataforma, y un complejo laberinto de parches arrecifales sobre una laguna arrecifal amplia y relativamente profunda.

En Belice los arrecifes bordeantes se localizan en la costa norte cerca de la frontera con México, en el Cayo Ambergris, y al sur entre Placentia y Punta Ycacos. Además, se presentan tres plataformas arrecifales: Turneffe Island, Lighthouse Reef y Glovers Reef.

El desarrollo arrecifal en aguas de Guatemala está limitado por la fuerte influencia fluvial que ejercen los ríos Motagua y Dulce sobre la Bahía de Amatique. Por ello, los arrecifes tienen un menor grado de desarrollo y se encuentran distribuidos de manera más aislada que en los restos de la zona. Sin embargo, tienen una gran relevancia científica al ser representativos de comunidades coralinas que viven bajo presiones ecológicas naturales.

Los arrecifes de Honduras se dividen en dos grupos por su ubicación. Los de las islas de la Bahía, en donde se presentan arrecifes de plataforma, bordeante y de parche; y los de las Islas de la Mosquitia, en donde se desarrollan arrecifes bordeantes y parches arrecifales.



Figura 33. Arrecifes del caribe occidental

### Corrientes

La determinante oceánica principal en el área es el ramal de la corriente de Yucatán, que fluye paralela al borde de la plataforma continental en dirección al Norte. Medidas del flujo hacia el norte, en el Estrecho de Yucatán, indican velocidades máximas de 4-5 nudos. Ruíz Rentería (1979) presume que la dirección e intensidad de la corriente cambia con las temporadas. Merino (1992) sugiere un sistema de contracorrientes profundo a lo largo del talud, que puede provocar invasiones de agua profunda en el sistema arrecifal.

En la laguna arrecifal la circulación es principalmente paralela a la costa, con velocidades de aproximadamente 10cm/s, que pueden alcanzar valores superiores a los 50cm/s en las aberturas (“bocanas”) que se forman en la barrera arrecifal o entre ésta y la playa (Merino y Otero, 1991). Esta corriente cambia en velocidad y dirección, debido a una combinación de variables: la influencia de la corriente de Yucatán, el viento y el romper de las olas sobre el arrecife.

### Mareas

El régimen de mareas en el área corresponde al tipo mixto semidiurno, de baja amplitud con los siguientes valores estadísticos:

Pleamar máxima registrada: 0.400 m  
Nivel de pleamar media superior: 0.205 m

Nivel de pleamar media:	0.170 m
Nivel medio del mar:	0.103 m
Nivel de bajamar media:	0.017 m
Nivel de bajamar media inferior:	0.000 m
Bajamar mínima registrada:	-0.148m

Datos registrados en Cancún, Q.Roo de junio de 1985 a mayo de 1986.

Fuente: Tablas de predicción de mareas 1998. Planos de mareas referidos al nivel de bajamar media inferior.

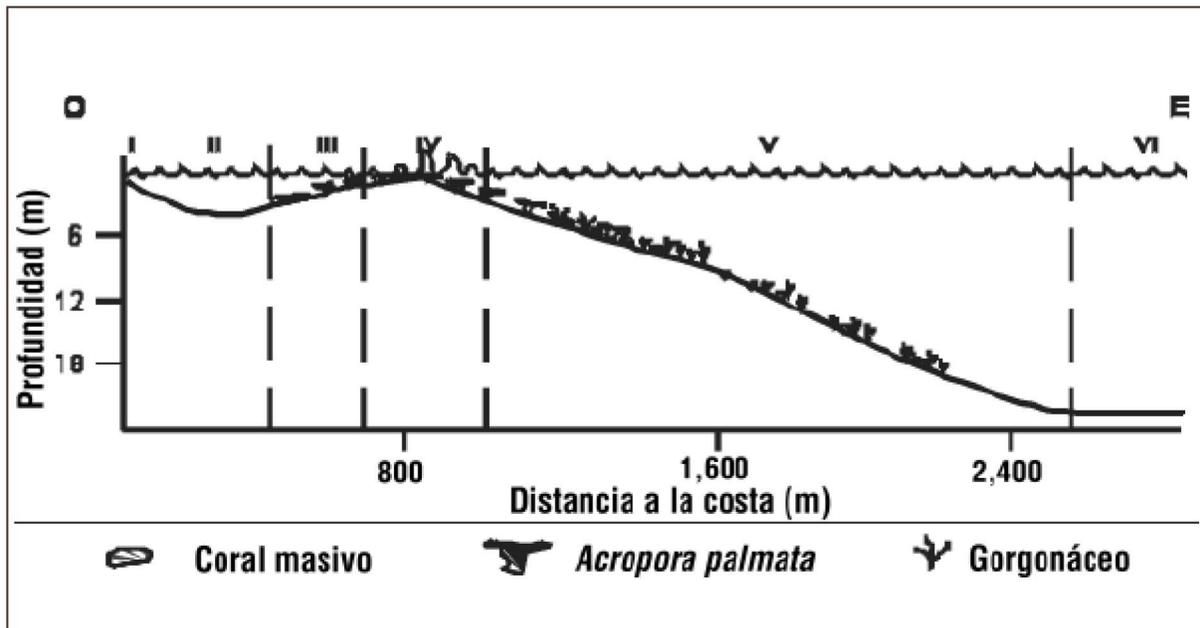
## Oleaje

Durante la mayor parte del año los arrecifes están expuestos a olas generadas por los vientos alisios. Durante la época de nortes el conjunto de vientos NNO y SE genera un oleaje considerable de dirección contrastante. En la laguna arrecifal las olas son bajas ya que la barrera arrecifal funciona como un eficiente disipador de la energía del oleaje; Merino y Otero (1991) midieron una altura de 0.14 m en la zona de playa y un periodo de aproximadamente 2 segundos. En las zonas en las que la barrera arrecifal es más profunda las olas pueden ser de mayor altura. No existen datos para la altura del oleaje normal en el océano abierto; Ruíz-Rentería considera que son del orden de 1 m.

## Relieve submarino

El arrecife es una barrera de tipo bordeante extendido con poca acreción del Holoceno; la estructura basal ha sido determinada principalmente por eventos del Pleistoceno medio y tardío (Ward, 1985). De acuerdo con Jordán (1979), el desarrollo de los arrecifes incluidos dentro del parque nacional es variable, pudiéndose diferenciar en la barrera diversos sectores.

Tomando en cuenta la topografía del fondo y las características bióticas, Jordán (1979, 1980, 1989) divide el perfil de la barrera arrecifal en seis zonas: orilla, laguna, arrecife Oeste o posterior, cresta arrecifal (o rompiente arrecifal), arrecife Este o frontal y plataforma arenosa (Fig. 34); aunque la amplitud y complejidad de esta zonación puede ser relativamente variable.



I. Orilla; II. Laguna arrecifal; III. Zona Oeste o Posterior; IV. Cresta arrecifal; V. Zona Este o Frontal; VI. Plataforma arenosa; O = Oeste; E = Este. (Modificado de Jordán-Dahlgren y Rodríguez-Martínez, 1998).

Figura 34. Perfil arrecifal en la zona de influencia del proyecto (tomado del Programa de Manejo del Parque Marino de Puerto Morelos)

## Orilla

En casi toda esta zona la orilla forma playas de arena calcárea, de extensión corta, que pertenecen al tipo de costa secundaria pues han sido formadas por procesos marinos únicamente, y tienen médanos estabilizadores de 4 a 6 m de altura y únicamente en algunos sitios aislados, la orilla está formada por roca calcárea como es el caso del área del proyecto.

## Laguna

La laguna tiene una extensión variable que va desde aproximadamente 60 m hasta casi 2.5 km. Su profundidad varía entre 2 y 8 m y el fondo este cubierto principalmente por arena calcárea, que es estabilizada por praderas de pastos marinos. El punto de separación entre el fondo lagunar y la plataforma arrecifal es en algunos casos abruptos, y en otros intangibles, dependiendo de la cantidad de sedimento depositado.

### **Zona Oeste o posterior**

Esta zona se localiza entre la laguna y la cresta arrecifal (Fig. 5) sobre una estrecha plataforma cuya extensión oscila entre 50 y 200 m aproximadamente, y su profundidad entre 1 y 3 m. En esta zona arrecifal se aprecia una mayor rugosidad del fondo, por la presencia de abundantes colonias de coral. No siempre es posible distinguir cuando termina el fondo lagunar y empieza la plataforma arrecifal, sin embargo, la presencia de colonias de gorgonáceos y escleractineos señala en donde hay un sustrato firme, que en muchos casos no es más que una vieja capa de coral cuerno de ciervo (*Acropora cervicornis*) de 30 a 40 cm de espesor cubierta por una delgada capa de arena (3-5 cm) y *Thalassia testudinum*. Bajo la capa de *A. cervicornis* se encuentra un piso de roca carbonatada que es la superficie basal de la plataforma arrecifal.

Las formaciones coralinas están en ocasiones separadas por parches de arenas gruesas y/o una combinación de pastos marinos y algas. En la parte hacia mar abierto es común encontrar una subzona de *Acropora palmata* que presenta grandes macizos de hasta 40 m de ancho y de 1 a 2 m de altura sobre el fondo y que dan una protección considerable a la zona Oeste. En algunos sitios la parte superior de los macizos emerge durante la marea baja, éstos están interrumpidos por canales que comunican a la zona Oeste con la zona de rompiente, y presentan un piso formado por pedacería de coral bastante erosionada, sobre la que casi no hay arena.

### **Cresta arrecifal (o zona de rompiente)**

Hacia el mar, después del arrecife Oeste, se encuentra la cresta arrecifal, que corresponde a la parte más somera del arrecife y que es donde rompe la ola en condiciones normales, su extensión oscila entre 30-100 m y su profundidad varía entre 0.5-1.5 m. Esta zona divide al arrecife en dos ambientes principales: uno protegido a sotavento, que corresponde a la zona Oeste y otro expuesto a barlovento, que corresponde a la zona Este.

### **Zona Este o frontal**

La cresta arrecifal da paso gradualmente a la zona Este, de fondo calcáreo relativamente poco rugoso, que desciende suavemente en dirección perpendicular a la barrera arrecifal, con un ángulo aproximado de 8 y 15° (Jordán, 1979). La extensión horizontal del arrecife Este se reduce de norte a sur, lo que concuerda con el estrechamiento de la plataforma continental. El desarrollo de la comunidad coralina es bajo y no existen los sistemas de macizos y canales característicos en otros arrecifes. Sin embargo, existen depresiones alargadas seriadas poco profundas que en las partes someras (5 m) carecen de sedimento, encontrándose incluso colonizados en ciertas áreas por gorgonáceos. Hacia los 10 m de profundidad las depresiones se ensanchan dando lugar a manchones o extensas áreas arenosas donde se observan rizaduras asimétricas generalmente en sentido paralelo a la formación arrecifal.

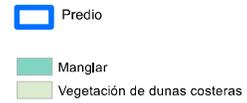
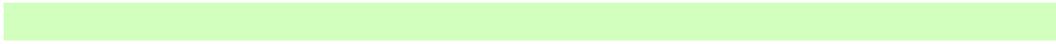
## **Plataforma arenosa**

En general, a partir de los 20-25 m de profundidad, el sustrato duro desaparece bajo una gruesa capa arenosa, conformando una plataforma que se extiende por varios kilómetros, con una pendiente suave hasta alcanzar el borde del talud continental.

### **IV.2.2 Aspectos bióticos**

#### **a) Vegetación**

De acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI del INEGI (Escala 1:250,000) y a la RESOLUCIÓN No. 0244/2019 de fecha 08 de octubre del 2019 emitida por la PROCURADURÍA FEDERAL DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE, DELEGACIÓN EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO (anexo 2 a), el área del proyecto forma parte integral de un ecosistema costero; a saber: Duna costera con vegetación de matorral costero y vegetación de selva mediana subperennifolia como se muestra en la figura 35.



Hotel Selva  
Blanca

**unas costeras**

Figura 35. Uso de Suelo y Vegetación

Debido a que el predio se encuentra desmontado en algunas áreas, se indicará el tipo de vegetación que hubo en su momento y la situación actualmente.

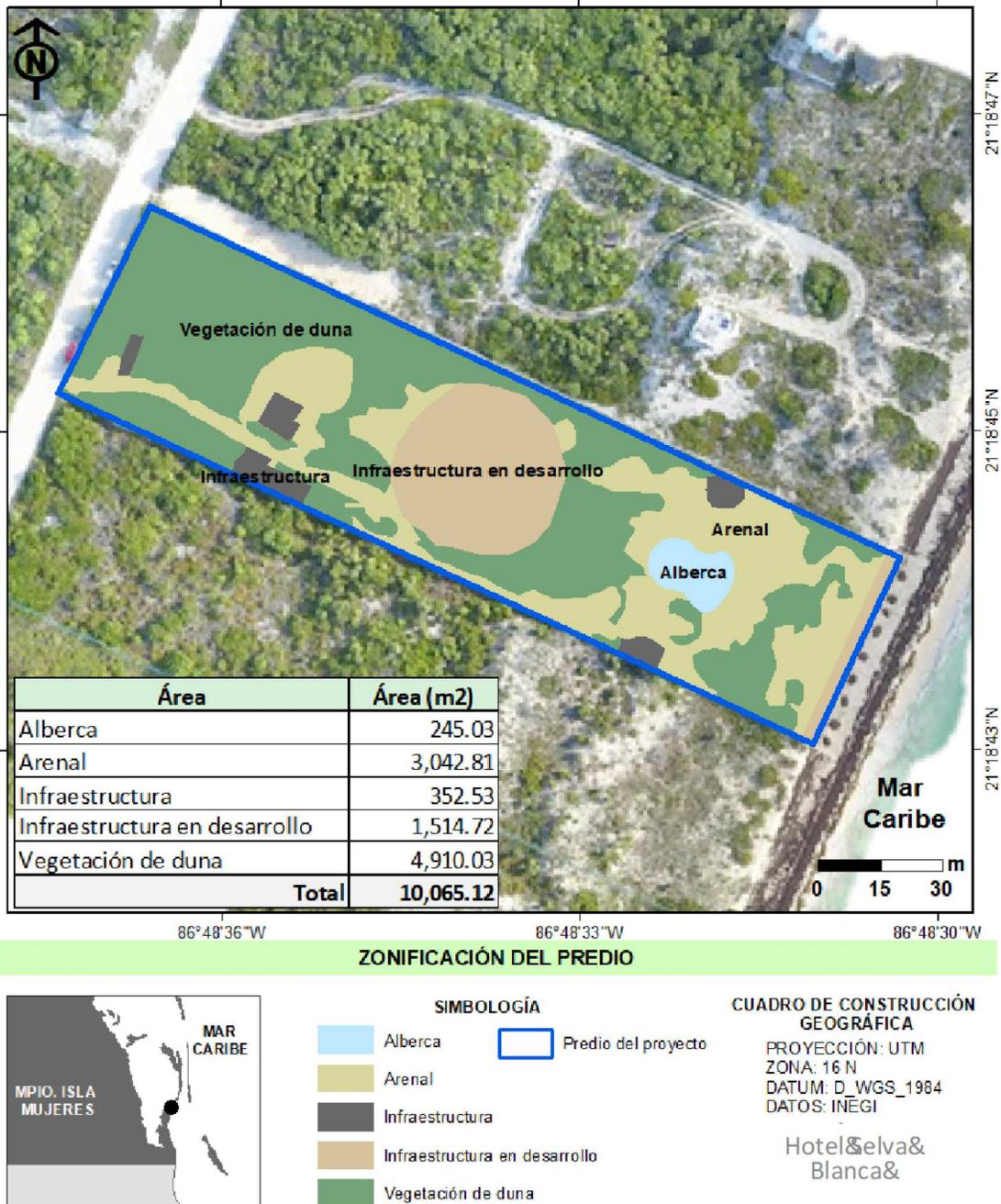


Figura 36. Mapa de vegetación del predio.

De acuerdo a las observaciones de campo y a la bibliografía consultada la comunidad vegetal del predio corresponde a matorral costero incluyendo a las siguientes especies en general:

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN
Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i> L.	Verdolaga de mar
Amaranthaceae	<i>Amaranthus greggii</i> L.	
Amaryllidaceae	<i>Hymenocalyx littoralis</i> Salisb.	Lirio de mar
Anacardiaceae	<i>Metopium brownei</i> (Jacq.) Urban	Chechem
Apocynaceae	<i>Echites umbellata</i> Jacq.	
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	Coco
	<i>Coccothrinax readii</i> Quero	Nakax
	<i>Thrinax radiata</i> Lood ex Schut.	Chit
Asclepiadaceae	<i>Cynanchum schlechtendalli</i> Dcne.	
Boraginaceae	<i>Cordia sebestenao</i> L.	Siricote de playa
	<i>Tournefortia gnaphalodes</i> (L.) R. Br. ex R & Schl.	Sikimay
Cactaceae	<i>Acanthocereus pentagonus</i> (L.) Britt & Rose.	Cactácea
Capparidaceae	<i>Capparis incana</i> HBK.	
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Casuarina
Celastraceae	<i>Elaeodendron xylocarpum</i> L.	
	<i>Rhacoma crossopetalum</i> L.	
Compositae	<i>Ambrosia hispida</i> Pursh	
	<i>Flaveria linearis</i> Lag.	
Convolvulaceae	<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) Swart.	Riñonina
Cruciferae	<i>Cakile lanceolata</i> Poit.	

Cyperaceae	<i>Fimbristylis cymosa</i> (L.) Vahl	
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce buxifolia</i> L.	
Goodeniaceae	<i>Scaevola plumierii</i> (L.) Vahl.	
Graminae	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Espino de playa
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	
	<i>Eustachys petraea</i> L.	
	<i>Panicum ichnantioides</i> Fourn.	
Lauraceae	<i>Cassytha filiformis</i> L.	
Leguminosae	<i>Sophora tomentosa</i> L.	
	<i>Pithecellobium keyense</i> Britton & Coker.	Dziuche
Nyctaginaceae	<i>Torrubia linearibracteata</i>	Tadzi
Orchidaceae	<i>Cyrtopodium punctatum</i> Kunth.	Orquídea
	<i>Myrmecophylla tibiscinis</i> (Batem) Rolf.	Orquídea
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i> L.	Uva de mar
Rosaceae	<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	Icaco
Rubiaceae	<i>Bouerreria verticillata</i> (L.) G. Meyer	
	<i>Erithalis fruticosa</i> L.	
	<i>Ernodea littoralis</i> Swartz.	
	<i>Strumpfia maritima</i> L.	
Sapotaceae	<i>Bumelia americana</i>	
	<i>Manilkara zapota</i> (L.) van Royer	Chicozapote
Simaroubaceae	<i>Suriana maritima</i> L.	Pantzil
Verbenaceae	<i>Lantana involucrata</i> L.	Orégano

Conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección Ambiental Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres categorías de riesgo

y especificaciones para su inclusión o cambio de lista de especies en riesgo, la siguiente lista de especies se encuentran en estatus de amenazadas presentes en la zona del proyecto:

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN
Arecaceae	<i>Coccothrinax readii</i>	Nakax
	<i>Thrinax radiata</i>	Chit

Sin embargo, en el área del proyecto se observaron únicamente las siguientes especies las cuales se describen también su forma de vida:

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma de vida
Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	Verdolaga de playa	Herbácea
Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis littoralis</i>	Lirio de playa	Herbácea
Anacardiaceae	<i>Metopium brownei</i>	Chechem	Árbol
Apocynaceae	<i>Echites yucatanensis</i>	Kalis aak	Rastrera
Arecaceae	<i>Coccothrinax readii</i>	Nakax	Palma
	<i>Cocos nucifera</i>	Palma de coco	Palma
	<i>Thrinax radita</i>	Palma chit	Palma
Asteraceae	<i>Ambrosía hispida</i>	Margarita de mar	Rastrera
Boraginaceae	<i>Cordia sebestena</i>	Siricote de playa.	Árbol
	<i>Tournefortia gnaphalodes</i>	Sikimay	Arbusto
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Chakah	Árbol
Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco</i>	Icaco	Arbusto
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i>		Rastrera
Convolvulaceae	<i>Ipomea pes_caprae</i>	Riñonina	Rastrera
Cyperaceae	<i>Cyperus sp</i>		Herbácea

Fabaceae	<i>Pithecellobium keyense</i>	Yaax kaax	Arbusto
Goodeniaceae	<i>Scaevola sp.</i>	Arbusto de playa	Arbusto
Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i>	Capulín	Arbusto
Passifloraceae	<i>Passiflora sp</i>	Poch iil	Rastrera
Poaceae	<i>Cenchrus incertus</i>	Abrojo de playa	Herbácea
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	Zacate	Herbácea
	<i>Panicum sp.</i>	Zacate	Herbácea
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva de mar	Árbol
Surianaceae	<i>Suriana maritima</i>	Romero	Arbusto
Verbenaceae	<i>Lantana involucrata</i>		Arbusto

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, las especies de las palmas chiit *Thrinax radiata* y nakax *Coccothrinax readii* se encuentran en estatutos de amenazadas según esta Norma.



Foto 4. Vegetación de matorral de duna costera



Foto 5. Manchones de vegetación de duna costera



Foto 6. Vegetación de Duna Costera

## **b) Fauna**

La lista de las especies de fauna registradas en el área colindante al proyecto fue elaborada con base en la literatura científica regional disponible, acerca de la fauna silvestre que se distribuye en este tipo de ecosistemas y mediante los registros directos realizados en los trabajos de campo, durante los recorridos en el predio.

ESPECIE	NOMBRE COMUN
<b>REPTILES</b>	
<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana rayada
<b>AVES</b>	
<i>Ardea herodias</i>	Garzón gris
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote
<i>Fregata magnificens</i>	Rabihorcado
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo
<i>Empidonax sp.</i>	
<i>Mimus gilvus</i>	Zenzontle
<i>Ciccaba virgata</i>	
<i>Buteo magnirostris</i>	
<i>Sterna maxima</i>	Gaviota
<i>Catharus minimus</i>	
<i>Hylocichla mustelina</i>	
<i>Vireo olivaceus</i>	
<i>Vireo flavifrons</i>	
<i>Quiscalus mexicanus</i>	
<i>Dendroica caerulescens</i>	
<i>Dendroica tigrina</i>	
<i>Dendroica magnolia</i>	
<i>Dendroica petechia</i>	
<i>Dendroica dominica</i>	
<i>Dendroica coronata</i>	

ESPECIE	NOMBRE COMUN
<i>Geothlypis trichas</i>	
<i>Helmitheros vermivorus</i>	
<i>Icteria virens</i>	
<i>Limnothlypis swainsonii</i>	
<i>Mniotilta varia</i>	
<i>Oporornis formosus</i>	
<i>Parula americana</i>	
<i>Seirus motacilla</i>	
<i>Seirus aurocapillus</i>	
<i>Setophaga ruticilla</i>	
<i>Vermivora pinus</i>	
<i>Vermivora ruficapilla</i>	
<i>Wilsonia pusilla</i>	
<i>Piranga rubra</i>	
<i>Passerina cyanea</i>	
<i>Pheucticus lodovicianus</i>	
<i>Icterus galbula</i>	
<i>Icterus spurius</i>	
<b>MAMIFEROS</b>	
<i>Nasua narica</i>	Tejón
<i>Peromyscus yucatanensis</i>	Ratón
<i>Procyon lotor</i>	Mapache
<i>Sciurus yucatanensis</i>	Ardilla

Según la NOM-059-SEMARNAT-2010, la única especie observada en el dentro del área del proyecto es la iguana *Ctenosaura similis* que posee la categoría de amenazada.



Foto 7. Iguana rayada *Ctenosaura similis* dentro del área del proyecto

### IV.2.3 Medio socioeconómico

#### Demografía

De acuerdo al Anuario estadístico y geográfico de Quintana Roo 2016 se reporta que, había en el Municipio Isla Mujeres una población de 19,495 habitantes.

En cuanto a la estructura de la población del municipio de Isla Mujeres por sexo, se tiene que los 19,495 habitantes 9,324 son mujeres y 10,171 hombres, 47.82 % y 52.17 % respectivamente, cifras que indican una proporción similar.

El área del municipio de Isla Mujeres, tiene en la actualidad un desarrollo importante dada la dinámica de crecimiento de las actividades turísticas en esta parte del Estado., así como el fuerte crecimiento demográfico y urbano del municipio vecino (Benito Juárez), por lo que se puede prever un rápido desenvolvimiento urbano que incluso ya se muestra con la proliferación de asentamiento irregulares en la zona.

El municipio ha fortalecido su crecimiento económico a través del desarrollo de la infraestructura turística, identificándose como un destino de sol y playa, en donde se conjugan sus riquezas naturales, culturales e históricas.

El INEGI demuestra que del total de la población económicamente activa existente el 75.29 % se concentra en la región norte del estado, integrada por los municipios de Benito Juárez, Isla Mujeres, Solidaridad, Cozumel y Puerto Morelos. Lo anterior ejemplifica el rápido crecimiento económico que ha experimentado la entidad, con mayor énfasis en su zona norte, gracias a la atracción y recepción de inversiones privadas para el desarrollo de actividades e infraestructura turística. Isla Mujeres cuenta con 9,463 personas económicamente activas en toda su extensión territorial, según la encuesta intercensal INEGI 2015. En materia de empresas, el municipio cuenta con 75 de servicios, 60 de comercio y 33 tipo industrial de acuerdo a datos del Sistema de Información Empresarial Mexicano, 2016.

## DESARROLLO SOCIAL.

### Principales indicadores de desarrollo humano en el Estado y municipios

Estado y municipios	Índice de agua entubada	Índice de drenaje	Índice de electricidad	Índice de desarrollo humano con servicios		
<b>Estado</b>	<b>0.9726</b>	<b>0.9669</b>	<b>0.9885</b>	<b>0.8949</b>		
Isla Mujeres	0.8990	0.9755	0.9449	0.8881		

Estado y municipios	Índice de esperanza de vida general	Índice de esperanza de vida hombres	Índice de esperanza de vida mujeres	Índice educativo general	Índice educativo de hombres	Índice educativo de mujeres
<b>Estado</b>	<b>0.7826</b>	<b>0.7494</b>	<b>0.8171</b>	<b>0.9262</b>	<b>0.9307</b>	<b>0.9217</b>
Isla Mujeres	0.7939	0.7763	0.8089	0.9306	0.9305	0.9305

Fuente: INEGI. Dirección General de Estadísticas Sociodemográficas. *Encuesta Intercensal 2015*. [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx)

### Población de 6 a 14 años por municipio y su distribución porcentual según aptitud para leer y escribir, y sexo

	Total	Sabe leer y escribir		No sabe leer ni escribir			No especificado	
		Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres		Mujeres
<b>Estado</b>	<b>245 865</b>	<b>86.93</b>	<b>50.14</b>	<b>49.86</b>	<b>9.32</b>	<b>54.81</b>	<b>45.19</b>	<b>3.75</b>
Isla Mujeres	3 199	88.56	49.38	50.62	8.60	56.73	43.27	2.84

Fuente: INEGI. Dirección General de Estadísticas Sociodemográficas. *Encuesta Intercensal 2015*. [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx) (10 de febrero de 2016).

**Alumnos inscritos y personal docente en educación básica y media superior de la modalidad escolarizada a inicio de cursos por municipio y nivel educativo según sexo Ciclos escolares 2015/16 y 2016/17**

Municipio Nivel	Alumnos inscritos			Personal docente a/		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Isla Mujeres	5 229	2 652	2 577	217	88	129
Preescolar	703	374	329	27	1	26
Primaria	2 715	1 405	1 310	71	25	46
Secundaria	1 189	589	600	78	40	38
Bachillerato general	622	284	338	41	22	19

Fuente: Secretaría de Educación y Cultura. Coordinación General de Planeación; Dirección de Programación e Infraestructura; Departamento de Infraestructura Educativa

**Planteles, aulas, bibliotecas, laboratorios, talleres y anexos en uso a inicio de cursos por municipio Ciclo escolar 2015/16**

Municipio	Planteles	Aulas	Bibliotecas	Laboratorios	Talleres	Anexos a/
<b>Estado</b>	<b>1 330</b>	<b>8 969</b>	<b>95</b>	<b>518</b>	<b>529</b>	<b>9 801</b>
Isla Mujeres	14	124	2	10	11	106

Fuente: Secretaría de Educación y Cultura. Coordinación General de Planeación; Dirección de Programación e Infraestructura; Departamento de Infraestructura Educativa.

**Población total por municipio según condición de discapacidad**  
CON LIMITACIÓN EN LA ACTIVIDAD

Municipio	Subtotal	CON LIMITACIÓN EN LA ACTIVIDAD						
		Caminar o moverse	Ver	Escuchar	Hablar o comunicarse	Atender el cuidado personal	Poner atención o aprender	Mental
Isla Mujeres	423	250	143	43	46	38	29	44

Fuente: Anuario Estadístico y Geográfico de Quintana Roo 2015.

## INFRAESTRUCTURA

**Viviendas particulares habitadas por municipio según distribución porcentual de la forma de eliminación de residuos**

Municipio	Total de viviendas	Entregan a servicio público de recolección	Tiran en el basurero público o colocan en el contenedor o depósito	Queman	Entierran o tiran en otro lugar	Otro
Isla Mujeres	5889	57.58	32.09	9.36	0.54	0.42

Fuente: INEGI. Dirección General de Estadísticas Sociodemográficas. Encuesta Intercensal 2015. [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx) (30 de enero de 2017)

**Ocupantes de viviendas particulares habitadas por municipio y su distribución porcentual según disponibilidad de agua entubada y acceso al agua  
Al 15 de marzo de 2015**

Municipio	Disponibilidad de agua (Porcentaje)					No especificado
	Por acameo					
	De una pipa	De un pozo	De un río, arroyo o lago	De la recolección de lluvia	No especificado	
Estado	21.49	44.50	0.28	0.49	0.85	0.05
Isla Mujeres	19.36	64.40	0.00	3.53	0.31	0.08

Fuente: INEGI. Dirección General de Estadísticas Sociodemográficas. Encuesta Intercensal 2015. [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx) (10 de febrero de 2016).

**Sistemas y localidades con el servicio de drenaje y alcantarillado por municipio  
Al 31 de diciembre de 2016**

Municipio	Sistemas de drenaje y alcantarillado
Estado	35
Isla Mujeres	2

Fuente: Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado. Dirección General, Coordinación de Planeación.

**Plantas de tratamiento en operación, capacidad instalada y volumen tratado de aguas residuales por municipio y tipo de servicio según nivel de tratamiento**

Serie anual de 2012 a 2016

Municipio Tipo de servicio	Plantas de tratamiento en operación a/		Capacidad instalada a/ (Litros por segundo)		Volumen tratado (Millones de metros cúbicos)	
	Total	Secundario b/	Total	Secundario b/	Total	Secundario b/
	Isla Mujeres	1	1	30.0	30.0	0.820
Público	1	1	30.0	30.0	0.820	0.820
Isla Mujeres	1	1	30.0	30.0	0.820	0.820
Público	1	1	30.0	30.0	0.820	0.820

Fuente: Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado. Dirección General, Coordinación de Planeación.

**Calidad de agua en los municipios**

Municipios	Eficiencia de cloración (%)	Cobertura de vigilancia (%)	Población sin riesgo (%)
Isla Mujeres	100.00	100.00	88.45

Fuente: CAPA.

\*Aunque existe cobertura de análisis de calidad del agua por parte de los laboratorios de CAPA, para los municipios de Tulum, Bacalar y Puerto Morelos, estos no se reportan en su página de Internet.

**“Hotel Selva Blanca”**  
**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular**

AGENTE ESTRADO DE INGRESO	DEMANDA POR IMCREMENTO DE POBLACIÓN							
	1995 – 2000		2000 - 2005		2005 - 2010		1995 - 2010	
	16,528 hab.		63,220 hab.					
	Viv.	%	Viv.	%	Viv.	%	Viv.	%
<b>TOTAL</b>	4,132	100.0%	15,805	100.0%	13,800	100.0%	<b>33,737</b>	<b>100.0%</b>
<b>MEDIA BANCA COMERCIAL-SECTOR PRIVADO</b>								
10.0 A 20.S.M.S (Media)	141	3.4%	539	3.4%	469	3.4%	<b>1,149</b>	<b>3.4%</b>
<b>RESIDENCIAL: BANCA COMERCIA-PRIVADO</b>								
Más de 20 S.M. (Resid.)	94	2.3%	359	2.3%	313	2.3%	<b>766</b>	<b>2.3%</b>

Demanda y oferta de vivienda para la población generada en la zona continental de Isla Mujeres

TIPO DE VIVIENDA AGENTE	DEMANDA POR IMCREMENTO DE POBLACIÓN							
	1995 - 2000		2000 - 2005		2005 - 2010		1995 - 2010	
	Viv.	%	Viv.	%	Viv.	%	Viv.	%
	4,132		15,805	100.0%	13,800	100.0%	33,373	100.0%
<b>TOTAL OFERTA</b>	1,744	42.2%	6,667	42.2%	5,818	42.2%	14,229	42.2%
<b>DEMANDA NO ATENDIDA</b>	2,388	57.8%	9,138	57.8%	7,981	57.8%	19,507	57.8%
<b>RESIDENCIAL: BANCA COMERCIAL-SECTOR PRIVADO</b>								
Oferta	94	100.0%	359	100.0%	313	100.0%	766	100.0%
Demanda no atendida	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
	94	100.0%	359	100.0%	313	100.0%	766	100.0%

Pronóstico de la oferta de vivienda para la población generada en la zona continental de Isla Mujeres

**Áreas o espacios deportivos seleccionados y registrados en la Comisión para la Juventud y el Deporte de Quintana Roo por municipio**

Al 31 de diciembre de 2016

Municipio	Abercas	Campos de beisbol	Campos y canchas de futbol	Canchas de basquetbol	Canchas de voleibol	Pistas de atletismo y trotapistas
Estado	5	88	269	399	29	7
Isla Mujeres	0	2	3	10	1	0

Fuente: Comisión para la Juventud y el Deporte de Quintana Roo. Secretaría Técnica; Departamento de Planeación y Evaluación.

**Longitud carretera por municipio 2015**

Municipio	Total (KM)
Isla Mujeres	38

Fuente: Anuario Estadístico y Geográfico de Quintana Roo, INEGI, 2015.

**SALUD**

**Unidades médicas en servicio de las instituciones del sector público de salud por municipio y nivel de operación según institución**

Municipio Nivel	Total	IMSS	ISSSTE	SEDENA	SEMAR	IMSS-PROSPERA	SSA a/	DIF
Isla Mujeres	6	1	1	0	1	0	2	1
De consulta externa	5	1	1	0	1	0	1	1
De hospitalización general	1	0	0	0	0	0	1	0

Fuente: INEGI. Dirección General de Estadísticas Sociodemográficas. Encuesta intercensal 2015. [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx).

**Casas y técnicas en salud coordinadas por la SSA por municipio**

Municipio	Casas de salud	Técnicas en salud a/
Estado	179	181
Isla Mujeres	2	2

a/ Se refiere a las personas oriundas de las propias comunidades, líderes que gozan de prestigio y reconocimiento y que están capacitadas para otorgar servicios básicos de salud.

Fuente: Servicios Estatales de Salud, Dirección de Innovación y Calidad; Subdirección de Planeación; Departamento de Estadística.

ECONOMIA.

**Población ocupada por municipio y su distribución porcentual según división ocupacional**

Estado	671 186	30.89	4.98	16.06	47.16	0.80
Isla Mujeres	9 197	20.67	5.66	18.20	54.97	0.49

Fuente: INEGI. Dirección General de Estadísticas Sociodemográficas. Encuesta Intercensal 2015. [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx) (10 de febrero de 2016).

**Población ocupada por municipio y su distribución porcentual según sector de actividad económica**

	Población	Primario	Secundario	Comercio	Servicios	No especificado
Isla Mujeres	9 197	6.43	12.29	16.08	64.51	0.70

Fuente: INEGI. Dirección General de Estadísticas Sociodemográficas. Encuesta Intercensal 2015. [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx) (10 de febrero de 2016).

**Unidades de comercio y de abasto en operación por municipio Al 31 de diciembre de 2016**

Municipio	Tiendas Diconsa	Tiangüla	Mercados públicos	Centrales de abasto	Centros acopio de granos y oleaginosas
Estado	408	84	26	3	0
Isla Mujeres	4	2	1	0	0

Fuente: ASERCA. Dirección General de Política de Comercialización.  
Diconsa, Sociedad Anónima de Capital Variable. Subgerencia de Operaciones.  
H. Ayuntamiento de Isla Mujeres. Dirección de Planeación.

**Establecimientos de hospedaje registrados por municipio según categoría turística del establecimiento**

**Al 31 de diciembre de 2016**

MUNICIPIO	TOTAL	Cinco Estrellas	Cuatro Estrellas	Tres Estrellas	Dos Estrellas	Una Estrella	Sin Estrella
Estado	963	226	116	268	76	27	262
Isla Mujeres	57	12	4	11	8	4	18

Fuente: Secretaría de Turismo del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Dirección de Turismo. Con base en INEGI. Dirección General de Estadísticas Económicas. Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE). [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx) (17 de enero de 2017).

	EMPLEO GENERADO EN LA ZONA CONTINENTAL					
	2000		2005		2010	
	Trab.	%	Trab.	%	Trab.	%
SECTOR SECUNDARIO	1,067	18.00%	5,467	19.60%	9,867	21.60%
Directos en hoteles	970	16.40%	4,970	17.90%	8,970	19.60%
Resto sector terciario	3,880	65.60%	17,395	62.50%	26,910	58.80%
SECTOR TERCIARIO	4,850	82.00%	22,365	80.40%	35,880	78.40%
TOTAL	5,917	100.00%	27,832	100.00%	45,747	100.00%
PEA/POBLACIÓN	35.80%		34.90%		33.90%	
	EMPLEOS ANUALES GENERADOS EN LA ZONA CONTINENTAL					
	1995 – 2000	2000 - 2005	2005 - 2010	1995 - 2010		
SECTOR SECUNDARIO	213	880	880	658		
Directos en hoteles	194	800	800	598		
Resto sector terciario	776	2,703	1,903	1,794		
SECTOR TERCIARIO	970	3,503	2,703	2,392		
TOTAL	1,183	4,383	3,583	3,050		

**Cuartos y unidades de hospedaje registrados por municipio según categoría turística del establecimiento**

**Al 31 de diciembre de 2016**

<b>Estado</b>	<b>97 806</b>	<b>70 752</b>	<b>12 418</b>	<b>8 797</b>	<b>1 504</b>	<b>588</b>	<b>3 547</b>
Isla Mujeres	3 724	2 784	155	287	191	69	238

Fuente: Secretaría de Turismo del Gobierno del Estado de Quintana Roo, Dirección de Turismo. Con base en INEGI, Dirección General de Estadísticas Económicas, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE). [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx) (17 de enero de 2017).

**Principales indicadores de la ocupación en hoteles y moteles  
de los centros turísticos por residencia del turista**

Centro turístico Residencia	Llegada de turistas	Turistas noche (Noches)	Ocupación hotelera (Porcentaje)	Estadía promedio (Noches por turista)
Isla Mujeres	435 677	514 922	58.4	1.2
Residentes en el país	179 709	201 117	21.7	1.1
No residentes en el país	255 968	313 805	34.8	1.2

Nota: La información comprende a los turistas que se hospedaron en establecimientos de las siguientes categorías turísticas: cinco, cuatro, tres, dos, una estrella y sin categoría turística.

Fuente: SECTUR, Monitoreo Data Tur. [www.datatur.sectur.gob.mx](http://www.datatur.sectur.gob.mx) (22 de febrero de 2017).

**Llegada de turistas a establecimientos de hospedaje por centro turístico y municipio según categoría turística del establecimiento**

Centro turístico	Total	Cinco estrellas	Cuatro estrellas	Tres estrellas	Dos estrellas	Una estrella
<b>Estado</b>	<b>15 205 803</b>	<b>11 122 960</b>	<b>2 639 770</b>	<b>1 098 863</b>	<b>225 879</b>	<b>118 331</b>
<b>Centro turístico</b>	<b>11 511 443</b>	<b>8 042 373</b>	<b>2 243 401</b>	<b>924 519</b>	<b>185 239</b>	<b>115 911</b>
Isla Mujeres	435 677	172 201	135 375	59 542	31 247	37 312

Fuente: SECTUR, Monitoreo Data Tur. [www.datatur.sectur.gob.mx](http://www.datatur.sectur.gob.mx) (4 de septiembre de 2017).

SECTUR, Subsecretaría de Planeación y Política Turística; Dirección General de Integración de Información Sectorial, Dirección de Información. Datos estimados con información proporcionada por la Secretaría de Turismo del Gobierno del Estado de Quintana Roo, Dirección de Turismo.

**Llegada de turistas a establecimientos de hospedaje por centro turístico y municipio según residencia del turista**

Centro turístico y municipio	Total	Residentes en el país	No residentes en el país
<b>Estado</b>	<b>15 205 803</b>	<b>3 125 794</b>	<b>12 080 009</b>
<b>Centro turístico</b>	<b>11 511 443</b>	<b>3 120 833</b>	<b>8 390 610</b>
Isla Mujeres	435 677	179 709	255 968

Fuente: SECTUR, Monitoreo Data Tur. [www.datatur.sectur.gob.mx](http://www.datatur.sectur.gob.mx) (4 de septiembre de 2017).

**Longitud de la red carretera por municipio según tipo de camino y superficie de rodamiento  
2017**

	TOTAL	Pavimentada a Federal	Pavimentada Estatad	Revestida Estatad	Terracería Estatad	Pavimenta da Rural	Revestida Rural
<b>Estado</b>	<b>5 797</b>	<b>952</b>	<b>1 082</b>	<b>209</b>	<b>50</b>	<b>903</b>	<b>2 601</b>
Isla Mujeres	38	0	24	14	0	0	0

Fuente: Centro SCT Quintana Roo. Dirección General. Subdirección de Obras; Unidad de Planeación y Evaluación.

**Aeropuertos y aeródromos por municipio Al 31 de diciembre de 2016**

Municipio	Total	Nacionales	Internacionales	Aeropuertos Aeródromos
<b>Estado</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>18</b>
Isla Mujeres	0	0	0	1

Fuente: INEGI. Dirección General de Estadísticas Sociodemográficas. *Encuesta Intercensal 2015*. [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx) (30 de enero de 2017)

#### IV.2.4 Diagnóstico ambiental

De acuerdo con los datos recabados directamente en el sitio del proyecto y los reportes consultados, encontramos que se trata de un lugar con un estado de perturbación significativo. La zona aledaña al sitio del proyecto se encuentra parcialmente alterada ya que se encuentran en operación y en construcción infraestructura turística principalmente los cuales hacen uso de estas zonas, por lo que la cobertura original fue parcialmente eliminada.

Por lo que hace a la totalidad de la zona de estudio, ésta presenta una problemática compleja, debido básicamente al intenso desarrollo de infraestructura turística de la zona. Producto de estas actividades, se pueden identificar como las aristas más agudas del problema los procesos de deforestación que afectan áreas de selva y matorral de duna costera, la pérdida de éstos dio lugar a la reducción de poblaciones animales asociadas a los ecosistemas afectados, particularmente de aves y mamíferos.

El predio se encuentra cubierto en su totalidad por un ecosistema costero; a saber: duna costera con vegetación de matorral costero y vegetación de selva mediana subperennifolia el cual, según la bibliografía especializada, se trata de un ecosistema de relativa importancia por la diversidad de flora y fauna que alberga, por lo que se advierte que dicho ecosistema tendrá la capacidad de albergar el proyecto, sin que se vean comprometidos sus recursos naturales.

La escasa presencia de fauna en el área del proyecto se debe a que el predio se encuentra ubicado en una zona con alto grado de afectación como anteriormente se menciona además del desmonte previo.

El sitio motivo de este estudio pertenece a una zona congruente con un uso de suelo predominante “Turístico Hotelero de baja densidad” de acuerdo al PDU, el paisaje y el sistema ambiental original han sufrido modificaciones derivadas de las diversas actividades antropogénicas, construcción de infraestructura y desarrollos turísticos, principalmente.

Sin embargo, el área del proyecto no deja de ser importante ambientalmente, ya que, de las especies registradas en el predio, las palmas chit *Thrinax radiata* y nacax *Coccothrinax readii* se encuentran con estatus de especies amenazadas de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 mientras que para fauna, sólo la especie de iguana rayada *Ctenosaura similis* se encuentra con categoría de amenazada de acuerdo a esta Norma.

A partir de las características de la vegetación, se presenta un Programa de Rescate de Vegetación en el cual se propone el rescate de principalmente de ejemplares de las palmas chit y nacax e iguana rayada la cuales se encuentran en estatus de protección además del programa de rescate de Fauna (anexos 9 y 10).

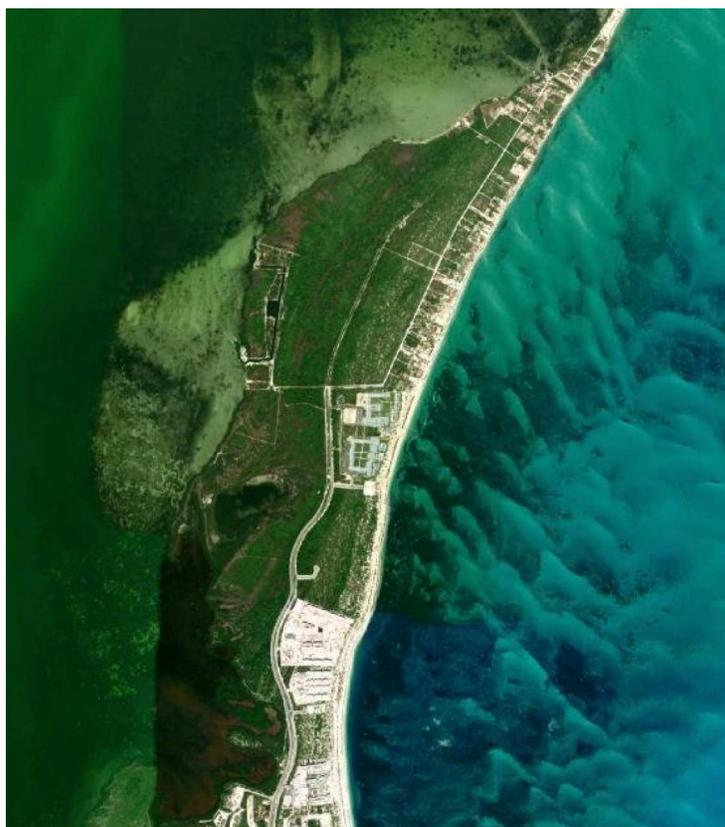


Figura 36. Vista a la zona de influencia del proyecto donde se observan desarrollos turísticos y vialidades

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

### **V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales**

Para la identificación de los impactos ambientales por la construcción y operación del proyecto, se utilizó el Método de Leopold en el presente estudio. Este consiste en elaborar una matriz en donde se representan en las columnas las principales acciones derivadas de la ejecución del proyecto en sus diferentes etapas (preparación del sitio, construcción y operación) y en sus filas las diferentes características del medio ambiente (físico, biológico y socioeconómico).

### **V.2 Criterios para evaluar los impactos ambientales**

#### **Magnitud**

La calificación de cada impacto identificado consiste en valorar las interacciones determinadas para la magnitud del impacto así como su importancia. El valor para la magnitud se consideró a nivel del predio empleándose las siguientes categorías:

- 1 Escasa**
- 3 Mediana**
- 5 Alta**

#### **Importancia**

El valor de la importancia pondera el peso relativo de la interacción a nivel local, la escala empleada fue la siguiente:

- 1 Escasa**
- 3 Mediana**
- 5 Alta**

#### **Caracterización (impacto benéfico o perjudicial)**

Por medio de la valoración anterior y precedido por un signo positivo (+) o negativo (-) se indica sí los efectos probables de los impactos son positivos o negativos.

Con la finalidad de detectar la temporalidad del impacto identificado de una actividad, así como la posibilidad de aplicar medidas de mitigación, se presenta adicionalmente una Matriz de interacción (cribado), basada en los datos de la primera. En ella se identifican aquellas actividades [adversas (negativas) y/o positivas] a las características del medio ambiente en las que es posible aplicar medidas de prevención y mitigación para los impactos que se deriven de estas actividades.

### **Duración**

Los criterios de evaluación para la temporalidad del impacto identificado es la siguiente:

- P Permanente**
- T Temporal**

### **Impacto**

- A Adverso**
- B Benéfico**

### **Reversibilidad**

Los criterios de evaluación para la reversibilidad del impacto identificado es la siguiente:

- R Impacto Reversible**
- I Impacto Irreversible**

### **Medidas correctoras (medidas de mitigación, prevención y/o compensación)**

La simbología utilizada para evaluar los impactos en los cuales se puedan aplicar medidas correctoras o de mitigación para disminuir sus efectos es la siguiente:

- Sin medidas correctoras**
- + Con medidas correctoras**

## **V.3 Impactos identificados**

### **Medio físico**

Los impactos al suelo detectados durante las etapas de preparación del sitio y construcción consistirán en afectaciones derivadas de la conformación de terraplenes, ya que se modificará la topografía del terreno. Para el caso de la construcción de los diferentes elementos que conforman el proyecto, los impactos se consideran permanentes, de escasa a mediana magnitud, pero de escasa importancia, ya que el predio se encuentra parcialmente afectado por diversas actividades tanto de desarrollo urbano de la zona (camino de terrecería, asentamientos humanos, etc.) como actividades turísticas.

La contaminación del suelo derivada por la generación de residuos líquidos, producto de posibles derrames accidentales de hidrocarburos de la maquinaria utilizada durante la preparación del terreno en las etapas de desarrollo del proyecto, se consideran como impactos temporales de escasa magnitud e importancia, ya que existen medidas de prevención para aminorar sus efectos.

Durante la etapa de operación y mantenimiento también existe la posibilidad de la contaminación del suelo y subsuelo ocasionado por la generación de residuos sólidos y generación de aguas residuales, estos impactos se consideran de alta y mediana

magnitud pero de escasa importancia considerando que existen medidas de prevención aplicables.

Los efectos para la atmósfera más adversos se presentarán durante las etapas de preparación del sitio y construcción, derivados de la generación de gases por la combustión de diesel principalmente de la maquinaria y camiones que transportarán los insumos para la construcción además de los niveles de ruido generados por la maquinaria utilizada. Estos efectos serán temporales de mediana magnitud e importancia, debido que se respetarán las normas ambientales aplicables para no rebasar los límites máximos permisibles y las especificaciones sobre manejo. En cambio, durante la etapa de operación, se generarán humos provenientes de la cocina, considerándose como un impacto permanente de mediana magnitud e importancia, debido a que contará con su respectiva campana filtradora de humo.

### **Medio biológico**

La afectación a la vegetación ocurrirá durante la etapa de preparación del sitio principal, ya que será necesaria la remoción de la parte de la cubierta vegetal existente en el sitio donde además de las áreas ya desmontadas, se procurará respetarla para que forme parte de las áreas verdes del proyecto. Este tipo de impacto se considera permanente de mediana magnitud e importancia.

La afectación a la fauna existente se presentará durante la etapa de preparación y construcción del proyecto, a raíz del desmonte y por la presencia de la gente que laborará en la obra y generación de ruido proveniente de la maquinaria que se utilice en estas etapas.

Estos impactos se consideran de escasa magnitud e importancia, la mayoría de ellos con medidas de compensación y prevención aplicables para aminorar su efecto.

### **Medio socioeconómico**

En este medio la mayoría de los impactos detectados serán benéficos, ya que la construcción del proyecto creará fuentes de empleos temporales durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.

Los impactos adversos en este medio son en cuanto al incremento del tráfico en la zona cercana al predio, por el tránsito de vehículos y maquinaria por la preparación y construcción del proyecto, así como de los vehículos que transporten los materiales. Todos estos impactos son de escasa magnitud e importancia, ya que serán temporales.

## **V.4 Descripción de los impactos identificados**

A continuación, se describen los impactos identificados por etapas del proyecto:

## ➔ ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

### **A. Desmonte y despalme**

#### **A.1 Desmonte y despalme/suelo**

**Magnitud -1**

**Importancia 1**

**PAI+**

Se registrarán afectaciones a la topografía del suelo derivadas de la remoción de la vegetación al momento de la construcción de los elementos que conforman el proyecto. Este impacto se considera permanente, adverso, irreversible, de escasa magnitud e importancia, con medida de mitigación.

#### **A.2 Desmonte y despalme /flora**

**Magnitud -1**

**Importancia 1**

**PAI+**

Afectaciones por eliminación la cobertura vegetal. Este impacto se considera permanente, adverso, irreversible, de escasa magnitud e importancia y con medida de compensación.

#### **A.3 Desmonte y despalme/fauna**

**Magnitud -1**

**Importancia 1**

**PAR+**

Este impacto se considera permanente, adverso, reversible, de escasa magnitud e importancia ya que en el predio la fauna es escasa, contándose con medidas de mitigación (rescate, traslado y reubicación de fauna).

#### **A.4 Desmonte y despalme/empleo**

**Magnitud +1**

**Importancia 1**

**TB**

Esta actividad generará empleos temporales por la construcción del proyecto que beneficiarán a la población local, considerándose como un impacto temporal benéfico, con magnitud e importancia escasa.

#### **A.5 Desmonte y despalme/calidad escénica**

**Magnitud -1**

**Importancia 1**  
**PAR+**

Durante estas actividades se afectará la calidad escénica por la presencia de maquinaria y la generación de polvos, ruidos, tránsito de vehículos y gente que laborará en el proyecto. Este impacto se considera permanente, adverso, irreversible, de magnitud e importancia escasas ya que se cuenta con medidas de mitigación.

**B. Compactación y nivelación**

**B.1 Compactación y nivelación/suelo**

**Magnitud –3**

**Importancia 3**

**PAI+**

De conformidad con el levantamiento topográfico se obtendrán las curvas de nivel del terreno natural y con ellas se proyectarán los niveles de la plataforma de desplante del edificio y de los accesos. Definido lo anterior se procederá al acarreo de material pétreo, a su distribución y compactación con ayuda de maquinaria y utilizando agua como material de apoyo para obtener la consistencia necesaria. Este impacto se considera permanente, adverso, irreversible, de magnitud e importancia alta, con medidas de mitigación aplicables.

**B.2 Compactación y nivelación/aire**

**Magnitud –1**

**Importancia 1**

**TAR+**

La maquinaria, equipo y vehículos que transporten material que se utilizará en la nivelación del área de los diferentes elementos que conforman el proyecto generarán la emisión de gases por la combustión de los hidrocarburos, así como dispersión de polvos a la atmósfera. Este impacto se considera temporal, adverso, reversible, de escasa magnitud e importancia con medidas de prevención, ya que se aplicarán los lineamientos establecidos en las normas ambientales aplicables.

**B.3 Compactación y nivelación/ruido**

**Magnitud –1**

**Importancia 1**

**TAI+**

La maquinaria, equipo y vehículos de transporte de material que se utilizará en esta actividad, generarán ruido a la atmósfera. Este impacto se considera temporal, adverso, irreversible, de escasa magnitud y e importancia, ya que no se rebasarán los límites

establecidos en la Norma Oficial Mexicana respectiva, y se generarán en lugares abiertos, contándose además con medidas de prevención.

#### **B.4 Compactación y nivelación/empleo**

**Magnitud +1**

**Importancia 1**

**TB**

Durante esta etapa del proyecto, se requiere de mano de obra, por lo que el impacto será benéfico y temporal en la generación de empleos para el sector terciario de la parte continental del municipio de Isla Mujeres y la localidad de Cancún principalmente. Considerándose con escasa magnitud e importancia.

#### **C. Obras y Servicios de apoyo**

##### **C.1 Obras y servicios de apoyo/empleo**

**Magnitud + 3**

**Importancia 3**

**TB**

Esta actividad generará empleos temporales en la zona que benefician a la población, considerándose como un impacto temporal benéfico y con magnitud e importancia mediana.

#### **D. Defecación al aire libre**

##### **D.1 Defecación al aire libre/suelo**

**Magnitud -1**

**Importancia 1**

**TAR+**

Sin un manejo adecuado manejo de esta actividad, podría afectar la calidad del suelo. Este impacto se considera adverso temporal de escasa magnitud e importancia, ya que se cuenta con medidas de prevención.

##### **D.2 Defecación al aire libre/aire**

**Magnitud -1**

**Importancia 1**

**TAR+**

Sin un manejo adecuado manejo de esta actividad, podría afectar la calidad del aire generando olores. Se considera como impacto temporal, adverso, reversible, de escasa magnitud e importancia por contarse con medidas de prevención.

### **D.3 Defecación al aire libre/agua**

**Magnitud -1**

**Importancia 3**

**TAR+**

Sin un manejo adecuado manejo de esta actividad, podría afectar la calidad y contaminación del manto freático. Este impacto se considera como temporal, adverso, reversible, de escasa magnitud y mediana importancia, existiendo medidas de prevención aplicables.

## **E. Generación de Residuos Sólidos**

### **E.1 Generación de Residuos Sólidos/suelo**

**Magnitud -3**

**Importancia 3**

**TAR+**

En el desarrollo y construcción del proyecto se generarán residuos sólidos como escombros y madera principalmente, así como la basura generada por los trabajadores de la construcción (orgánica e inorgánica); el manejo inadecuado de los residuos sólidos generados por los trabajadores podrá originar la dispersión y acumulamiento de los mismos, en el área del proyecto, así como en los predios aledaños, considerándose este un impacto temporal, adverso, reversible de magnitud y importancia mediana, con medidas de prevención.

### **E.2 Generación de Residuos Sólidos/agua**

**Magnitud -3**

**Importancia 3**

**TAR+**

En el desarrollo y construcción del proyecto se generarán residuos sólidos así como la basura generada por los trabajadores de la construcción (orgánica e inorgánica); el manejo inadecuado de los lixiviados resultante de estos residuos sólidos generados considerándose este un impacto temporal, adverso, reversible de magnitud y importancia mediana, con medidas de prevención.

### **E.3 Generación de Residuos Sólidos/calidad escénica**

**Magnitud -1**

**Importancia 1**

**TAR+**

El manejo inadecuado de los residuos sólidos generados por los trabajadores de la construcción podrá originar la dispersión y acumulamiento de estos residuos, afectando la armonía visual y escénica del lugar, considerándose este un impacto temporal, adverso, reversible, de escasa magnitud e importancia con medidas de prevención.

## **F. Construcción de obra civil**

### **F.1 Construcción de obra civil/suelo**

**Magnitud –1**

**Importancia 1**

**TAI+**

El rodamiento y tránsito de maquinaria y vehículos encargados del transporte de material de construcción si no respetan las áreas establecidas para la construcción dentro del predio del proyecto podría afectar al suelo. Este impacto se considera temporal, adverso, irreversible, de escasa magnitud e importancia, contemplándose medidas de mitigación para este caso.

### **F.2 Construcción de obra civil/aire**

**Magnitud –1**

**Importancia 1**

**TAI+**

El rodamiento y tránsito de maquinaria y vehículos encargados del transporte de material de construcción originan la emisión de polvos y gases por la combustión de hidrocarburos hacia la atmósfera. Este impacto se considera temporal, adverso, irreversible, de escasa magnitud e importancia ya que no se rebasarán los límites establecidos en la Norma Oficial Mexicana respectiva, contemplándose alguna medida de mitigación para este caso.

### **F.3 Construcción de obra civil/ruido**

**Magnitud –1**

**Importancia 1**

**TAI+**

La maquinaria, equipo y vehículos encargados del transporte de material de construcción generarán emisiones de ruido hacia la atmósfera. Este impacto se considera temporal, adverso, irreversible, de escasas magnitud e importancia, ya que no se rebasarán los límites permitidos, se generará en lugares abiertos y de nuevo desarrollo urbano y tienen contempladas medidas preventivas.

### **F.4 Construcción de obra civil/flora**

**Magnitud –1**

### **Importancia 1**

#### **TAI+**

El rodamiento y tránsito de maquinaria y vehículos encargados del transporte de material de construcción si no respetan las áreas establecidas para la construcción dentro del predio del proyecto podría afectar a la flora existente. Este impacto se considera temporal, adverso, irreversible, de escasa magnitud e importancia, contemplándose medidas de mitigación.

### **F.5 Construcción de obra civil/fauna**

#### **Magnitud –1**

#### **Importancia 1**

#### **TAI+**

El rodamiento y tránsito de maquinaria y vehículos encargados del transporte de material de construcción si no respetan las áreas establecidas para la construcción dentro del predio del proyecto podría afectar a la escasa fauna presente, principalmente aquella de lento desplazamiento. Este impacto se considera temporal, adverso, irreversible, de escasa magnitud e importancia, contemplándose medidas de mitigación para este caso.

### **F.6 Construcción de obra civil/empleo**

#### **Magnitud +1**

#### **Importancia 3**

#### **TB**

La construcción de la obra civil generará empleos temporales que beneficiarán a una parte de la población de la localidad. Este impacto se considera temporal, benéfico, de magnitud escasa e importancia mediana.

### **F.7 Construcción de obra civil/calidad escénica**

#### **Magnitud –1**

#### **Importancia 3**

#### **TAR+**

La construcción de la obra civil sin un manejo adecuado de las medidas establecidas en el siguiente capítulo podría afectar la calidad escénica del lugar. Este impacto se considera temporal, benéfico, de magnitud escasa e importancia mediana.

Este impacto se considera temporal, adverso, reversible, de magnitud escasa e importancia mediana, con medidas de mitigación establecidas.

## **➔ ETAPA DE OPERACIÓN**

### **G. Generación de residuos sólidos**

### **G.1 Generación de residuos sólidos/aire**

**Magnitud -3**

**Importancia 3**

**TAR+**

El mal manejo de residuos sólidos en esta etapa puede ocasionar la emisión de malos olores por la descomposición de materia orgánica (sobras de comida, restos de vegetales, etc.). Es un impacto adverso, temporal, reversible, de mediana magnitud e importancia, con medidas de prevención.

### **G.2 Generación de residuos sólidos/calidad escénica**

**Magnitud -3**

**Importancia 3**

**TAR+**

El manejo inadecuado de los residuos sólidos puede originar la dispersión y acumulación de basura en el área, afectando la armonía visual y escénica del lugar. Este impacto se considera adverso, temporal, reversible, de mediana magnitud e importancia, con medidas de prevención.

## **H. Generación de aguas residuales**

### **H.1 Generación de aguas residuales/suelo**

**Magnitud -3**

**Importancia 3**

**PAI+**

La generación de aguas residuales en esta etapa del proyecto, si no son dispuestas adecuadamente pueden llegar a infiltrarse en el suelo y subsuelo en el área del proyecto. Este impacto se considera permanente, adverso, irreversible, de mediana magnitud e importancia, con medidas de prevención.

### **H.2 Generación de aguas residuales/aire**

**Magnitud -3**

**Importancia 3**

**PAI+**

Las aguas residuales generadas en esta etapa, si no son canalizadas adecuadamente pueden llegar a generar malos olores, contaminando el aire en el área del proyecto. Este impacto se considera permanente, adverso, irreversible, de mediana magnitud e importancia, con medidas de prevención.

**H.3 Generación de aguas residuales/agua**

**Magnitud -3**

**Importancia -5**

**PAI+**

La generación de aguas residuales en esta etapa del proyecto, si no son dispuestas adecuadamente pueden llegar a infiltrarse en el subsuelo, contaminando el manto freático y la calidad de agua de mar en esta parte en particular. Este impacto se considera permanente, adverso, irreversible, de mediana magnitud y alta importancia, con medidas de prevención.

Ver matriz de identificación de impactos y de interacción páginas 145 y 146 respectivamente.

Matriz de identificación de impactos por el método de Leopold

CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO/ ETAPAS DEL PROYECTO		PREPARACIÓN DEL SITIO CONSTRUCCIÓN				
		A.- Desmonte y despalme	B.- Compactación y nivelación	C.- Obras y servicios de apoyo	D.- Defecación al ras del suelo	E.- Generación de residuos sólidos
<p>VALORES EN LA MATRIZ DE IMPACTOS</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>MAGNITUD 1 3 5 (- o +)</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>IMPORTANCIA 1 3 5</p> </div> </div>						
<b>MEDIO FÍSICO</b>	<b>SUELO</b>	-1/1	-3/3	/	-1/1	-3/3
	<b>AIRE</b>	/	-1/1	/	-1/1	/
	<b>RUIDO</b>	/	-1/1	/	/	/
	<b>AGUA</b>	/	/	/	-1/3	-3/3
<b>MEDIO BIOLÓGICO</b>	<b>FLORA</b>	-1/1	/	/	/	/
	<b>FAUNA</b>	-1/1	/	/	/	/
<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>	<b>GENERACIÓN DE EMPLEOS</b>	+1/1	+1/1	+3/3	/	/
	<b>CALIDAD ESCÉNICA</b>	-1/1	/	/	/	-1/1

Promovente: GRUPO VALMISTUS, S. A. DE C. V. y MAKINGANENTRANCE, S. A. DE C. V.

Consultor:

Matriz de interacción

CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO/ ETAPAS DEL PROYECTO		ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN					
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS</b>  P: Impacto permanente T: Impacto temporal R: Impacto reversible I: Impacto irreversible A: Impacto adverso B: Impacto benéfico +: Con medidas -: Sin medidas /: No hay interacción		A.- Desmante y despalme	B.- Compactación y nivelación	C.- Obras y servicios de apoyo	D.- Defecación al ras del suelo	E.- Generación de residuos sólidos	F.- Construcción de obra civil
MEDIO FÍSICO	SUELO	PAI+	PAI+	/	TAR+	TAR+	TAI+
	AIRE	/	TAR+	/	TAR+	/	TAI+
	RUIDO	/	TAI+	/	/	/	TAI+
	AGUA	/	/	/	TAR+	TAR+	/
MEDIO BIOLÓGICO	FLORA	PAI+	/	/	/	/	TAI+
	FAUNA	PAR+	/	/	/	/	TAI+
MEDIO SOCIOECONÓMICO	GENERACIÓN DE EMPLEOS	TB	TB	TB	/	/	TB
	CALIDAD ESCÉNICA	PAR+	/	/	/	TAR+	TAR+

Promoviente: GRUPO VALMISTUS, S. A. DE C. V. y MAKINGANENTRANCE, S. A. DE C. V.  
 Consultor:

## VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

### VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

En cuanto a las medidas de prevención y mitigación o compensación para los impactos ambientales identificados en cada una de las etapas del proyecto se indican a continuación:

IMPACTO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
<b>ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN</b>	
A.1 Desmonte y despalme/suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El proyecto deberá conservar la flora original en las zonas correspondientes a las áreas para jardines del proyecto y áreas verdes</li> <li>• Se deberá implementar el Programa de Rescate de vegetación</li> <li>• Se deberá implementar la Reforestación de áreas verdes y jardines con vegetación nativa provenientes de viveros autorizados de la localidad</li> <li>• Se deberán colocar señalamientos alusivos a la conservación de la flora y fauna así como de las áreas de verdes</li> </ul>
A.2 Desmonte y despalme/flora	
A.3 Desmonte y despalme/fauna	
A.5 Desmonte y despalme/calidad escénica	
B.1 Compactación y nivelación/suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La maquinaria empleada durante el desarrollo del proyecto deberá contar con sistemas de reducción de ruido (mofles y/o silenciadores) para no rebasar los límites permitidos por la NOM-081-SEMARNAT-1994, para fuentes móviles.</li> <li>• Se deberá dar la afinación y el mantenimiento periódico a la maquinaria para asegurar su correcto funcionamiento y cumplir con la NOM-045-SEMARNAT-1996 evitando con estos las emisiones de humo a la atmósfera.</li> </ul>
B.2 Compactación y nivelación/aire	
B.3 Compactación y nivelación/ruido	
D.1 Defecación al ras del suelo/suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para evitar la defecación al ras del suelo, se deberán colocar suficientes sanitarios portátiles y/o fijos a razón de 1 por cada 20 trabajadores o fracción</li> <li>• Queda prohibido la defecación en las áreas adjuntas al proyecto, por lo que se debe obligar a los trabajadores hacer uso de los sanitarios portátiles</li> <li>• Todos los trabajadores durante la construcción del proyecto, deberán utilizar los sanitarios portátiles que se instalarán temporalmente en la obra.</li> <li>• Los sanitarios o letrinas portátiles deberán recibir mantenimiento periódicamente por la empresa prestadora del servicio.</li> <li>• Los sanitarios o letrinas portátiles deberán estar ubicados en sitios con sombra y ventilado</li> </ul>
D.2 Defecación al ras del suelo/aire	
D.3 Defecación al ras del suelo/agua	
E.1 Generación de residuos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberán instalar contenedores con tapa ubicados en lugares estratégicos dentro del predio, para depositar la basura generada.</li> <li>• Instalar suficientes contenedores de basura previamente rotulados</li> </ul>

<p>sólidos/suelo</p> <p>E.2 Generación de residuos sólidos/agua</p> <p>E.3 Generación de residuos sólidos/calidad escénica</p>	<p>(basura orgánica, inorgánica, plástico, madera, vidrio y metal) en las diferentes áreas del proyecto y su recolección diaria</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los residuos generados deberán ser recogidos al finalizar el día de trabajo.</li> <li>• Los residuos, conforme se vayan generando, deberán ser enviados al relleno sanitario de la localidad.</li> </ul>
<p>F.1 Construcción de obra civil/suelo</p> <p>F.2 Construcción de obra civil/aire</p> <p>F.3 Construcción de obra civil/ruido</p> <p>F.5 Construcción de obra civil/flora</p> <p>F.6 Construcción de obra civil/fauna</p> <p>F.7 Construcción de obra civil/calidad escénica</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La maquinaria empleada durante el desarrollo del proyecto deberá contar con sistemas de reducción de ruido (mofles y/o silenciadores) para no rebasar los límites permitidos por la NOM-081-SEMARNAT-1994, para fuentes móviles.</li> <li>• Se deberán humedecer las áreas de nivelación, rodamiento y volcamiento de material pétreo y de construcción, para evitar la emisión de polvos hacia la atmósfera.</li> <li>• Los camiones de los particulares en los que se transportará el material pétreo (sascab), se deberán cubrir con una lona, y estar en buenas condiciones mecánicas para evitar que contaminación por ruido (NOM-080-SEMARNAT-1994) y emisiones de humo (NOM-045-SEMARNAT-1996), a la atmósfera, así como también los vehículos que transporten el material para la construcción, lo cual corresponde a los propietarios.</li> <li>• Se deberá dar la afinación y el mantenimiento periódico a la maquinaria para asegurar su correcto funcionamiento y cumplir con la NOM-045-SEMARNAT-1996 evitando con estos las emisiones de humo a la atmósfera.</li> <li>• Queda prohibido la reparación de maquinaria dentro del área del proyecto</li> <li>• Deberá destinarse un sitio para el almacenamiento de aceites, combustibles o sustancias químicas, si es que llegaran a requerirse. Este sitio deberá estar techado, debidamente identificado y contar con piso impermeable y canaletas de recuperación para casos de derrames accidentales y la señalética correspondiente y ventilado</li> <li>• Los recipientes donde se almacenen estas sustancias deberán estar tapados y rotulados, indicando su contenido, y deberán colocarse verticalmente para evitar derrames accidentales.</li> <li>• El manejo de estas sustancias deberá hacerse exclusivamente en el sitio donde lo indique el responsable de la obra</li> <li>• Deberá colocar en las áreas de trabajo una adecuada señalización preventiva y restrictiva dirigida a la plantilla de trabajadores y a la población en general, en la que se haga referencia a las actividades del proyecto</li> </ul>

Asimismo, se deberán contemplar las siguientes medidas:

MEDIO SOCIOECONOMICO	
Generación de empleos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deberá colocar en las áreas de trabajo una adecuada señalización preventiva y restrictiva dirigida a la plantilla de trabajadores y a la población en general, en la que se haga referencia a las actividades del proyecto</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberá dar prioridad en la contratación del personal que viva en la zona</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberá proporcionar agua purificada suficiente a los trabajadores, la cual se almacenará en recipientes adecuados herméticamente sellados para evitar su contaminación y prever posibles enfermedades gastrointestinales</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberá proporcionar a los trabajadores el equipo de seguridad necesario durante su jornada laboral</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deberá contarse con botiquines de primeros auxilios en lugares estratégicos de la obra, así como los números telefónicos de emergencia para la oportuna atención de algún accidente grave</li> </ul>

IMPACTO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
<b>ETAPA DE OPERACIÓN</b>	
G.1 Generación de residuos sólidos/aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberán colocar suficientes contenedores de basura para depositar en ellos la basura en puntos estratégicos del Hotel. Dicha basura deberá ser retirada periódicamente por el camión recolector del municipio para su traslado al relleno sanitario de la localidad, para su disposición final para evitar la proliferación de fauna nociva.</li> <li>• Se deberá hacer la separación de los residuos generados por tipo (plástico, papel, vidrio, etc.) y procurar su reciclaje y/o reutilización.</li> </ul>
G.2 Generación de residuos sólidos/calidad escénica	
H.1 Generación de aguas residuales/suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todas las aguas residuales generadas en el proyecto deberán ser canalizadas a la planta de tratamiento la cual deberá mantener las condiciones óptimas y cumplimiento de las normas aplicables para su uso y mantenimiento.</li> </ul>
H.2 Generación de aguas residuales/aire	
H.3 Generación de aguas residuales/agua	

En el área particular del proyecto no se considera como zona de anidación de la tortuga marina, sin embargo, se observó un rastro de la misma durante la caracterización ambiental, en caso de la presencia en el área del proyecto de estas, las medidas que deben observar de mayo a octubre de cada año son las siguientes:

- Retirar obstáculos móviles de la playa hasta una distancia de 50 m de la línea de alta marea (camastros, tumbonas, etc.)
- En caso de utilizar luz en las noches, eliminar las luces directas a la playa y colocar una pantalla o atenuar en las usadas por seguridad para que alumbren hacia abajo.
- Prohibir a los visitantes y empleados fotografiar con flash, molestar, perturbar, hacer ruido, alumbrar o mover tortugas y sus crías.
- Prohibido todo espectáculo, celebración o evento en la playa durante la temporada.
- Colocar letreros alusivos a las tortugas marinas, informativos y restrictivos con base en la normatividad (Ley General de Vida Silvestre, Código Penal Federal y NOM-059-SEMARNAT-2010).
- Llevar a cabo pláticas informativas entre el personal que labora en el proyecto y los usuarios del mismo.
- Si una tortuga desova deben marcar el sitio del nido y avisar a PROFEPA y a la autoridad correspondiente para que vean que se hace, pueden documentar la presencia y anidación de tortugas, pero no pueden moverlas a menos que decidan solicitar el aprovechamiento no extractivo para hacer algún manejo.
- Limitar el uso de luces exteriores en la playa (en caso de requerirse) para minimizar las perturbaciones a las tortugas marinas.
- Reducir los impactos al proceso de anidación de las tortugas marinas. En lo posible deberá restringirse la limpieza mecánica de las playas durante la temporada de anidación. La limpieza de la playa deberá limitarse a la línea de costa con rastrillos con una penetración en la arena de no más de 2 pulgadas.
- Solicitar asesoría a los grupos locales autorizados que trabajan en los programas de tortugas para la protección o la reubicación de los nidos.

## VI.2 Impactos residuales

Se prevé que una vez aplicadas las medidas preventivas y de mitigación, los impactos residuales en el medio serán poco significativos, con excepción de los impactos causados por el desmonte, la propia presencia de la estructura y operación del Hotel, los cuales serán asimilados por el mismo ecosistema.

## VII. PRONÓSTICO AMBIENTAL

### VII.1 Pronóstico del escenario

#### 1. Tendencia Esperada

La tendencia esperada del sistema ambiental donde pretende ubicarse el proyecto en cuanto a su funcionalidad, para lo cual deberá plantear el escenario ambiental esperado:

- Sin la ejecución del proyecto.

Se continuaría con la degradación ambiental del sitio de forma paulatina e incrementándose de manera gradual debido a la cercanía y colindancias con desarrollos turísticos, afectación a la escasa vegetación de duna costera, la generación de basureros clandestinos que a corto plazo se tendría una zona totalmente afectada por las actividades antes mencionadas así como de los fenómenos meteorológicos (huracanes principalmente) y actualmente la arribazón de sargazo.

Lo anterior resultaría en un sitio sin las características adecuadas para un ecosistema sano para mantener a la flora y a la escasa fauna y con la posibilidad de afectar a la tortuga marina que llegue a desovar en la zona.

- Con la ejecución del proyecto sin aplicar las medidas de mitigación

El desarrollo del proyecto sin las medidas de mitigación provocaría gradualmente la afectación de los siguientes aspectos:

#### **Medio físico**

La contaminación del suelo, manto freático y a la calidad del agua subterránea y de mar derivada por la generación de residuos líquidos, producto de derrames accidentales de hidrocarburos de la maquinaria utilizada durante la construcción del proyecto y no hacer uso de los sanitarios portátiles y su respectivo mantenimiento, la calidad se vería sumamente afectada y sería progresiva hasta llegar a la contaminación incluso a la playa.

Durante la etapa de operación y mantenimiento también existe la posibilidad de la contaminación del suelo y subsuelo ocasionado por la generación de residuos sólidos y líquidos si no se cuenta con un adecuado manejo de las mismas, poniendo en riesgo la calidad del manto freático y agua marina.

Por otro lado, los efectos para la atmosfera más adversos se presentarán durante las etapas de preparación del sitio y construcción, derivados de la generación de gases por la combustión de diesel principalmente de la maquinaria pesada y camiones de volteo, así como también polvos generados por el manejo del material pétreo, además de los niveles de ruido generados por la maquinaria utilizada por lo que se afectaría este medio de manera gradual y permanente.

#### **Medio biológico**

La afectación a la escasa vegetación ocurrirá durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación por la generación de ruido proveniente de la maquinaria que se utilice en estas etapas lo cual provocaría que este tipo de fauna no encuentre zonas de refugio y/o alimentación por lo que ya no se tendría la presencia de éstas en la zona.

Al igual sin un manejo adecuado de la basura durante las diferentes etapas del proyecto, se podría generar focos de infección afectando la calidad del suelo, manto freático, calidad del agua subterránea de mar (por los lixiviados) y la generación de fauna nociva.

Lo anterior resultaría en un sitio sin las características adecuadas para un ecosistema sano para mantener a la flora y a la escasa fauna y con la posibilidad de afectar a la tortuga marina que llegue a desovar en la zona.

- Con la ejecución del proyecto aplicando las medidas de mitigación propuestas.

La mayoría de los impactos detectados para este medio se registran durante las actividades que se llevarán a cabo en la preparación del sitio y construcción, principalmente afectaciones al suelo de las obras por llevarse a cabo durante 2 años. Estos impactos se consideran de mediana magnitud y de escasa importancia, ya que en el predio se registran afectaciones anteriores debido a diversas actividades de desarrollo turístico en la zona y sitios aledaños (trazo de vialidades, introducción de servicios, etc.) además de efectos meteorológicos.

Durante la etapa de operación y mantenimiento también existe la posibilidad de la contaminación del suelo y subsuelo ocasionado por la generación de residuos sólidos y de aguas residuales si no se cuenta con un adecuado sistema de manejo de éstas; sin embargo, existirán medidas de prevención aplicables por lo que se evitará la afectación de estos recursos naturales.

El proyecto contempla el 49.97% de la superficie total del predio corresponde a áreas de jardines naturales (con vegetación natural de duna costera y matorral costero) y el 12.11% corresponde a áreas ajardinadas, (ocupadas por jardines interiores y andadores de adopasto). En estas áreas se conservará la vegetación original y se reforestará con ejemplares de la localidad por lo que se garantiza la permanencia de esta población.

El desarrollo del presente proyecto permitirá controlar y, en su caso mitigar algunos de los impactos adversos al ambiente, mediante la implementación de actividades, programas y medidas preventivas y/o correctivas descritas en el apartado anterior tales como: eliminar y evitar la presencia de tiraderos clandestinos de basura, quema de la misma y defecación al ras del suelo; llevar a cabo un buen manejo de los residuos sólidos generados en el Desarrollo y áreas comunes; reforestación y conservación de especies de flora nativa, en áreas de jardines.

La puesta en marcha el proyecto traerá consigo que esta zona en particular se incremente los visitantes a la zona y la generación de servicios principalmente municipales (transporte, colecta de basura, etc.) sin que esto altere el mismo desarrollo turístico de esta zona.

## **VII.2 Programa de vigilancia ambiental**

El Programa de Vigilancia Ambiental, se concibe como el instrumento a través del cual se vigilará que todas las medidas establecidas para la prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados en el apartado anterior, se realicen de acuerdo a lo programado,

así como medir la eficacia de las mismas, y en caso necesario, establecer acciones y medidas que coadyuven a minimizar los impactos ambientales que puedan generarse durante el desarrollo del proyecto y que no hayan sido identificados en la presente manifiestación de impacto ambiental modalidad particular (MIA-P), para lo cual se contratará personal técnico con especialidad ambiental, presentándose informes periódicamente sobre las actividades realizadas, así como las medidas establecidas para prevenir o mitigar los impactos que se pudieran dar a futuro.

Los objetivos que persigue el siguiente programa son:

- Verificar que se implementen todas y cada una de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados, así como las de compensación propuestas en la MIA-P, y las que considere la autoridad ambiental correspondiente.
- Corroborar que las medidas propuestas prevengan o minimicen los impactos ambientales que genere el proyecto.
- Comprobar que las medidas de mitigación propuestas se realizan de forma correcta.
- Evaluar la eficacia de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales propuestos por el promovente y de ser el caso, aquellas que considere la autoridad ambiental correspondiente.
- Proporcionar información para la verificación de impactos previstos y mejora de técnicas de predicción.
- Establecer medidas correctivas, en caso de que se identifiquen afectaciones no previstas en la MIA-P o se detecte que las medidas propuestas no son suficientes para contener los impactos ambientales generados por el proyecto.

El programa de vigilancia ambiental tendrá una duración necesaria de acuerdo con la vida útil del proyecto.

El Programa es un componente operativo fundamental para el adecuado cumplimiento de las condicionantes ambientales y la determinación de impactos no considerados. Con base en lo anterior, el promovente se compromete a dar seguimiento a cada una de las medidas de mitigación, lo anterior y asegurar ante las autoridades ambientales su interés y preocupación por la protección del ambiente.

Para poder cumplir con los objetivos del programa y de optimizar la vigilancia de las medidas propuestas para la mitigación y prevención de los impactos ambientales identificados por el desarrollo del proyecto, se propusieron diferentes acciones, las cuales quedan enmarcadas en los siguientes Programas:

- Rescate de Flora.
- Rescate de Fauna.
- Manejo integral de residuos sólidos y líquidos.

Cabe señalar que todos los programas propuestos, deberán llevar una bitácora donde se establezcan todas las acciones seguidas en la implementación de estos.

### VII.3 Conclusiones

- Con base a las características generales del proyecto, el cual cumple puntualmente los criterios y políticas establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Isla Mujeres, la ejecución del proyecto es ecológica y legalmente viable.
- Adicionalmente, el proyecto se ajusta totalmente a lo dispuesto por el Plan Parcial de Desarrollo Urbano de la Península de Chacmuhuch, por cuanto hace a su densidad, coeficientes de uso, ocupación y modificación del suelo, así como a los parámetros urbanos aplicables.
- El proyecto es compatible con los planes del gobierno federal, estatal y municipal ya que se trata de un proyecto acorde al uso de suelo determinado para esta zona.
- Durante la etapa de construcción del proyecto se generarán beneficios económicos a nivel local por la creación de mano de obra, aunque este beneficio está catalogado temporal porque solamente será durante la realización de la obra (24 meses).
- Con respecto a los impactos identificados como adversos, existen medidas de prevención, mitigación o compensación que permitirán reducirlos a niveles no significativos, dejando sólo impactos residuales tolerables por el ambiente.

## VIII. ANEXOS.

### Anexo 1 DOCUMENTOS LEGALES:

- a) Escritura pública no 7,014 de fecha 28 de febrero de 2017 mediante el cual se lleva a cabo el contrato de compraventa del predio del proyecto.
- b) Acta constitutiva del Grupo Valmistus, S.A. de C.V.  
Acta constitutiva de Makinganentrance, S.A. de C.V.  
Poder que otorga Grupo Valmistus, S.A. de C.V. a favor de Mauricio Martinez Gutierrez  
Poder que otorga Makinganentrance, S.A. de C.V. a favor de Mauricio Martinez Gutierrez  
Identificación oficial del C. Mauricio Martinez Gutierrez
- c) Cédulas de identificación fiscal de Grupo Valmistus, S.A. de C.V. y Makinganentrance, S.A. de C.V.

### Anexo 2 PLANOS

### Anexo 3 DOCUMENTOS PROFEPA

- a) Resolución no. 0244/2019 de fecha 08 de octubre de 2019
- b) Acuerdo de tramite no. 0191/2020 de fecha 23 de octubre de 2020
- c) Pago de las multa

### Anexo 4 AUTORIZACIONES MUNICIPALES

- a) Constancia de Uso de Suelo informativa de fecha 22 de octubre de 2019 mediante el folio CUSI-ZC/022/2019 emitido por la Dirección General de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del H. Ayuntamiento de Isla Mujeres
- b) Factibilidad del proyecto de fecha 18 de noviembre del 2010 mediante el numero de oficio no. DGDUMA/DDU/0096/2020 emitido por la Dirección General de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del H. Ayuntamiento de Isla Mujeres

### Anexo 5 Solicitud de la Concesión de la Zona Federal Marítimo Terrestre

### Anexo 6 Factibilidades

- a) CAPA
- b) CFE

### Anexo 7 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

### Anexo 8 PROGRAMA DE RESCATE DE FLORA

### Anexo 9 PROGRAMA DE RESCATE DE FAUNA

### Anexo 10 PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS Y LIQUIDOS

## **IX. BIBLIOGRAFÍA**

García, A. E. 1973 Modificaciones al sistema de Clasificación Climática de Koeppen para la República Mexicana. Instituto de Geografía de la UNAM.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 2010. Estados Unidos Mexicanos. XIII Censo General de Población y Vivienda 2010.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 2010. Anuario Estadístico Quintana Roo.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 2010. Cuaderno Estadístico Municipal.

Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática. 2010. Carta de uso de suelo y Vegetación.

Peterson, R.; Chalif E. 1994. Aves de México. Guía de campo, Diana, México.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto ambiental. Diario Oficial de la Federación el 31/10/2014.

Semarnat. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.

Semarnat. 2000. Programa de Manejo Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos.

Ward W. C. et al. 1985 “Geology and hidrogeology of the Yucatecan & quaternary geology of northeastern Yucatan Peninsula”. New Orleans Geology Society.