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-0038/11/19**.

III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el número de teléfono celular de personas físicas, en páginas 6 y 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 **011/2020/SIPOT,** en la sesión celebrada el **20 de enero de 2020.**

VI. **Firma del titular:**

Biol. Araceli Gómez Herrera.

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

+Oficio 01250 de fecha 28 de noviembre de 2018.

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
OPERACIÓN

HOTEL DESIRE RIVIERA MAYA PEARL RESORT,
PUERTO MORELOS

IMPULSORA PUERTO MORELOS, S.A. DE C.V.

ELABORÓ:

BIOSILVA A.C.
NOVIEMBRE 2019

Contenido

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental 4
I.1. Datos generales del proyecto 4
I.1.1 Nombre del proyecto 4
I.1.2 Ubicación del proyecto 4
I.1.3. Duración del proyecto 5
I.2 Datos generales del promovente 5
I.2.1 Nombre o razón social 5
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente 5
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal 5
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones 5
I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio 6
II. Información general del proyecto 7
Antecedentes 7
II.1 Naturaleza del proyecto 10
II.1.1 Ubicación y dimensiones del proyecto 10
Zona de Riesgo 13
II.1.2 Inversión requerida 14
II.1.3 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 14
II.2 Características particulares del proyecto 15
II.2.1 Programa de trabajo 24
II.2.2 Representación gráfica local 25
II.2.3 Etapa de Preparación del sitio y construcción 25
II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento 25
II.2.5 Etapa de abandono del sitio 31
II.2.6 Utilización de explosivos 32
II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 32
II.2.7. Generación de gases efecto invernadero 38
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO 45
III.2 Programa de Ordenamiento Ecológico del Golfo de México y Mar Caribe (POEGMyMC). 50

III.3 Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Benito Juárez (POEL BJ). 65
III.4 Área Natural Protegida (ANP) Arrecifes de Puerto Morelos. 84
III.5 Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) Corredor Central Vallarta-Punta Laguna. 86
III.6 Región Hidrológica Prioritaria 105, denominada Corredor Cancún – Tulum. 88
III.7 Región Marina Prioritaria 63, denominada Punta Maroma-Nizuc. 91
III.8 Sitio RAMSAR Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos. 93
III.9 Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos, Municipio de Benito Juárez. 98
III.10 Leyes y sus Reglamentos. 102
III.10.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 103
III.10.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental. 103
III.10.3 Ley General de Vida Silvestre (cuando hay especies con categoría de riesgo) y su Reglamento 104
III.10.4 Ley de Aguas Nacionales (LAN) y su Reglamento 105
III.10.5 Decreto número 337 por el que se expide la Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Quintana Roo 106
III.11 Normas Oficiales Mexicanas 107
IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto 112
IV.1 Delimitación del área de influencia 112
IV.2 Delimitación del sistema ambiental 112
IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental 114
IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA 114
IV.2.5 Diagnóstico ambiental 143
V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales 143
V.2. Caracterización de los Impactos 148
V.2.1. Análisis de los Impactos detectados en el medio físico, biológico y socio-económico-cultural 148
V.3. Valoración de los impactos 152
V.4. Conclusión 158
VI. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL. 159
Objetico general 166
Objetivos específicos 166
Parámetros de control y contaminantes a medir. 168
VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas 171

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 172
VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto 172
VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto 173
VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación 173
VII.4. Pronóstico ambiental 174
VII.5. Evaluación de alternativas 174
VII.6. Conclusiones 174
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 175
VIII.1 Presentación de la información 175
VIII.1.1 Cartografía 175
VIII.1.2 Fotografías 175
IX. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA 176

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

I.1. Datos generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

«Hotel Desire, Riviera Maya, Pearl Resort, Puerto Morelos»

I.1.2 Ubicación del proyecto

SM 10 M26 L-1 Calle Costera Norte de Puerto Morelos, municipio Puerto Morelos, Quintana Roo, sobre la coordenada 20°51.790' de latitud Norte y 86°52.224' de longitud Oeste.

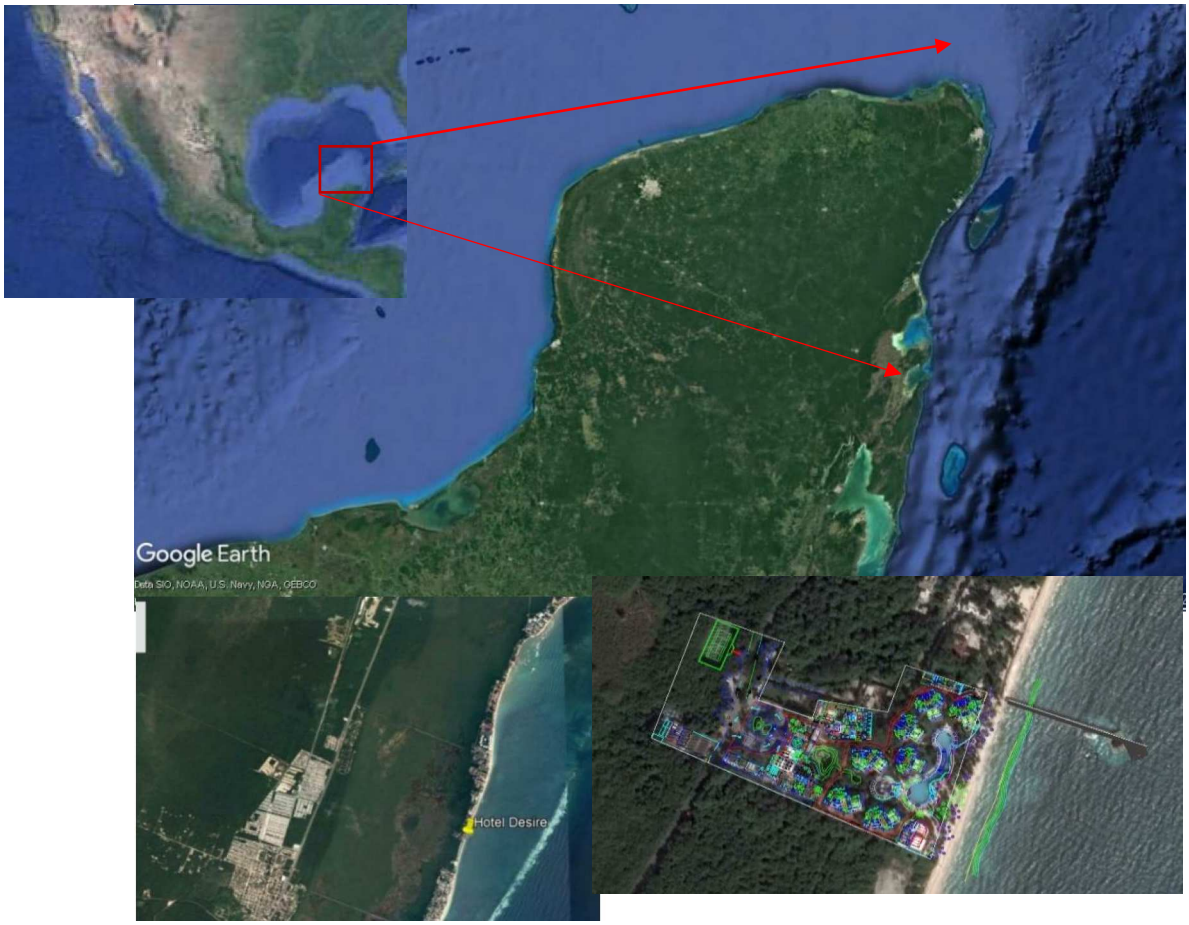


Figura 1. Localización del predio con imágenes de google earth, el polígono está marcado en amarillo *(Anexo 1 poligonal del predio)*.

I.1.3. Duración del proyecto

El tiempo de operación del proyecto es de 99 años, considerando que la actividad del destino del proyecto corresponde a la industria turística, motor principal en la generación de empleos en el Estado de Quintana.

En cuanto a las instalaciones se considera que la vida útil del proyecto es de 50 años considerando que se cuente con un programa permanente de mantenimiento a las instalaciones.

Por tanto, en promedio considerando la vida útil de las instalaciones y el posible tiempo de operación con mantenimiento, se considera que **la duración del proyecto por 99 años.**

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Propietaria: Impulsora Puerto Morelos, S.A. de C.V**.** ***(****Anexo 2: Copia Acta Constitutiva de la Empresa****).***

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

RFC Propietaria: IPM-980729-QP4 *(Anexo 3. Cédula fiscal****)***

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Actualmente para cualquier trámite o gestión El señor Juan Alberto Mudespacher Ziehl, es el representante legal de Impulsora Puerto Morelos, S.A. de C.V. cuyos poderes se asientan en la Escritura Pública número 19,900, pasado ante la fe del Lic. Luciano Gerardo Galindo Ruiz titular de la notaría pública No. 115 del estado de nuevo León *(Anexo 4: Copia del poder notarial del representante legal de IPM y copia de INE).*

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

La dirección corresponde a la Consultoría Ambiental BIOSILVA, A.C., ubicada en Calle Xocchel # 55, Manzana 67, Lote 35, Supermanzana 58, Unidad Morelos, Cancún, Quintana Roo. C.P. 77515. Teléfono fijo: (998) 886-46-17; celular: [redacted] y correo electrónico biosilvacancun@gmail.com.

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio

Nombre:	BIOSILVA, A. C.
Representante Legal	M. en C. Reyna Alejandra Gil Hernández
Cédula profesional	769704
R.F.C.	BIO-901030-JX9
Registro SEMA	SEMA-REPSMIA-0028-19 *(Ver Anexo 5)*
Domicilio:	Xocchel No. 55 Unidad Morelos, Cancún, Quintana Roo. C.P. 77515
Teléfono	(01998) 86-46-17 o Cel [redacted]
Email:	*biosilvacancun@gmail.com*

II. Información general del proyecto

Antecedentes

El proyecto original del Ahora "Hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort, Puerto Morelos" fue concebido en el año de 1999 con el nombre "Construcción y operación del Hotel Ceiba del Mar" en Puerto Morelos, antes Municipio Benito Juárez, ahora municipio de Puerto Morelos, Quintana Roo.

El pasado 4 de febrero del 1999 fue presentado a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad General para la evaluación de impacto ambiental, obteniéndose la autorización condicionada el 23 de agosto del mismo año, la construcción de un hotel con 108 habitaciones en 7 módulos de dos y tres niveles según consta en el oficio No. D.O.O.DGOEIA-004624 *(Anexo 6. Resolutivo No. D.O.O. DGOEIA- 004624)*.

El 1 de julio del 2000 la empresa Impulsora Puerto Morelos, S.A. de C.V. solicito la ampliación del proyecto "Hotel Ceiba del Mar", mediante un Informe Preventivo que presento a la SEMARNAT, Dicha acción se realizó para incrementar la capacidad del hotel con 18 habitaciones más, una cancha de tenis y un sendero para actividades ecológicas, así como el muelle, para lo cual adquirió una superficie adicional de 3,286.31 m2, de tal forma que, la superficie total actual quedo conformada por cinco predios: *(Anexo 7. Autorización DFQR/1237-bis/2000)*.

No de Escritura	Ubicación	Medidas y Colindancia	Superficie m^2
26098	Lote 8, Sm 10, Mz. 25	Al **Norte** en 25 m con el lote 09-1, Al **Sur** en 25 m con terreno propiedad de Luis Segura, Al **Este** 25 m con lote 09 Al **Oeste** 23 m con lote 07	571.78
26098	Lote 9 Sm 10 Mz 25	Al **Norte** 25 m con lote 09-1 Al **Sur** 25 m con terreno de Luis Segura Al **Oeste** 23 con el lote 08	571.78
26098	Lote 05 Sm 10 Mz 25	Al **Norte** 20 m con terreno de Alonso Huerta Al **Sur** 20 m con lote 09-1 Al **Este** 25 m 03 con lote 04 Al **Oeste** 26.57 m con el lote 06	514.87
21424	Lote 5 Mz 25 Sm 10	Al **Norte** 50.73 m con lote 5 de la Mz 24, Al **Sur** en 50.73 m con el lote 1 de la Mz 26 Al **Este** 20.00 m con ZFMT Al **Oeste** en 20 m con la calle de acceso	1000
8772	Lote 05 Mz 24	Al **Norte** en 49.54 m con fracción B y propiedad del Ing Garza Flores.	627.88

		Al **Sur** 50.73 m con señor Laureano Franco Al **Este** en 10.80 m con ZFMT Al **Oeste** 14.52 m con terrenos del señor Enrique Cámara Peón	
6588	Lote 01 Mz 26	Al **Norte**76.48+101.10+10.17+50.73 m con lote 14 mz 24 y Lote 01 Mz 25 Al **Sur** con 233.50 m con lote 01 manzana 27 Al **Este** con 110.42 m +50.45 m con ZFMT y lote 1 mz 25 Al **Oeste** con 104.44 m +30.00 m con Fundo Legal y Lote 01 mz 26	20,667.82
		Superficie total	**23,954.13**

Se adjuntan escrituras 26098, 21424, 8772 y 6588 de los predios citados *(Anexo 8)*

De acuerdo con el Plan de Ordenamiento del Corredor Cancún-Tulum (que aplicaba en ese momento), la vocación de uso de suelo es "turismo de densidad media alta, con hasta 300 hab/ha. Por lo que para dar un aprovechamiento óptimo al terreno se incrementaron 18 habitaciones haciendo un total de 114 habitaciones y 6 suites.

Se obtuvo título de concesión el 19 de noviembre del 2001 con una vigencia de 15 años mismo que a la actualidad se encuentra sin efecto, según consta en el título DGZD-513/01. (*Anexo 9. Título de concesión ZFMT*).

De acuerdo con el título de concesión ahora extinto, se le otorgaba al concesionario el derecho de usar, ocupar y aprovechar una superficie de 2,834.56 m2 de zona federal marítimo terrestre, así como las obras existentes tales como una parte del restaurante, parte de la alberca, muro de contención, 2 rampas de concreto, escaleras y arranque de muelle

Como consecuencia del paso del Huracán Wilma, los pasados 21 y 22 de octubre del 2005, se afectó el proyecto "Hotel Ceiba del Mar" por lo que, fue necesario realizar una serie de demoliciones, rehabilitaciones, reubicación, reconstrucción, restitución y reinstalación de diferentes infraestructuras de conformidad al oficio S.G.P.A./DGIRA.DEI.2675.05 fechado el 13 de diciembre del 2005. *(Anexo 10)*

El proyecto se refiere a la evaluación de los impactos ambientales generados por la operación y mantenimiento del proyecto denominado "HOTEL DESIRE RIVIERA MAYA PEARL RESORT, PUERTO MORELOS", Quintana Roo. CP 77400, en un predio con una superficie total de 23,954.13 m2.

Por lo que el presente estudio se deriva de la orden de inspección de PROFEPA con fecha 29 de julio del 2019 No. PFPA/29.3/2C.27.5/0080-19 (Anexo 51) en donde se establece que la visita de inspección tendrá como objetivo verificar que la persona moral denominada Impulsora Puerto Morelos, S.A. de C.V., a través de su representante legal o Apoderado Legal y actividades que se desarrollan en el proyecto denominado "Hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort, Puerto Morelos" ubicado en Costa Norte mza 26 Hotel Ceiba del Mar lote 01, sm 10, Puerto Morelos, estado de Quintana Roo.., cuente con la documentación vigente referente a la autorización en materia de impacto ambiental otorgada por la autoridad federal normativa competente. Dicha visita se realizó el 6 de agosto del 2019 según consta en el acta de inspección No

PFPA/29.3/2C.27.5/008-19 (Anexo 61), a los 30 días del mes de septiembre la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente emite el acuerdo de emplazamiento No. 0620/2019 (Anexo 7) y finalmente el 17 de octubre del 2019 se expide el Resolutivo No. 0262/2019 (Anexo 8) se indica en el considerando IV, VI y VII la superficie que fue afectada, la sanción económica así como la orden a IMPULSORA PUERTO MORELOS, S.A. DE C.V. el cumplimiento de las medidas correctivas, a lo cual el promovente tiene el interés de continuar con las obras y actividades relacionadas con el proyecto denominado Hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort", por ende en el numeral tres del considerando VII, se indica que, q fin de obtener la debida autorización en materia de impacto ambiental para la operación expedida por la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales, en términos de los previsto en los artículos 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y el articulo 5 del Reglamento de dicha Ley en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se somete a procedimiento de evaluación de impacto ambiental respecto a la operación de las obras y actividades que se citan en el Resolutivo No. 0262/2019, atendiendo los previsto en el artículo 57 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Por lo que en el Resuelve CUATRO se indica que, "Se hace del conocimiento a la persona moral denominada IMPULSORA PUERTO MORELOS, S.A. DE C.V. a través de su Representante Legal, que deberá dar cumplimiento a las medidas correctivas ordenadas en el **considerando VII**".

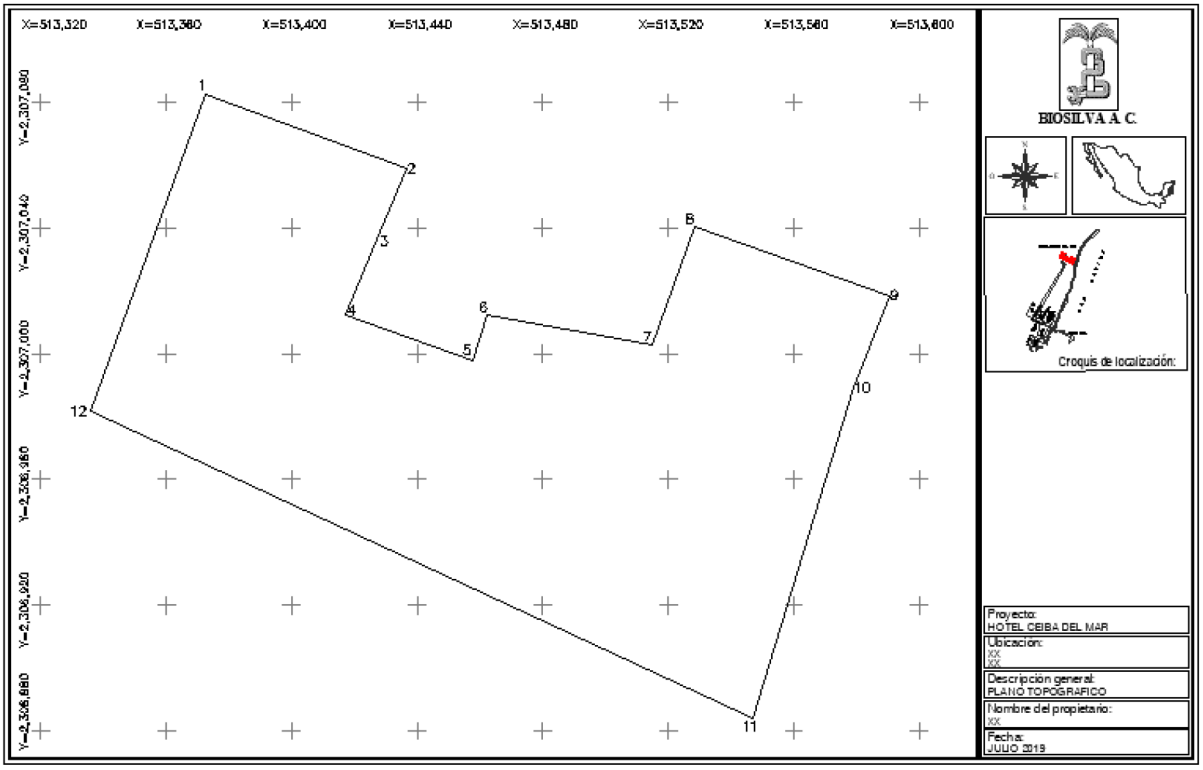


Figura 2. Polígono del predio con una superficie de 23,954.13 m^2 ***(Anexo 1)***

El 15 de marzo del 2012 Impulsora Puerto Morelos, S.A. de C.V. firmo un contrato de arrendamiento (Anexo 9) con Promotora Original, S.A. de C.V. acordando que "la construcción del hotel, así como la operación del mismo, están sujetos a los términos y condicionantes que establece el resolutivo en materia de impacto ambiental emitido por la entonces Secretaria del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca el 23 de agosto del 1999 y del cual derivan diversas obligaciones a cargo del Arrendador (Impulsora Puerto Morelos, S.A. de C.V.). A efecto de dar cumplimiento a las condicionantes que dicho resolutivo establece, al respecto declara el arrendador (Promotora Original, S.A. de C.V.) que el resolutivo fue cumplido parcialmente y a la fecha se encuentra en proceso de regularización".

Considerando que la operación del hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort, está a cargo de la empresa arrendadora Promotora Original, S.A. de C.V. los permisos de operación como: Estudio de Riesgo, Plan de Manejo de Residuos, convenios con empresas recicladoras, así como contratos de servicios como agua, luz, telefonía y otros de operación se encuentran a nombre del arrendador.

II.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto de «HOTEL DESIRE RIVIERA MAYA PEARL RESORT, PUERTO MORELOS» está desarrollado dentro de un predio de 23,954.13 m2, con arquitectura caribeña adaptada al medio ambiente natural de la región, los edificios están construidos con materiales sólidos como varilla, concreto reforzado, block con algunas adiciones en tabla roca, madera, cancelaría, loseta de cerámica, techo de pasto, etc. Sus instalaciones de gas, agua (potable y residual) electricidad son construidas bajo normas oficiales relativas al uso específico. Y para las áreas públicas cuenta con concreto hidráulico y adoquines.

Cuenta con 7 edificios donde se distribuyen 88 habitaciones que operan bajo el esquema del Servicio todo incluido, operan 3 restaurantes (afrodita, perla y suki) y 6 Bares con snacks (lobby bar, pool bar, jacuzzi bar, disco bar, suki bar, afrodita bar), cuenta con estacionamiento, acceso para huéspedes y otro para colaboradores, zona de oficinas, cocinas, zona de asoleadero, área de paneles solares, sala de juntas, bodegas, lavandería, spa, almacenes, así como una zona de "Servicios" cruzando la calle frente al acceso principal del hotel, donde se realizan las labores de mantenimiento y se proveen los servicios generales, que a continuación se describen:

II.1.1 Ubicación y dimensiones del proyecto

Por ser este Estudio de Impacto Ambiental modalidad Particular, una regularización de Operación para el proyecto "HOTEL DESIRE RIVIERA MAYA PEARL RESORT, PUERTO MORELOS", se describirán las obras inspeccionadas por parte de la PROFEPA, cuyo predio se ubica en las siguientes coordenadas:

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	CORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,307,082.7197	513,372.6675
1	2	S 69·38´37.00" E	68.34	2	2,307,058.9482	513,436.7363
2	3	S 23·00'48.97"W	28.18	3	2,307,033.0112	513,425.7194
3	4	S 23·00'00.71"W	22.40	4	2,307,012.3882	513,416.9654
4	5	S 70·03'02.19" E	43.29	5	2,306,997.6185	513,457.6564
5	6	N 17·25'26.02"E	15.54	6	2,307.012.4444	513,462.3094
6	7	S 79·25'49.66" E	53.39	7	2,307,002.6517	513,514.7904
7	8	N 19·24'36.94"E	40.29	8	2,307,040.6563	513,528.1816
8	9	S 70·23'54.23" E	66.02	9	2,307,018.5085	513,590.3743
9	10	S 20·44'26.71" W	31.20	10	2,306,989.3300	513,579.3250
10	11	S 16·56'49.20" W	110.15	11	2,306,883.9610	513,547.2170
11	12	N 65·10'20.16"W	232.79	12	2,306,981.6756	513,335.9312
12	1	N 19·58'46.68"E	107.51	1	2,307,082.7197	513,372.6675
SUPERFICIE= 23,954.13 m2						

Las superficies de dichas áreas se desglosan en el siguiente cuadro 1, que se complementa con los planos georreferenciados *(Anexo 10)*:

Cuadro 1 . Distribución de superficies

Distribución de superficies	
Área	Superficie m^2
Estacionamiento	595.33
Acceso a Motor Lobby, restaurante, cocina y oficinas administración.	3,402.92
Lago artificial del lobby	461.23
Alberca principal	1,332.78
Jacuzzi	360.87
Restaurante de la playa	579.59
Edificio estrella de mar	492.42
Edificio Delfín	338.03
Edificio Caracol	337.97
Edificio Hipocampo	327.36
Edificio Pez	350.28

Distribución de superficies	
Área	Superficie m^2
Edificio Concha	350.28
Edificio Cangrejo	350.28
Regadera	19.23
Servicios acuáticos	272.31
Cancha de tenis	688.72
SPA	1,026.44
Toallero	13.00
Palapa rustica que sirve como bar con baños	28.00
Área de servicios (mantenimiento)	803.42
Total	**12,130.46**

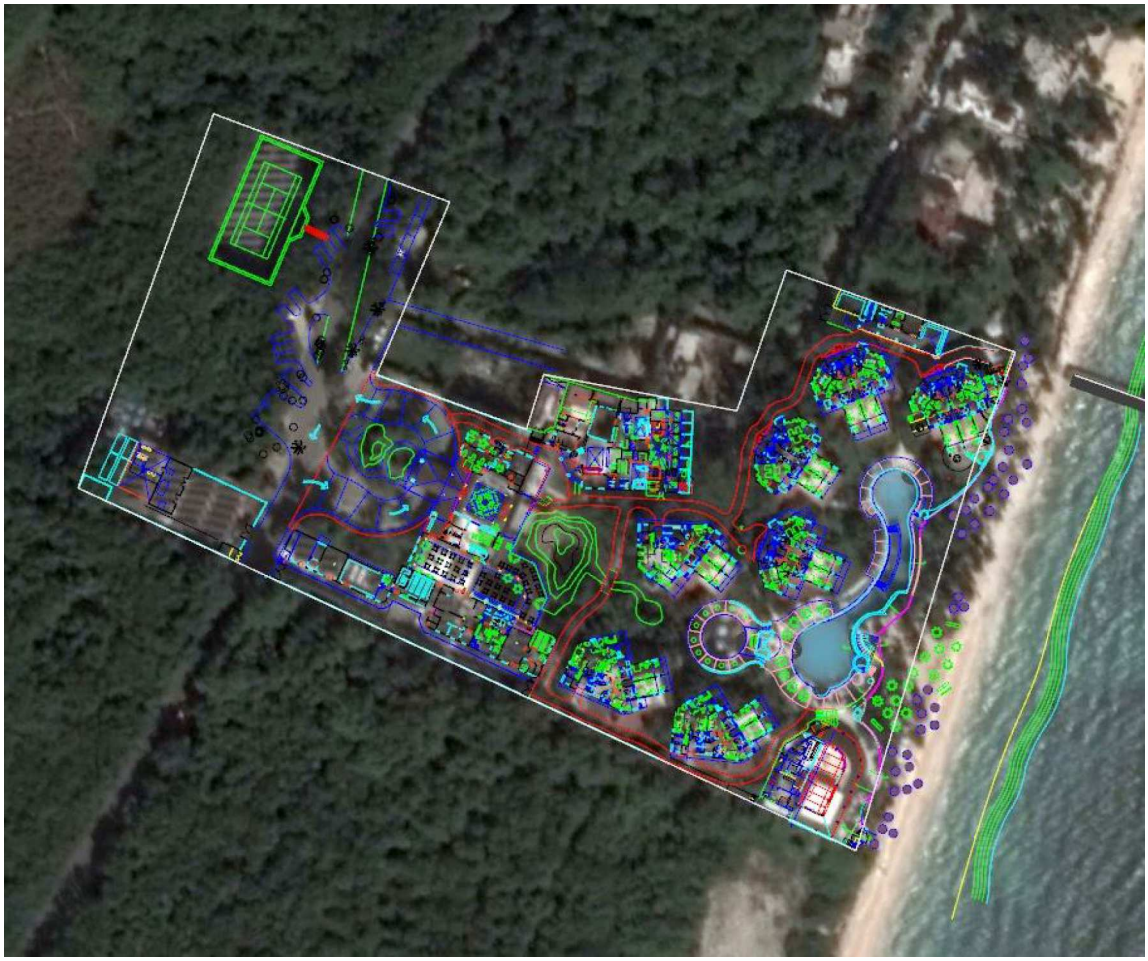


Figura 3. Planta de conjunto en una vista en google del Proyecto "Hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort", Puerto Morelos, Quintana Roo

Zona de Riesgo

En cuanto a zona de riesgo, son los pertinentes de una zona de litoral, en la siguiente impresión de pantalla se observa una baja vulnerabilidad social, considerando un área de 3.16 km2 con un perímetro de 6.31 km con una población de 316 habitantes con 448 viviendas y seis hoteles. (de acuerdo con la consulta realizada en el Atlas Nacional de Riesgos, Atlas de Vulnerabilidad Hídrica, CENAPRED)

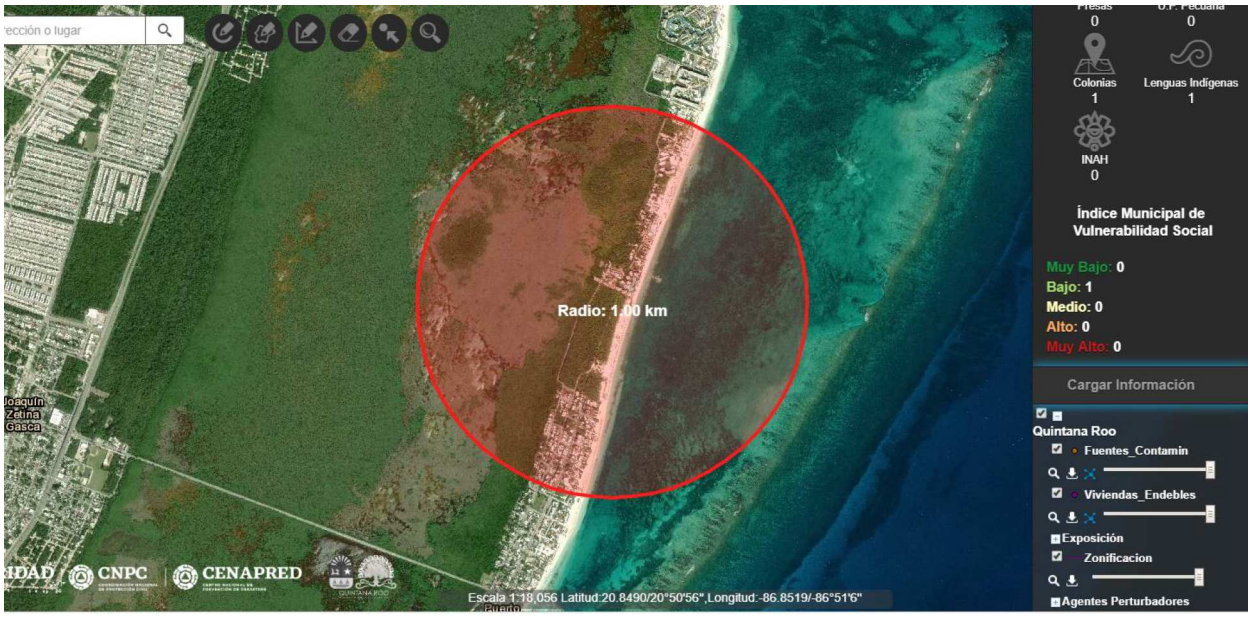


Figura 4. La zona de riesgo presenta una vulnerabilidad social baja

Considerando el efecto de fenómenos globales como "El Niño-Oscilación del Sur",3 y el cambio climático, en el marco del PRONACOSE se analizó la vulnerabilidad climática global a nivel municipal, como la combinación de factores físicos (la ubicación del municipio), sociales (la población y sus características de marginación), económicos (la posible pérdida de utilidades) y ecológicos (la degradación de recursos naturales). Otra vertiente en que se puede contemplar la vulnerabilidad global es a través de partes componentes: el grado de exposición (demanda y oferta sustentable), la sensibilidad (población y tamaño de localidad, Producto Interno Bruto, evaluación del impacto económico) y la capacidad de adaptación (en función de la región analizada). El mapa de la *Figura 5,* presenta la vulnerabilidad climática a nivel municipal, donde se observa que el área de estudios está contemplada con una vulnerabilidad climática alta.

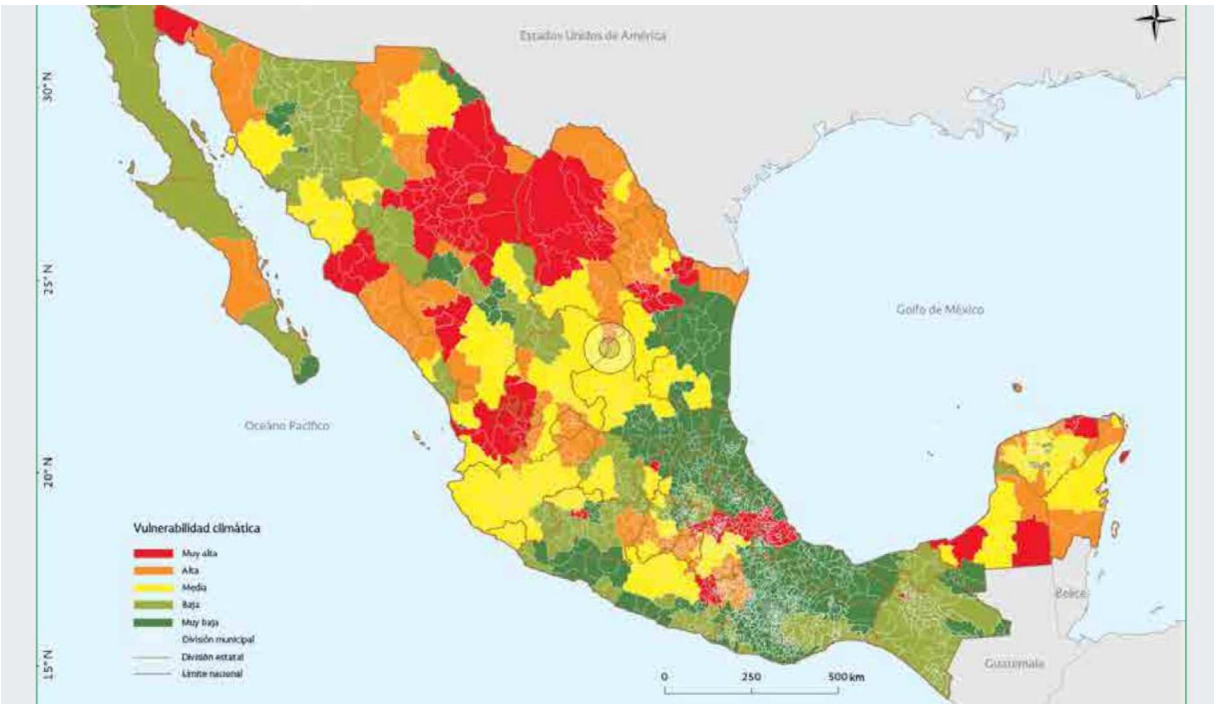


Figura 5. El mapa presenta la vulnerabilidad climática a nivel municipal, donde se observa que el área de estudios está contemplada con una vulnerabilidad climática alta.

II.1.2 Inversión requerida

Se estima que el monto de las construcciones asciende aproximadamente a 50 millones de pesos. Como ya se señaló anteriormente, la construcción ha sido concluida, por lo que la inversión destinada a la operación del proyecto es de $1, 750,000.00

II.1.3 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Las vías de acceso son por el Mar Caribe y por la carretera Federal Chetumal Puerto Juárez, tomando una vía secundaria perpendicular a la carretera que comunica al predio. El sitio donde se ubica el proyecto "Hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort" cuenta con suministro de energía eléctrica (*Anexo 11. recibo de luz*), en cuanto al suministro de agua potable se cuenta con título de concesión por parte de CONAGUA para hacer el aprovechamiento de aguas subterráneas de acuerdo con el título de concesión 12QNR102660/32EMDL15 (*Anexo 12. título de concesión*). De igual forma se cuenta con permiso de descarga de aguas residuales que son tratadas en la PTAR de lodos activados con el mismo título de concesión. Además, se cuenta con acceso telefónico fijo, así como de telefonía celular.

II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto Desire Riviera Maya Peral Resort, cuenta con un lobby, recepción, sala de espera, sanitarios públicos hombres y mujeres, gimnasio, spa, oficinas administrativas y ejecutivas, 88 habitaciones, dos restaurantes, cinco bares y comedor de empleados. En áreas recreativas se cuenta con alberca, área de asoleadero, andadores, jardines, regaderas de playa; así como áreas de servicio: mantenimiento, almacén, cocina, estacionamiento y taller, en un predio con una superficie total de 23,954.13 m^2, con un desplante de 12,130.46 m2. A continuación, se describe cada una de las áreas de la planta de conjunto:

Estacionamiento

Tiene una superficie de 595.33 m2, es usado por huéspedes, visitantes y administración, cuenta con divisiones para cada espacio y numeración de cajones. La superficie es de terracería (sascab), con presencia de plantas nativas variadas y abundantes y no están techado.

Figura 6. El estacionamiento, que da servicios al hotel se encuentra casi frente al motor lobby, cruzando el acceso principal.

Acceso a Motor Lobby, restaurante, cocina, y oficinas administrativas.

Figura 7. Motor lobby y uno de los restaurantes que se encuentran en el área de recepción

El motor lobby en su parte de rodamiento es a base de piedra aglutinada con cemento arena y cara tallada con separación promedio de 3 cm, una longitud de 80 mts; las banquetas laterales en cara exterior con cemento pulido y guarnición trapezoidal de cemento pulido 10 mts. x 3 0mts. x 20 mts. Este acceso al motor lobby tiene una forma ascendente, son rampas con pendiente de 36% de inclinación que al llegar a la puerta del Hotel

En el centro del Motor lobby existe una ambientación de un estanque con una fuente central rodeado de vegetación nativa como palmas chit (***Thrinax radiata***) entre otras. Tanto el acceso, el lobby, el restaurante, la cocina y las oficinas administrativas tienen una superficie de 3,402.92 m^2

Lago artificial del Lobby

Figura 8. Se observa el lago artificial del lobby con una superficie de 461.23 m^2

Restaurante de Playa.

Ubicado en el lado sur de la alberca con superficie de 579.59 m^2. Dividido en dos restaurantes el Afrodita (Grill) y el Suki (oriental), construido a base concreto reforzado, block con algunas adiciones en tabla roca, madera, cancelaría, loseta de cerámica.

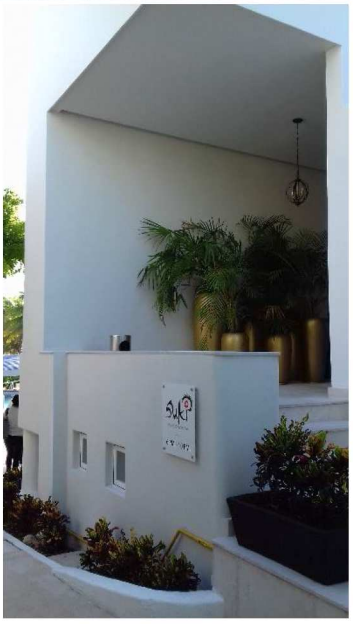


Figura 9. Restaurante de playa Afrodita (Grill) y Suki (Oriental)

Alberca, regaderas y toallero

El toallero de la alberca es de cemento pulido con mármol color gris en total tiene ocupa una superficie de 13.00 m^2.

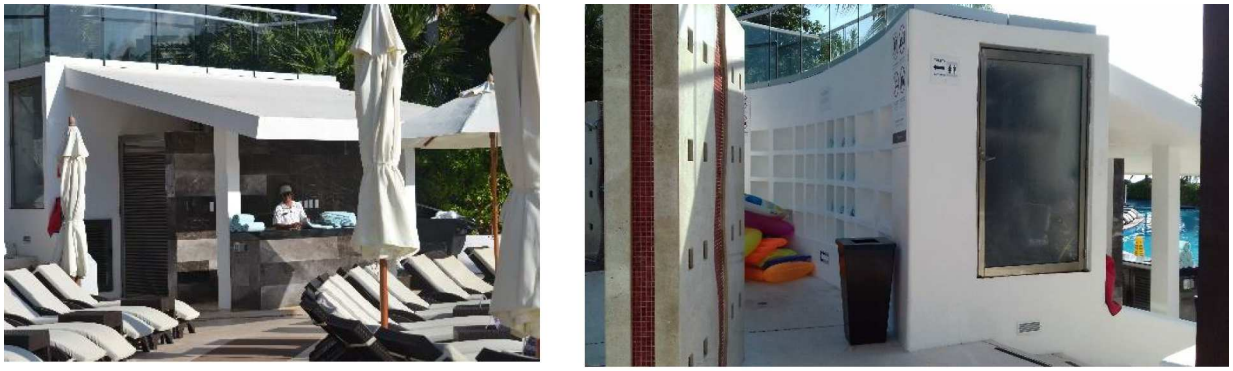


Figura 10. Vista de frente del toallero donde se recepcionan y entregan las toallas y parte posterior están acomodadas en casilleros a disposición de los huéspedes, que usan el jacuzzi.

Alberca principal

La alberca de forma irregular con una superficie de 1,332.78 m^2, se localiza en la parte central del conjunto colindante con la playa, tiene acabados con venecianos color azul. Se divide en dos tipos: spice pool y quiet pool por la actividad en cada lado de la alberca. Esta división, es por medio de un muro de concreto en aproximadamente a la mitad de la alberca. Además, cuanta con un bar que brinda servicio al interior de la alberca como en la zona de playa.

Figura 11. El bar que da servicio a la alberca también los hace a la zona de playa.

Jacuzzi y palapa rustica.

Tiene una forma irregular con acabados a base de veneciano con una superficie de 360.87 m^2. junto al mismo se encuentra una palapa rustica que sirve como bar y cuenta con baños y techo a base de pasto con una superficie de 28.0 m^2.

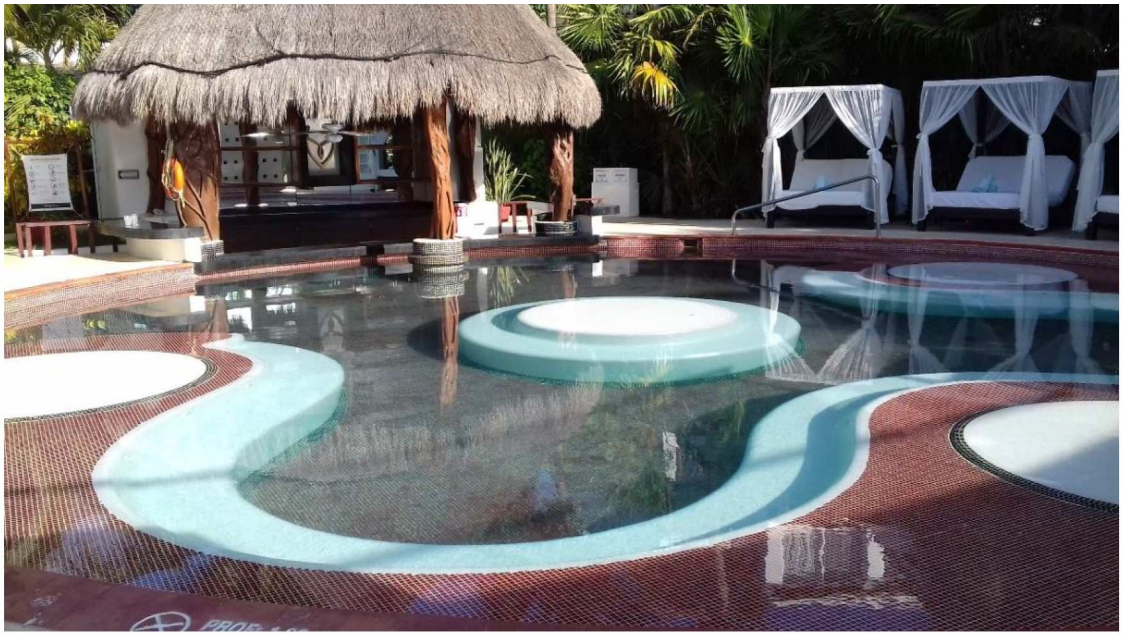


Figura 12. En el conjunto se observa la palapa que funciona como bar y cuanta con baño, así como el jacuzzi con forma irregular.

Regaderas.

Las 4 regaderas son de cemento pulido con un diámetro exterior de venecianos color café entre las cuatro ocupan una superficie de 19.23 m^2.

Figura 13. Se observan 4 regaderas de este tipo con una superficie en conjunto de 19.23 m^2

Canchas de tenis

Las canchas de tenis que ocupan una superficie de 688.72 m^2 y una vereda, fue aprobada en el resolutivo con número de oficio DFQR/1237-bis/2000, la evaluación de esta obra fue condicionada a la presentación de un estudio ecológico especial de mangle.

Figura 14. Actualmente en las canchas de tenis se encuentran celdas solares.

Módulos habitacionales

El proyecto cuenta con 7 módulos habitacionales donde se ubican las 88 habitaciones con una superficie total de 2,546.62 m^2. En el cuadro 1 se presenta la superficie de cada uno de los edificios.

Figura 15. Se observan algunos de los edificios donde se encuentran las habitaciones de los huéspedes.

Áreas de servicios

Tiene una superficie de 803.42 m^2, la cual cuenta con: Sistema Completo de Osmosis Inversa, Planta Eléctrica: Modelo Marca Selmec Modelo 350SCNTA855, Planta para el tratamiento de aguas salobres, Sistema de Tratamiento de Agua Residual para tratar el flujo promedio de 1.4 LPS.

El sistema de tratamiento de aguas residuales cuenta con 1.- Cribado Fino y desarenado, 2. Tanque regulador y Homogeneizador, 3. Reactor Biológico, 4. Clasificador Secundario, 5. Desinfección, 6. Digestor de Lodos, 7. Deshidratador de Lodos y 8. Obras Complementarias.

Figura 16. El área de servicios se encuentra dividida por una calle interna del hotel Desire.

Sistema de calentamiento de agua

En cuanto al sistema de calentamiento del agua, el proyecto cuenta con 470 paneles solares cuya función es reducir el consumo de gas LP y las emisiones de CO_2, dichos paneles se ubican en la cancha de tenis, azotea de mantenimiento, caseta de seguridad y ama de llaves. Las áreas que suministra son habitaciones, cocinas, baños, jacuzzi principal y spa.

Figura 17. Paneles solares en la cancha de tenis y en la azotea de ama de llaves

Sistema de enfriamiento

Los equipos en su mayoría son marca *Trane*, tanto en equipos de sistema dividido (habitaciones) y en áreas administrativas, almacenes, bodegas, restaurantes; sala de juntas, cabinas del spa.

El modelo de los equipos de habitaciones con TTB018C100A2, el modelo de los equipos de áreas son *Inverter* 4MXW1624A1000BA.

Los sistemas *Trane* son sumamente flexibles. Su ingeniería ofrece opciones en capacidad, flujo de aire, control de la humedad, filtración del aire, uso de la energía y eficiencia operativa, así como también opciones para control de zonificación y de sistema. Existe un grupo de pruebas extensivas de combustión y emisiones requeridas para certificación del diseño. *Trane* cumple con estas normas y como rutina conduce pruebas más exigentes con el fin de producir un diseño más robusto.

II.2.1 Programa de trabajo

El programa de mantenimiento está basado en el mantenimiento preventivo, en la siguiente tabla se presenta de forma concentrada los mantenimientos de los diferentes equipos, mismo que se adjunta en electrónico los programas para cada uno de los equipos que aquí se mencionan *(Anexo 13)*.

Programa de Mantenimiento Preventivo del Hotel "Desire Riviera Maya Pearl Resort"

Mantenimiento a Equipos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Aire Acondicionado	■			■			■		■			
Cisternas y cárcamos	■	■	■				■	■	■			
Cocina	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Electromecánica			■			■			■			■
Habitaciones	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Planta de tratamiento de aguas residuales	■		■		■		■		■		■	
Plomería	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Refrigeración	■			■			■			■		
Restaurantes	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Tableros eléctricos											■	■
Tanques	■			■			■			■		

II.2.2 Representación gráfica local

El conjunto del proyecto georreferenciado se presenta en la figura 18, expresa la distribución y superficie de las diferentes áreas se presentó en el cuadro 1.

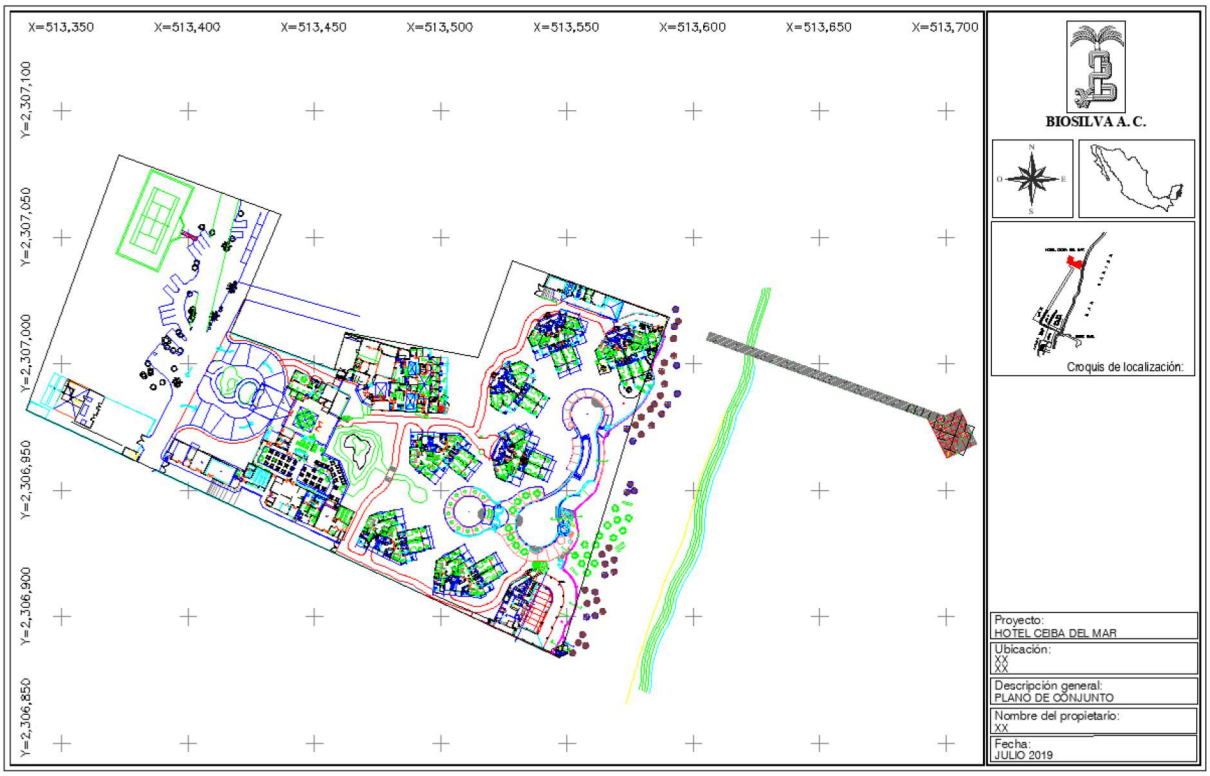


Figura 18. Planta de conjunto del Hotel "Desire Riviera Maya Pearl Resort" en Puerto Morelos (*Anexo 14)*

II.2.3 Etapa de Preparación del sitio y construcción

Considerando que es un trámite de regularización, no existen obras por realizar, razón por la cual no se describe el proceso constructivo, ya que es un hotel que se encuentra en la etapa de operación, por lo que se describirán con mayor detalle las actividades vinculadas con la etapa de operación y mantenimiento.

II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento

La Etapa de Operación en el hotel depende de las operaciones de cada departamento que a continuación se describe:

Recepción: Es el primer contacto con los huéspedes y ofrece los servicios con las llegadas y salidas, además de controlar, coordinar, gestionar y brindar diferentes servicios a los huéspedes durante su estancia, el encargado de esta área tiene las siguientes actividades: Recibir a los huéspedes, vender y asignar habitaciones, dar información general del hotel, hacer el registro de entrada, revisar los reportes de habitaciones hechos por el ama de llaves, llevar el control de entradas y salidas, reportar a ama de llaves las habitaciones para check out para fines de limpieza, llevar el control de llaves de la habitación, manejar el control de ingresos y egresos y movimientos operativos del hotel, ingresar dinero al hotel por los diferentes servicios (alojamiento, alimentos y bebidas, etc. y control de cajas de seguridad.

Departamento de Ama de llaves. Se desempeñan actividades específicas como la limpieza y presentación de las habitaciones, de las áreas públicas y de las áreas de servicios del hotel, así como el control de la ropa de las habitaciones, la mantelería, los uniformes y suministros necesarios para su operación. Además de atender y cubrir las necesidades de los huéspedes durante su estancia.

Tiene bajo su mando al siguiente personal: Asistente de ama de llaves, supervisor de piso, jefe de áreas públicas, camaristas, mozos, encargado de lavandería y encargado de uniformes.

Departamento de ventas: Asegura la venta de las habitaciones, instalaciones, alimentos y demás servicios del hotel, así como eventos que complementan la estadia de los huéspedes. Esta encabezado por el Director, siendo este responsable de administrar y dirigir la labor de ventas. A su cargo tiene una serie de ejecutivos de ventas que se encargan de buscar clientes, cuyo trabajo generalmente esta fuera del hotel, en este grupo puede existir un responsable de verificar el enfoque de mercadotecnia como son promotore, papelería, productos promocionales, paquetes y los publicos a los cuales se dirige. En este departamento tambien existe ungerente de realciones publicas quien se encarga de proveer la imagen del hotel para las ventas.

Departamento de Alimentos y bebidas: A su cargo se encuentra el gerente de Alimentos y Bebidas o Chef ejecutivo, que es el responsable de administrar todos los sectores de este departamento, controlar costos y proveer de dichos servicios a los huespedes. Se realizan actividades tales como la selección, compra y disponibilidad de materia prima, busqueda de proveedores, supervisión del proceso de elaboración de los alimentos y bebidas, establecer politicas de compras.

Su servicios no se limita solo a huéspedes sino a clientes externos que llegan a consumir en el restaurante o en el bar del hotel.

El personal que labora en este departamento es muy variado algunos de ellos son chef, cocineros, ayudantes, garroteros, hostes, maitre, capitan de meseros, meseros, especialistas en repostería, en vinos, etc.

Departamento de cotabilidad: Se encarga de controlar y registrar todas las operaciones financieras que ocurren en el hotel, registrando todos los ingresos producidos por las operaciones del hotel, reportar los estudios financieros y gestionar las actividades de índole fiscal, legal, etc. El trabajo de este departamento se encuntra a cargo de un Contralos General.

Su comunicación es estrecha con el departamento de recepción, cuando se solicitan las facturas y el dinero que se recibe en esta área, así como informes de gastos a pagar.

El cajero general se encarga del manejo de efectivo, vouchers, cheques, etc que ingresan al hotel por diferentes pagos. Este puesto, no tiene contacto directo con el cliente, sino que recibe estos pagos por parte de otros cajeros de diferentes departamentos.

Departamento de Recursos Humanos: La administración de R.H tiene la función administrativa encargada de reclutar, colocar, capacitar y desarrollar a los miembros de la organización. Por lo que este departamento debe aportar, propiciar y conjugar los elementos necesarios para crear un clima laboral en armonía que se distinga por contar con los recursos humanos satisfechos y altamente calificados que brinden calidad humana y eficiencia en los servicios a clientes internos y externos. Mantener al hotel con el personal indicado en cada una de sus áreas en el momento que son requeridos.

Departamento de mantenimiento: se encarga de tener el equipo y las instalaciones del hotel (aire acondicionado, calderas, computadoras, elevadores, instalaciones hidráulicas, eléctricas, de gas, etc) en óptimas condiciones para su adecuado funcionamiento. Su principal función consiste en evitar quejas y reportes por equipos fuera de servicio. Algunos puestos que integran este departamento son el jefe de mantenimiento, jardineros, carpinteros, electricistas, plomeros, operadores de calderas y alberqueros.

Departamento de mantenimiento y redecoración: Es un hotel que se construyó desde 1999 y ha tenido algunas remodelaciones, por lo que cuenta con un programa de mantenimiento correctivo y preventivo que permite mantener al hotel funcionando en excelentes condiciones. Es importante resaltar, que cuenta con un sistema de calentamiento de agua con paneles solares que permiten un importante ahorro de energéticos, además cuenta con un sistema de enfriamiento que garantiza mantener ambientes frescos, alimentos en buen estado, así como retardar el tiempo de descomposición de los residuos orgánicos en las cámaras húmedas para residuos. El suministro de agua potable es mediante la extracción de agua subterránea y se cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales con tratamiento terciario por oxigenación que elimina materia orgánica y los malos olores.

Este departamento se enfoca en detectar y corregir errores que surjan por defecto de diseño, de construcción, por el uso del equipo o por el simple paso del tiempo (cerrajería, reparaciones de pisos, pintura en paredes, renovación de alfombras y mobiliaria, decoración de habitaciones, corredores y áreas públicas, etc.

La etapa de mantenimiento tiene como finalidad actuar sobre una instalación o equipo de modo que su SEGURIDAD, CALIDAD, FIABILIDAD, CONFORTABILIDAD Y RENTABILIDAD sea la máxima posible y a un costo mínimo. Es un servicio que se presta a favor del confort del cliente, el departamento de mantenimiento es el conjunto de medios materiales y humanos que están destinados a garantizar en todo momento el correcto funcionamiento del hotel en la parte de ingeniería, así como los equipos de operación de los cuales dependen todos los departamentos y áreas del hotel.

Los tres elementos indispensables que no pueden fallar en el área de mantenimiento son:

- El suministro de energía eléctrica.
- El servicio de agua potable.
- El suministro de los combustibles.

- **Mantenimiento correctivo.** Es el que se realiza debido a una falla de un equipo o maquinaria que se genera de un momento a otro, es decir es la reparación que se hace cuando el equipo de dejado de operar. El cual no es planificado y se puede dar por causas inesperadas o por falta de mantenimiento preventivo.

  Este tipo de mantenimiento depende de los recursos con que se cuente como: Recursos propios: Volumen de trabajo previsto, Temporada de actividad., Magnitud de las instalaciones, Proximidad de recursos externos, Dimensiones y categoría de centro hotelero, Complejidad técnica de las instalaciones. En todos los casos es seguro que una parte del mantenimiento preventivo y correctivo se realice con recursos ajenos (Son aquellos que no forman parte directamente de la plantilla del Hotel y que su contratación depende de factores variables)

- **Mantenimiento preventivo.** Este tipo de mantenimiento es el que se hace a la maquinaria o equipo de una forma rutinaria y programada para alargar la vida útil del mismo, se planifica de acuerdo con un orden establecido en el cual aparece la fecha en la cual se le tiene que dar mantenimiento e indica el alcance paso a paso que necesita de acuerdo con el calendario. Es importante realizar este tipo de mantenimiento ya que se puede prevenir la falla de la pieza que esta por averiarse. Generalmente se programan cuatro tipos de acciones: inspección, servicio, corrección y reparación.

Procesos. Son todo el conjunto de sistemas que se llevan a cabo para la operación de un hotel tales como:

- Sistemas de tratamiento de agua.
- Redes de tuberías agua potable, drenajes y pluvial.
- Sistemas de suministro de energía y transformación de esta.
- Sistemas de aire acondicionado central.
- Sistemas de redes telefónicas, datos, video y alarmas

A pesar del cuidado las paredes se mancharán y las alfombras se ensuciarán y necesitarán una limpieza profunda en los casos graves de desgaste las paredes se agrietarán los muebles se romperán y la tapicería se desgastará, este proceso es uno de los casos más frecuentes para el área de mantenimiento. De este trabajo se encargan los lavadores de muros, los peones, los tapiceros y los pintores.

El jefe de mantenimiento es el encargado de programar una habitación cada día para la limpieza y el lavado de paredes, el equipo de trabajador se ocupa de la habitación por la mañana los muebles se llevan al taller, los lavadores de muro lavan las paredes y lavan con jabón la alfombra de la habitación. Por la

tarde si las condiciones de secado son buenas se llevan a la habitación. Puesto que las habitaciones que no estén en orden no generan ingresos, por lo tanto, el jefe de mantenimiento se esfuerza siempre en que el esfuerzo sea mínimo. La redecoración de las habitaciones en una empresa más compleja, que requiere que una habitación este fuera de servicio durante varios días puesto que en ese tiempo se transforman por completo.

El ingeniero inspecciona y verifica todos los sistemas de calefacción plomería y aire acondicionado. Solo después de que hayan empalmado y pintado se regresan los muebles y la alfombra. Por lo común una o dos habitaciones están fuera de orden durante todo el año. Cuando llega la temporada baja la administración suele cerrar dos pisos y se los confía al encargado de mantenimiento. En esta temporada se contratan servicios de pintores del exterior a fin de suplementar el trabajo del personal regular en el proyecto de redecoración de habitaciones. El encargado de mantenimiento lleva registros precisos de todas las labores y se redecora cada habitación cada 5 o 6 años.

Aun cuando el jefe de mantenimiento se concentra en habitaciones de huéspedes su labor no termina ahí si no que tiene que limpiar corredores, vestíbulos, los espacios públicos y las oficinas, mantener en orden los baños y preparar los salones de reuniones.

Para todas estas actividades el personal de mantenimiento incluye limpiadores de vestíbulos, limpiadores nocturnos y encargados de baños; Como ayuda para planear el trabajo, el jefe de mantenimiento recibe una hoja de actividades semanales y diarias donde incluyen los arreglos que requiere el hotel. Además, el jefe de mantenimiento lleva a cabo todas las compras para el departamento y participa activamente en la decoración de interiores.

Otro proceso que se lleva a cabo es en la parte de ingeniería, este trabaja casi completamente detrás de escena, pero desempeña funciones igualmente importantes para el mantenimiento del hotel. El ingeniero jefe dirige las actividades y supervisa a su personal de técnicos especializados.

Este proceso se divide en seis campos principales: electricidad, plomería, calefacción, ventilación y aire acondicionado, refrigeración y reparaciones y mantenimiento de edificio.

Electricidad: Todos los aparatos eléctricos, los enchufes y los interruptores deben estar en buenas condiciones de uso. Aunque el suministro de energía eléctrica proviene de CFE; se cuenta con una planta de emergencia, por lo que se debe mantener lista para usarlo.

Plomería: El mantenimiento de tubería de un hotel no es una tarea fácil. Con un baño completo en casi todas las habitaciones y con el equipo necesario en la cocina de un restaurante, además del sistema de agua caliente circulante; el hotel tiene un sistema de agua fría por separado pues un huésped que carezca de agua caliente o fría no tardara en mostrar su descontó. Las llamadas que se reciben con frecuencia en esta área se refieren a los excusados, antes del que trabajador acuda a su habitación se equipa con una sonda y una bomba.

Ventilación y aire acondicionado: El siguiente campo de mantenimiento incluye la ventilación y el aire acondicionado. Por supuesto, los cambios regulares de aire son obligatorios y para lograrlos se necesita maquinaria, así que el ingeniero y su personal toman obligación de la adecuada ventilación.

Refrigeración: Para satisfacer las necesidades de la cocina y del departamento de camareros. Las cámaras y refrigeradores que deben funcionar las 24 horas del día sin interrupción.

Reparaciones Generales: En el momento que sea necesario romperse las paredes para realizar reparaciones eléctricas o de plomería el departamento de ingeniería tendrá que encargarse de la reparación posterior de la pared. Los ingenieros también realizan trabajos de soldadura, se encargan de las cerraduras y los elevadores que deben estar en constante inspección.

A todos estos procesos se le denomina Sistema Operativo de mantenimiento el cual especificamos a continuación:

Sistema operativo de mantenimiento

Para un óptimo funcionamiento del establecimiento hotelero, el Departamento de Mantenimiento debe contar con un conjunto de programas que incluyan: localización, solicitud de mantenimiento, bloqueo de áreas o habitaciones y limpieza.

- *Localización*: La ubicación del hotel define, también, la vida útil del equipo e instalaciones y la frecuencia del mantenimiento, ya que, por ejemplo, un hotel ubicado sobre la playa exige de un mantenimiento más frecuente que uno localizado en el área urbana.

- *Solicitud* de mantenimiento: Es un formulario que permite proporcionar un servicio de mantenimiento eficiente y tiende a eliminar las quejas de los huéspedes.

- *Bloqueo de áreas o habitaciones*: Cuando la ocupación es baja, se realiza un bloqueo de una determinada área o un determinado número de habitaciones para darles el mantenimiento necesario, lo que resulta indispensable para revisar equipos, instalaciones en general y para verificar la calidad del trabajo del personal.

- *Limpieza*: El departamento de limpieza tiene por función mantener limpias y atractivas las habitaciones y áreas públicas del establecimiento, además de conservar en las mismas condiciones el cuarto de máquinas, el equipo y las instalaciones.

Equipos e insumos del área de mantenimiento

Un hotel cuenta con una diversidad de equipos e instalaciones que hacen que el respaldo que se da del servicio se complete con la estadía confortable del cliente o huésped.

Dentro de los equipos encontramos los siguientes

- Equipo de aire acondicionado y refrigeración: Encargados del abastecimiento y distribución de agua de todo el hotel.

- Equipo de ventilación y extracción: Equipos que hacen un ambiente adecuado por área, dependiendo del requerimiento de esta.
- Equipos hidroneumáticos y de bombeo: encargados del abastecimiento y distribución de agua de todo el hotel.

- Equipos de cocina y pastelería: algunos como: mesas de trabajo, amasadora, cilindradora o rollera, cortadora de pan, cuarto de crecimiento, hornos, rejillas para enfriamiento, batidora eléctrica, máquinas para hacer pan, máquina para hacer helado, máquina para empacar al vacío, procesador de alimentos, dispensador de crema chantilly.

- Sistemas de tratamiento de agua: es el encargado de mantener el hotel en buenas condiciones de sanidad por medio del tratamiento de sus aguas residuales en todas sus áreas.

- Sistema contra fuego y de riego: conjunto de medidas y aparatos usados para la protección contra incendios y paralelamente el cuidado de áreas verdes.

- Sistemas de piscina, fuentes y lago: sistemas de tubería, cableado y riego en los cuales se lleva un manejo adecuado para el buen funcionamiento de las diferentes áreas.

- Sistemas de comunicación, sonido y video: Incluye todos los equipos, cableado, redes e instrumentos necesarios para tener la música de ambiente, sonido, video y comunicación para y con el huésped. También comunicación interna.

- Equipos de lavandería: plancha manual, calandra, fregaderos, pesebres, estanterías con ruedas, estanterías fijas, lavadoras, lavadoras de seco, secadoras, centrifugadoras.

- Equipos varios.

II.2.5 Etapa de abandono del sitio

Dadas las características del proyecto se estima una vida útil de 99 años, con un buen mantenimiento, por lo que no se contempla el abandono del sitio, considerando que se trata de una regularización de las actividades de operación. En caso de que por una eventualidad como un huracán que deteriorará considerablemente las instalaciones, se procederá a dar los avisos correspondientes y realizar las obras que por su naturaleza sean necesarias. O bien en caso de cierre en la operación se realizará el procedimiento y requerimiento específico de desmantelamiento:

a) Control de acceso para todas las estructuras. Dado que durante los trabajos de desmontaje se realiza el movimiento de tierras de similares características a los que se desarrollarán durante la construcción, se deberá adoptar las mismas cautelas adoptadas durante estas labores, en cuanto a la seguridad de las personas, con el fin de limitar la accesibilidad a las zonas de trabajo y prevenir accidentes. Para ello, en todas las zonas en las que se realicen excavaciones se rodearán con cintas de señalización que indiquen la presencia de hoyos delimitando éstos y advirtiendo la presencia de algún peligro.

b) Picado y retirada de los restos de las cimentaciones y demás escombro. Para desmontar las obras se procederá en primer lugar a la recolección y retiro de los materiales que cubren las superficies que está compuesto por piedra por lo que su reutilización en la construcción es inmediata pudiendo venderse como grava directamente. Los materiales producto de las demoliciones se apilarán para posteriormente ser trasladados y depositados en lugares de evacuación previamente elegidos, tales como los rellenos sanitarios autorizados.

c) Acondicionamiento final y rehabilitación de los desmontes. El reacondicionamiento consiste en devolver la superficie de tierra en las zonas alteradas a su condición natural original o a su uso deseado y aprobado. El trabajo puede incluir aspectos tales como rellenos, reconstrucción y devolución del entorno natural, reemplazo del suelo, rectificación de la calidad del suelo y descontaminación, teniendo en cuenta las condiciones climáticas y topográficas para los trabajos de reacondicionamiento. Con la finalidad de restablecer la vegetación propia del lugar, se prepararán programas adecuados de forestación.

II.2.6 Utilización de explosivos

Las actividades de operación del proyecto "Desire Riviera Maya Pearl Resort" no requieren en ninguna circunstancia el uso de explosivos.

II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Se identificaron los tipos de residuos que se generan durante la etapa de operación, que a continuación se describen:

1.- Para el manejo y disposición de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, la empresa operadora "Promotora Hotelera Original, S.A. de C.V." cuenta con un Plan de Manejo de Residuos Sólidos *(Anexo 15)*, donde existe una programación para la recolección de residuos tal y como se muestra en la tabla 2:

Tabla. 2. Programa de recolección de residuos

Programa de recolección de residuos			
Residuos No reciclables	Residuos orgánicos	Residuos reciclables	Grasas y aceites
Recolección diaria mediante el servicio de recolección del municipio de Puerto Morelos	Recolección diaria mediante el servicio de recolección de ECO-V, S.A. DE C.V.	Recolección los días martes y viernes a las 8:00am	Recolección la primer semana del mes.
Acciones a llevar a cabo en caso que no se cumpla el programa			
1) Prevención le informa al Chief Steward que no acudió el servicio de recolección el día anterior. 2) El Chief Steward se comunica directamente con el encargado de la empresa de recolección para solicitar la recoleccion inmediata y de esta manera evitar saturación en la cámara.	1) El Chief Steward se comunica directamente con el encargado de la empresa de recolección para solicitar la recolección inmediata y de esta maner evitar saturación en la cámara.	1) Al no presentarse la empresa en el horario establecido, el Chief Steward se comunica con el encargado de la empresa para reprogramar la recolección de acuerdo a la ocupación del hotel para evitar saturación en cámaras.	1) En caso de no presentarse la compañía durante la primer semana del mes, se solicita la recolección para evitar saturación en la cámara. 2) En caso de contar con más residuo que el promedio generado durante el mes, se solicita nuevamente el servicio.

Además, se cuenta con áreas para la disposición temporal de los residuos revalorizados como PET, cartón, metales, así como una cámara húmeda para los residuos orgánicos y finalmente una cámara para los residuos peligrosos y de manejo especial.

Figura 19. Cámara de residuos de manejo especial, como los lodos activados.

Cámara para separación de papel y cartón	Cámara para la separación de vidrio	Cámara para la separación de Plástico PET	Cámara para la separación de aluminio

Figura 20. Cámaras con materiales revalorizados como cartón, vidrio, PET y aluminio.

Figura 21. Cámara húmeda donde se almacenan de forma temporal los residuos orgánicos, que se mantiene con refrigeración para reducir el tiempo de descomposición y los malos olores, hasta que son enviados al sitio de disposición final

Figura 22. También se separan los residuos de manejo especial como es el caso de grasas y aceites vegetales.

2.- *Aguas residuales*, para el manejo de Aguas Residuales del hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort, cuanta con una planta de tratamiento.

El sistema de tratamiento de aguas residuales es mediante lodos activados, proceso que utiliza microorganismos para acelerar la descomposición de la materia orgánica, en tanques de aeración en presencia de oxígeno disuelto.

Se realizaron los siguientes planos, en donde se puede visualizar para mayor comprensión de la descripción del proceso de tratamiento. La planta de tratamiento se encuentra conceptualizada de la siguiente manera:

a) El sistema de tratamiento seleccionado es de los denominados de lodos activados modalidad aeración convencional, con una capacidad promedio de 1.4 LPS y un máximo de 2.8 LPS.

b) El sistema estará formado por dos trenes de tratamiento con capacidad individual de 0.7 LPS promedio, para la etapa de Reactores Biológicos.

El sistema contempla las siguientes unidades y/o etapas de tratamiento: 1.- Cribado Fino y desarenado, 2.- Tanque regulador y Homogeneizador, 3.- Reactor Biológico, 4.- Clarificador Secundario, 5.- Desinfección, 6.- Digestor de Lodos, 7.- Deshidratador de Lodos y 8.- Obras Complementarias.

Figura 23. Planta de tratamiento de Aguas Residuales, 2. Tanque regulador y homogenizador, 3. reactor biológico, 6. Tanque Digestor de lodos activados y 5. Desinfección

Es necesario identificar y reportar la disponibilidad de servicios de infraestructura para el manejo y disposición final de los residuos, en la localidad, tales como: rellenos sanitarios, plantas de tratamiento de aguas residuales municipales, servicios de separación, manejo, tratamiento, reciclamiento o confinamiento de residuos, entre otros. En caso de hacer uso de ellos indicar si estos servicios son suficientes para cubrir las demandas presentes y futuras del proyecto.

***3**. Emisión de gases efecto invernadero*

Sistema de calentamiento de agua

Cuenta con 470 paneles solares cuya función es reducir el consumo de gas LP y las emisiones de CO2, dichos paneles se ubican en la cancha de tenis, azotea de mantenimiento, caseta de seguridad y ama de llaves. Las áreas que suministra son habitaciones, cocinas, baños, jacuzzi principal y spa. En figura xx hace referencia al consumo de gas LP usado principalmente para el calentamiento del agua y en los meses subsecuentes el consumo de este gas se ha ido reduciendo.

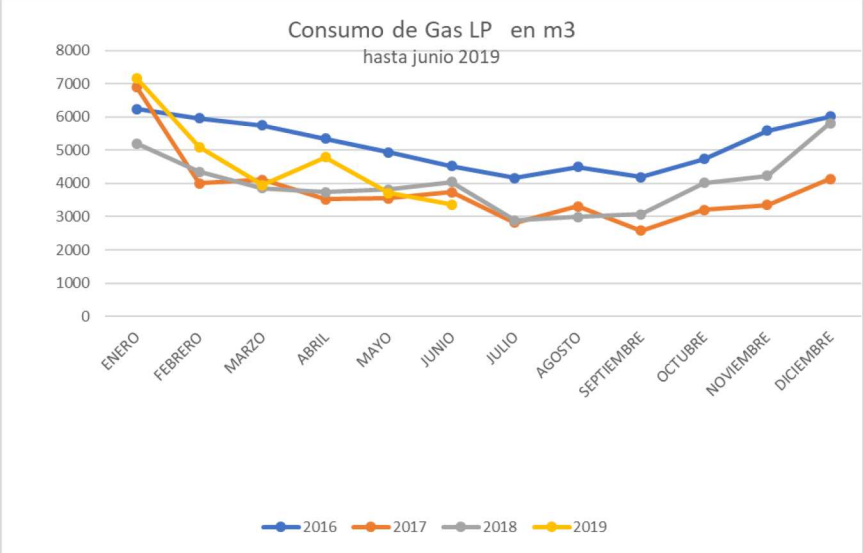


Figura 24. Comparativo del año 2016 donde no existían los paneles solares con los años 2017, 2018 y hasta junio del 2019, se observa una clara disminución en el consumo de CO2 y en consecuencia disminución en las emisiones de CO2

II.2.7. Generación de gases efecto invernadero

De acuerdo con los procesos en la operación del hotel Desire Rivera Maya Pearl Resort: Los gases efecto invernadero que se liberan a la atmosfera son principalmente bióxido de carbono por la quema de combustible como gas L.P. y el consumo eléctrico.

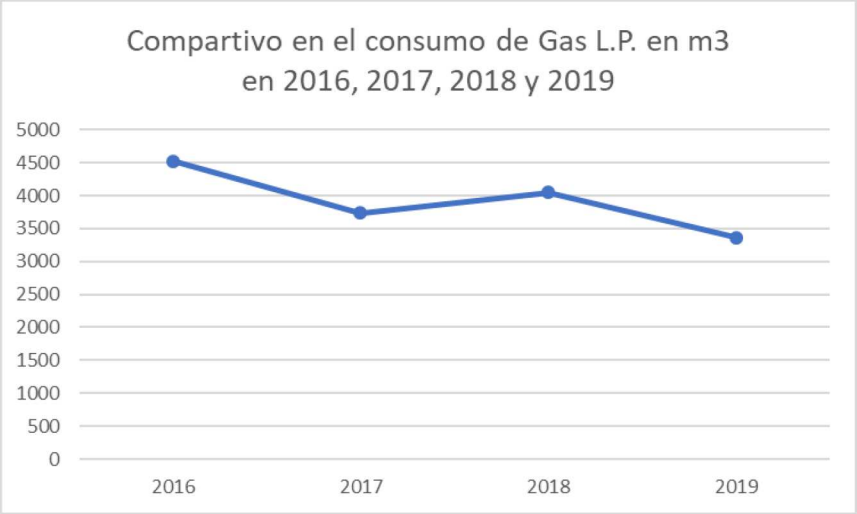


Figura 25. Se observa una clara tendencia a la baja en el consumo del gas L.P. por ejemplo en este comparativo para el mes de junio de los últimos 4 año desde que se instalaron los paneles solares.

En cuanto a la quema de combustible como diésel, este solo es usado eventualmente, en el encendido de la planta de emergencia para la generación de energía eléctrica, cuando hay cortes en el suministro de la Comisión Federal de Electricidad.

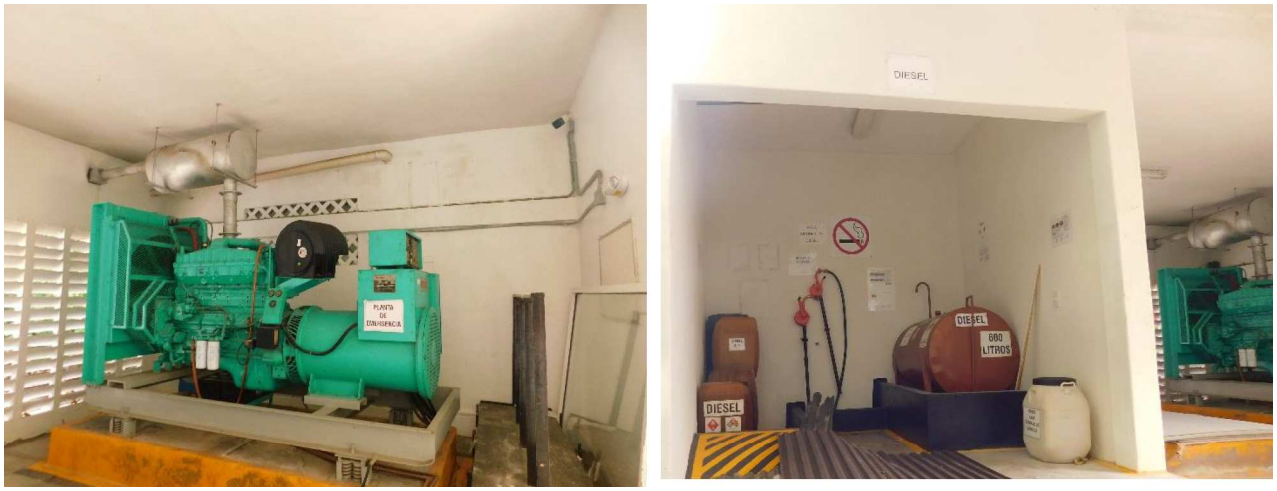


Figura 26. La planta de emergencia tiene un motor diésel, con filtros que reducen las emisiones a la atmosfera, al lado se encuentra el tanque diésel mismo que se encuentra perfectamente delimitado para contener posibles derrames y reducir los riesgos.

II.2.7.1. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H20, C02, CH4, N20, CFC, O3, entre otros.

Planta eléctrica con motor a diésel con capacidad de 500/550 KW. En la siguiente tabla se presentan los cálculos y las posibles emisiones de acuerdo con los consumos de combustibles, además, se hizo el cálculo de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) se tomaron como base los factores de emisión otorgados por la Agencia de Protección Ambiental (EPA por sus siglas en inglés), de donde se extrajeron los valores del óxido nitroso (N2O) y metano (CH4) correspondientes al combustible diésel y gas L.P Tabla 3.

Tabla 3. Cálculo de las emisiones de GEI, por la quema de diésel y gas L.P.

Concepto	Tipo de Combustible	CO2				N2O				CH4			
		F.E. (1)	Cant. comb. (2)	Emisión (kg)	%	F.E. (1)	Cant. comb (2)	Emisión (kg)	%	F.E. (1)	Cant. comb. (2)	Emisión (kg)	%
Planta de emergencia	Diésel	3.145	37.95	119.35	0.84	0.01365	37.95	14.33463	100	0.13652	37.95	143.3463	100
Tanques gas L.P calentamiento de agua	Gas L.P	3.015	4,677.90	14,103.87	99.16	0	4677.9			0	4677.9		
TOTAL				**14,223.2**	**100**			**14.33463**	**100**			**143.35**	**100**

***(1) F.E.** Valor del Factor de Emisión.*

***(2)** Cantidad total de combustible promedio mensual durante la operación.*

II.2.7.2. Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida.

Una de las metodologías para la cuantificación de emisiones de GEI es la norma ISO 14064, parte 11. Esta norma fue desarrollada de acuerdo con el protocolo Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol)2. El GHG Protocol, del World Resources Institute y el World Business Council for Sustainable Development, es uno de los protocolos más utilizados a escala internacional para entender, cuantificar y gestionar las emisiones de GEI. Ambos documentos constituyen las referencias más importantes en esta materia.

Las emisiones de GEI asociadas a una actividad se pueden clasificar según se trate de emisiones directas o emisiones indirectas. • *Las emisiones directas* son emisiones de fuentes que posee o controla el sujeto que genera la actividad. • *Las emisiones indirectas* son emisiones que son consecuencia de las actividades que realiza el sujeto, pero que tienen lugar en fuentes que posee o controla otro sujeto.

Se pueden definir tres alcances según las emisiones como ya se señaló:

Alcance 1: Emisiones directas

Incluye las emisiones directas que proceden de fuentes que posee o controla el sujeto que genera la actividad. Por ejemplo, este grupo incluye las emisiones de la combustión de calderas y de vehículos, etc. que el propio sujeto posee o controla.

Las emisiones de alcance 1 incluyen las emisiones derivadas de la combustión de combustibles, el transporte de flota propia y otras emisiones como las emisiones de procesos (por ejemplo, las emisiones de CO_2 producidas en el proceso de descarbonatación del carbonato cálcico para la producción de clínker en una cementera).

Alcance 2: Emisiones indirectas de la generación de electricidad y de calor

Comprende las emisiones derivadas del consumo de electricidad y de calor, vapor o frío. Las emisiones de la electricidad y el calor, vapor o frío adquiridos se producen físicamente en la instalación donde la electricidad o el calor son generados. Estas instalaciones productoras son diferentes de la organización de la cual se estiman las emisiones.

Las emisiones de alcance 2 incluyen las emisiones derivadas del consumo eléctrico y las del consumo de calor, vapor y refrigeración que se adquieren externamente.

Alcance 3: Otras emisiones indirectas: Incluye el resto de las emisiones indirectas.

Las emisiones de alcance 3 son consecuencia de las actividades del sujeto, pero provienen de fuentes que no son poseídas o controladas por el sujeto. Algunos ejemplos de actividades de alcance 3 son la extracción y producción de materiales adquiridos, los viajes de trabajo, el transporte de materias primas, de combustibles y de productos (por ejemplo, actividades logísticas) o la utilización de productos o servicios ofrecidos por otros.

Las emisiones de alcance 3 incluyen el resto de las emisiones indirectas, como pueden ser las emisiones derivadas de la adquisición de materiales y combustibles, el tratamiento de residuos, las compras externalizadas, la venta de bienes y servicios y las actividades relacionadas con el transporte. Respecto al transporte, incluye las emisiones de los viajes externos referentes a los viajes comerciales, las operaciones de distribución y los desplazamientos *in itinere*. Se entiende que son viajes externos porque se realizan en una flota que no es propia. Adicionalmente, se recomienda excluir las emisiones del transporte de la flota no propia de la que se tiene el control de la gestión, que serían consideradas emisiones de alcance 1.

Las emisiones de GEI, que pueden calcularse mediante la metodología propuesta en la "Guía práctica para el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Versión 2011, corresponde a consumo de combustibles, consumo de electricidad y transporte.

Emisiones de proceso: emisiones de GEI, distintas de las emisiones de combustión, producidas como resultado de reacciones, intencionadas o no, entre sustancias, o su transformación, incluyendo la reducción química o electrolítica de minerales metálicos, la descomposición térmica de sustancias y la formación de sustancias para utilizarlas como productos o materias primas para procesos. Se excluyen las emisiones de CO_2 que proceden de procesos químicos o físicos a partir de la biomasa (por ejemplo: fermentación de uva para producir etanol, tratamiento aeróbico de residuos, otros.

Consumo eléctrico

Para calcular las emisiones asociadas, debe aplicarse un factor de emisión de CO_2 atribuible al suministro eléctrico –también conocido como ***mix eléctrico (g de CO_2/kWh***)– que representa las emisiones asociadas a la generación eléctrica conectada a la red nacional necesaria para cubrir el consumo.

Con esta información se conforma el mix energético, que es la combinación de las diferentes fuentes de energía para cubrir el suministro eléctrico de un país; durante la producción de energía eléctrica se expulsa CO_2 como consecuencia de la quema de combustibles fósiles, y para el cálculo de la cantidad de CO_2 producido por esta acción se calcula anualmente el factor de emisión de CO_2 (kg/kWh) que se produce en un país por kilowatt-hora de electricidad. En nuestro país, de conformidad con el artículo 12 del Reglamento de la Ley de Transición Energética, y habiendo recibido e incorporado las observaciones realizadas por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales a la metodología para el cálculo del Factor de Emisión y su aplicación, se comunica a los Establecimientos Sujetos a Reporte, que el factor de Emisión del Sistema Eléctrico Nacional, correspondiente al año 2018, es: **0.527 kg CO_2/KWh**, dicho factor se podrá emplear para fines del reporte al Registro Nacional de Emisiones tomando en cuenta que este factor considera la generación de las centrales eléctricas que entregan energía a la red eléctrica nacional, de acuerdo a lo estipulado en la fracción XLIV del artículo 3 de la Ley de la Industria Eléctrica (Anexo 16). Factor de emisión nacional)

Consumo de combustibles fósiles

Los factores de conversión para transformar las unidades de masa o volumen en unidades de energía, según el tipo de combustible, que representan el valor calorífico de los combustibles son los siguientes:

Tabla 4. Factores de emisión para el gas L.P. y diésel, así como el factor Mix eléctrico, para hacer el cálculo de emisiones directas e indirectas.

Combustible	Factor de emisión	Consumo mensual
Gas licuado de petróleo LP (kg)	3,01 kg CO2/kg GLP	4,677.90 lts
Diésel litros	3.143 kg CO2/l de diésel	37.97 lts
Energía eléctrica	0.527 kg CO2/KWh	233,752.53 kW

Las cifras que se indican en la *tabla 3* son aproximadas y para ello se consideró la siguiente metodología:

Tabla 5. Se estima la emisión de kgCO_2 mensual durante la operación.

Etapa	Datos de la actividad o etapa	Generación de GEI	Alcance 1: Emisiones directas	Alcance 2: Emisiones indirectas de la generación de electricidad y de calor	Alcance 3: Otras emisiones indirectas: Incluye el resto de emisiones indirectas.
Operación generarán 42.16 kg CO_2	233,752.53 kW	Consumo eléctrico		123,187.58 kg CO_2	
	4,677.90	Consumo de gas L.P.	14,103.87 kgCO_2		0
	37.97	Consumo de diésel	119.35 kgCO_2		
		TOTAL	**14,223.22**	**123,187.58**	**0**

II.2.7.3. Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto.

Para hacer el cálculo de la energía que se disipa se consideró el poder calorífico del combustible usado (Diese y gas L.P.), por lo que, de acuerdo con la lista de combustibles 2019 que se considerarán para identificar a los usuarios con un patrón de Alto consumo, así como los factores para determinar las equivalencias en términos de barriles Equivalentes de petróleo y se realizó la conversión en MJ.

Además, se determinó el poder calorífico de los equipos, considerando que: 1 kWh equivale a 3,600,000J, los equipos trabajan diariamente 18 horas al día, considerando lo anterior se determinó el consumo mensual para determinar la energía que se disipa en los equipos.

Por lo que en total se estimó 469,198,140.7 MJ de energía que se disipa durante un mes de operación del proyecto Hotel "Desire Riviera Maya Pearl Resort" de sus fuentes fijas que utilizan energía eléctrica como los aires acondicionados, bombas, así como la quema de combustible gas L.P y Diésel (Tabla 6).

Tabla 6. Hoja de cálculo de la energía disipada durante el proyecto Hotel.

Concepto	Combustible	Poder calorífico MJ/bl	Consumo	Energía disipada en MJ
Planta Generadora de luz	Diésel	6.037 MJ/bl	37.95 lt	229.10
Calentamiento de agua	Gas L.P	4,204 MJ/bl	4,677.90	19,665,891.6
Equipos de habitaciones	Electricidad	3,600,000 J	80,460 kw/h	128,738,000
Equipos de áreas	Electricidad	3,600, 000 J	89,109.45 kw/h	320,794,020
TOTAL 469,198,140.7 MJ				

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

En virtud de lo establecido en el Artículo 35 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Artículo 12 de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental, el proyecto debe ser vinculado con los Programas de Ordenamiento Territorial y de Desarrollo Urbano, declaratorias de áreas naturales protegidas, así como las Leyes y Normas aplicables de competencia federal, estatal y municipal, que nos permita situar las bases para demostrar la viabilidad legal y ambiental del proyecto. De esta manera, se prevé que, a través del procedimiento de impacto ambiental, se establezcan las condiciones a que se sujetarán las actividades del proyecto que puedan causar efectos adversos al entorno o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

En este capítulo se mostrarán los resultados de la revisión de dichos ordenamientos con referencia a proyectos turísticos y su relación con los aspectos ambientales, así como el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales durante la operación del proyecto "Desire Riviera Maya Pearl Resort, Puerto Morelos, Quintana Roo.

El análisis de la vinculación del proyecto se realizó mediante el programa de la SEMARNAT denominado SIGEIA, y de acuerdo con este, al predio del proyecto le aplican los siguientes instrumentos jurídicos:

- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).
- Programa de Ordenamiento Ecológico del Golfo de México y Mar Caribe (POEGMyMC).
- Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Benito Juárez (POEL BJ).
- Área Natural Protegida (ANP) Arrecifes de Puerto Morelos.
- Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) Corredor Central Vallarta-Punta Laguna.
- Región Hidrológica Prioritaria 105, denominada Corredor Cancún – Tulum.
- Región Marina Prioritaria 63, denominada Punta Maroma-Nizuc.
- Sitio RAMSAR Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos.

Además de estos instrumentos jurídicos, el proyecto se vincula con las leyes, reglamentos y normas ambientales vigentes en el país, tal como:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.
- Ley General de Vida Silvestre (cuando hay especies con categoría de riesgo) y su Reglamento.

- Ley de Aguas Nacionales (LAN) y su Reglamento.
- Ley para la Prevención y la Gestión Integral de Residuos (LPPGIR) del Estado de Quintana Roo y su Reglamento.
- Normas Oficiales Mexicanas

III.1 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)

De acuerdo con el análisis realizado mediante el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la SEMARNAT el predio del proyecto se ubica en la Región Ecológica ***17.33, UBA 62*** denominada Karst de Yucatán y Quintana Roo, del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET), tal como se puede observar en la tabla 7 y figura 27.

Tabla 7. Resultado para el Ordenamiento Ecológico General del Territorio para el proyecto Operación del Hotel "Desire Riviera Maya Pearl Resort". Tomado y modificado del SIGEIA-SEMARNAT.

Región Ecológica	17.33
Unidad Biofísica Ambiental (UAB)	62
Nombre de la UAB	Karst de Yucatán y Quintana Roo
Clave de la política	17
Política ambiental	Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable
Nivel de atención prioritaria	Alta
Rectores del desarrollo	Preservación de Flora y Fauna - Turismo
Coadyuvantes del desarrollo	Desarrollo Social - Forestal
Asociados del desarrollo	Agricultura - Ganadería
Otros sectores de interés	Pueblos Indígenas
Población 2010	2,982,494
Región indígena	Maya
Corto Plazo 2012	Inestable
Mediano Plazo 2023	Inestable a crítico
Largo Plazo 2033	Inestable a crítico
Superficie de la Región/UAB (ha)	2272556.557
Estrategias	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44
Número de folio	
Clave de Proyecto	0
Bitácora	0
Componente vv	PREDIO
Descripción	Polígono Desire
Superficie de la geometría (m^2)	19583.93668

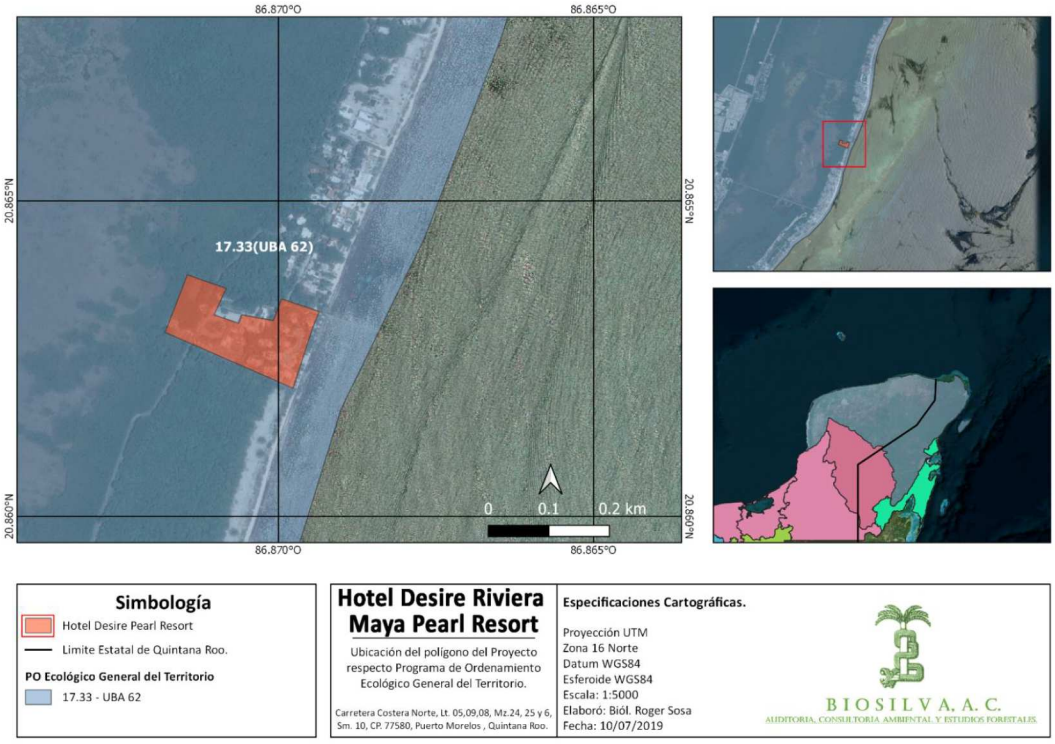
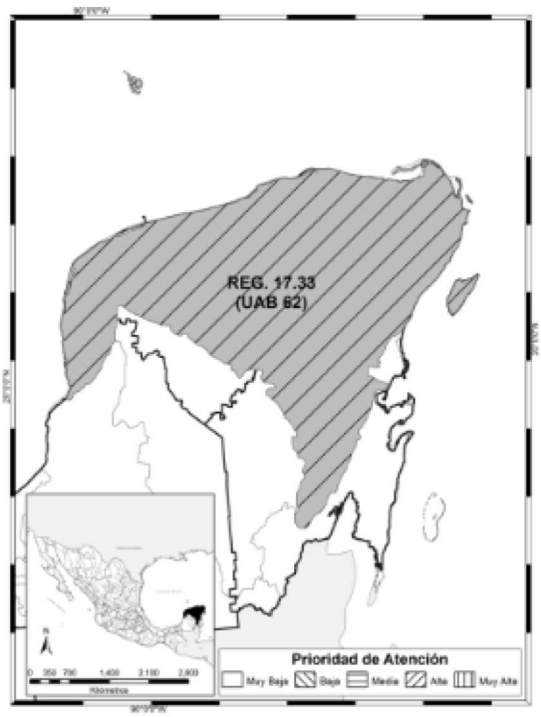


Figura 27. Ubicación del predio del proyecto dentro del POET, inmerso en la Región Ecológica 17.33, UAB 62 denominada Karst de Yucatán y Quintana Roo.

En la siguiente tabla se muestra la ficha técnica de la UAB 62.

Tabla 8. Ficha técnica de la UBA 62 del POEGT.

<table>
<tr><td colspan="2"> 
</td><td colspan="3">REGIÓN ECOLÓGICA: 17.33

Unidad Ambiental Biofísica que la compone:

62. Karst de Yucatán y Quintana Roo</td></tr>
<tr><td colspan="5">Localización:
Oeste, centro, norte y este de Yucatán. Centro, norte y noreste de Quintana Roo</td></tr>
<tr><td>Superficie en Km^2:
59,542.35 Km^2</td><td colspan="2">Población Total:
2,982,494 hab</td><td colspan="2">Población Indígena:
Maya</td></tr>
<tr><td>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</td><td colspan="4"><u>Inestable. Conflicto Sectorial muy Alto</u>. No presenta superficie de ANP. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Muy Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km^2): Baja. El uso de suelo es Forestal y Pecuario. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0.0. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</td></tr>
<tr><td>Escenario al 2033:</td><td colspan="4">Inestable a Crítico</td></tr>
<tr><td>Política Ambiental:</td><td colspan="4">Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable</td></tr>
<tr><td>Prioridad de Atención:</td><td colspan="4">Alta</td></tr>
</table>

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
62	Preservación de Flora y Fauna-Turismo	Desarrollo Social - Forestal	Agricultura - Ganadería	Pueblos Indígenas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Estrategias. UAB 62	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación.	**1.** Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. **2.** Recuperación de especies en riesgo. **3.** Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable.	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. **5.** Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. **6.** Modernizar la infraestructura hidro -agrícola y tecnificar las superficies agrícolas. **7.** Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. **8.** Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales.	**9.** Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. **10.** Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.
	11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA. **12.** Protección de los ecosistemas. **13.** Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	**14**. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.	**21.** Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. **22.** Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. **23.** Sostener 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).
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.	
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. **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.
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. **37.** Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. **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.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.	
A) Marco Jurídico	**42.** Asegurará la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
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.

Es importante mencionar que todas estas Estrategias son de ***competencia gubernamental***, de ahí que no se realice la vinculación del proyecto con cada una de ellas.

III.2 Programa de Ordenamiento Ecológico del Golfo de México y Mar Caribe (POEGMyMC).

De acuerdo con al Programa de Ordenamiento Ecológico del Golfo de México del Mar Caribe el predio del proyecto se encuentra inmerso en la UGA 138 que es de tipo Regional, denominada Benito Juárez y se ubicaba en el municipio Benito Juárez, ahora municipio de Puerto Morelos del Estado de Quintana Roo. En esta subregión aplican los criterios de la zona costera inmediata al Mar Caribe.

En la siguiente tabla se muestran los criterios aplicables a la UGA 138 denominada Benito Juárez.

Tabla 2. Acciones específicas y criterios aplicables al proyecto.

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	NA	**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

ACCIONES ESPECÍFICAS							
ACCIÓN	APLICACIÓN	ACCIÓN	APLICACIÓN	ACCIÓN	APLICACIÓN	ACCIÓN	APLICACIÓN
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**	**APLICA**	**A-072**	**APLICA**	A-098	NA
A-021	**APLICA**	A-047	NA	**A-073**	**APLICA**	A-099	NA
A-022	**APLICA**	**A-048**	**APLICA**	**A-074**	**APLICA**	A-100	NA
A-023	**APLICA**	**A-049**	**APLICA**	A-075	NA		
A-024	**APLICA**	**A-050**	**APLICA**	A-076	NA		
A-025	**APLICA**	**A-051**	**APLICA**	A-077	NA		
A-026	**APLICA**	**A-052**	**APLICA**	A-078	NA		
NA = NO APLICA							

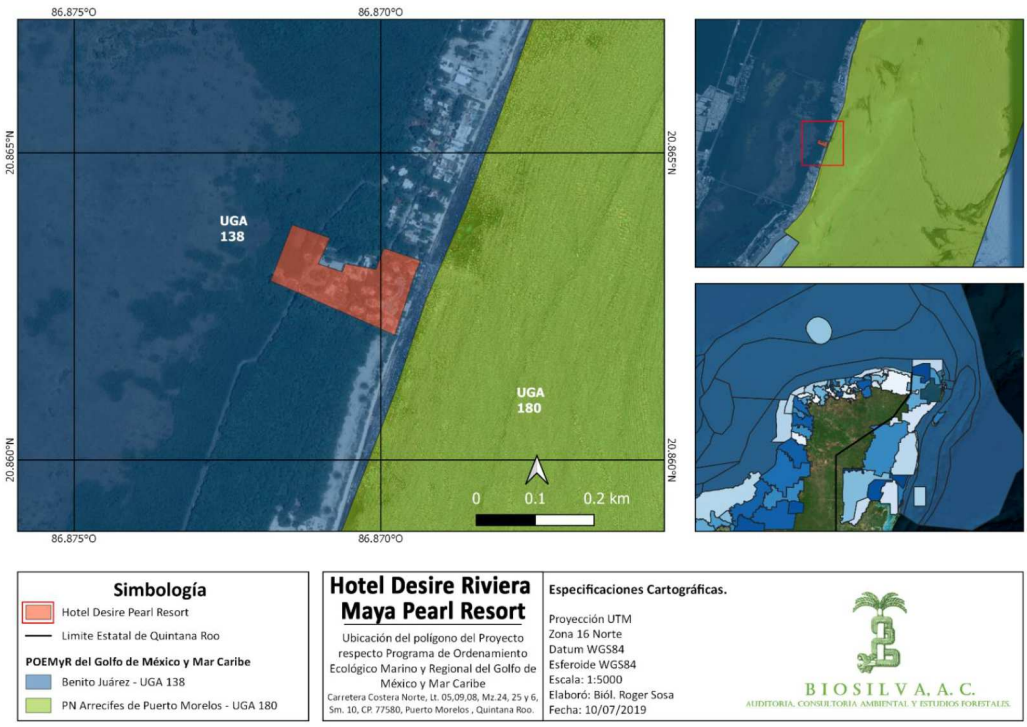


Figura 28. De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Golfo de México y Mar Caribe le corresponde la Unidad de Gestión Ambiental 138

Tabla 3. Análisis del cumplimiento del proyecto respecto a los criterios de la UGA-138.

TABLA DE ACCIONES GENERALES		
CLAVE	ACCIONES GENERALES	COMENTARIOS
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.	Se promoverá el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	Por el tipo de proyecto este criterio no aplica al mismo.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	Por el tipo de proyecto este criterio no aplica al mismo.
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	El hotel se encuentra en operación por lo que, como medida implementada para la conservación de la flora y fauna del lugar, se han colocado letreros alusivos a su protección y conservación en áreas estratégicas del hotel, tal y como se observa en la Figura 29.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	Por el tipo de proyecto, este criterio no es aplicable al mismo.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	La empresa adquirió 470 celdas solares, para el calentamiento del agua, en la figura 17, se observa claramente una tendencia a la disminución en el consumo de gas LP.
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.	Tal y como se menciona en el punto anterior, el promovente está llevando a cabo acciones para la reducción de GEI.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	Por el tipo de proyecto, este criterio no aplica.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	El proyecto se encuentra concluido en su fase de construcción, la cual consideró en su momento armonizar con el entorno, tal y como se presenta en el capítulo 2, en la descripción del proyecto.

TABLA DE ACCIONES GENERALES		
CLAVE	ACCIONES GENERALES	COMENTARIOS
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	Por el tipo de proyecto, este criterio no aplica.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	Por los alcances en la operación del hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort, considera "Sol y Playa" uno de sus principales objetos es que se mantenga en buen estado la playa, por lo que las acciones que realiza el hotel están encaminadas a cumplir este precepto.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	Por el tipo de proyecto, este criterio no aplica.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	Las especies que se usan en la jardinería del hotel son en su mayoría endémicas y no contravienen con este criterio. Figura 30 y 31.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	Por el tipo de proyecto, este criterio no aplica.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	Por el tipo de proyecto, este criterio no aplica.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	Por el tipo de proyecto, este criterio no aplica.
G018	Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	Por el tipo de proyecto, este criterio 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.	El promovente se ha apegado al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	En las zonas inundables aledañas al proyecto se ha mantenido el tipo de vegetación.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	Por la naturaleza del proyecto este criterio no aplica.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	Por la naturaleza del proyecto este criterio no aplica.

TABLA DE ACCIONES GENERALES		
CLAVE	ACCIONES GENERALES	COMENTARIOS
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	Por la naturaleza del proyecto este criterio no aplica.
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.	Se contribuirá con acciones de reforestación que permitan la restauración del suelo para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	Por los alcances del proyecto este criterio no aplica.
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	Por el tipo de proyecto, este criterio no aplica.
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	Se está haciendo uso de energías renovables, tal es el caso de uso de paneles solares para el calentamiento del agua.
G028	Promover el uso de energías renovables.	
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	
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.	Por los alcances del proyecto, estos criterios no aplican.
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	Por los alcances del proyecto este criterio no aplica.
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.	Por los alcances del proyecto este criterio no aplica.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO	Se considera que estos criterios no aplican al proyecto ya que su cumplimiento es de carácter gubernamental.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en	

TABLA DE ACCIONES GENERALES		
CLAVE	ACCIONES GENERALES	COMENTARIOS
	los principales centros de población de los municipios.	
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	
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.	Este criterio no aplica al proyecto ya que su cumplimiento es de carácter gubernamental.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	Este criterio no aplica al proyecto ya que su cumplimiento es de carácter gubernamental.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	Este criterio no aplica al proyecto ya que su cumplimiento es de carácter gubernamental, además, el proyecto trata de un desarrollo turístico hotelero en operación.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	Este criterio no aplica al proyecto ya que su cumplimiento es de carácter gubernamental.
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	Este criterio no aplica al proyecto ya que su cumplimiento es de carácter gubernamental.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	Este criterio no aplica al proyecto ya que su cumplimiento es de carácter gubernamental.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	Este criterio no aplica al proyecto ya que su cumplimiento es de carácter gubernamental.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	Si bien no son casas, se tiene previsto que las construcciones del inmueble hotelero resistan el embate de fenómenos meteorológicos.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	Dentro de las estrategias del plan de manejo del Hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort, se tiene previsto

TABLA DE ACCIONES GENERALES		
CLAVE	ACCIONES GENERALES	COMENTARIOS
		cursos de capacitación para sus colaboradores en el tema de generación y manejo de residuos *(Anexo 21)*
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	Este criterio no aplica al proyecto ya que su cumplimiento es de carácter gubernamental, sin embargo, ello no evita que se participe en dichas campañas.
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	Por el momento el hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort, previo tratamiento de las aguas residuales, son enviadas al subsuelo para su recarga, dichas aguas cumplen con los parámetros que establece la normatividad tal y como se muestra en las declaraciones presentadas a la CONAGUA *(Anexo 22)*
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	Este criterio no aplica al proyecto, ya que este no pertenece al sector industrial. Sin embargo, como se mencionó en el punto anterior, el hotel cuenta con su planta de tratamiento de agua residual.
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.	Este criterio no aplica al proyecto ya que este se encuentra en operación y no se pretenden realizar la remoción de vegetación de ninguna parte del predio del hotel, además de encontrarse dentro del PDU de Puerto Morelos específicamente en la UGA 28.
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.	Se considera que estos criterios no aplican al proyecto ya que su cumplimiento es gubernamental.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a	Los residuos peligrosos generados

TABLA DE ACCIONES GENERALES		
CLAVE	ACCIONES GENERALES	COMENTARIOS
	lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	en el hotel son almacenados temporal para su disposición final son entregado a la empresa ECOLSUR, En cuanto al uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas, se seguirán los criterios del Acuerdo de CICOPLAFEST.
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.	Estos criterios no aplican al proyecto ya que no se pretende construir ningún tipo de infraestructura costera.
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	Por los alcances del proyecto este criterio no aplica.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	Este criterio no aplica al proyecto, se considera de competencia gubernamental.
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.	Por los alcances del proyecto este criterio no aplica.
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.	Los alcances del proyecto se realizan actualmente en la operación y no pretende realizar obras o actividades en ANP.

Tabla 1. Acciones y criterios específicos de la UGA-138 Benito Juárez.

TABLA DE ACCIONES ESPECÍFICAS		
CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	COMENTARIOS
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	Por los alcances del proyecto este criterio no aplica, excepto en la distribución interna del mismo hotel, se tienen programas de mantenimiento preventivo en plomería para evitar posibles fugas.
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso	Se cuenta con separación de las

TABLA DE ACCIONES ESPECÍFICAS		
CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	COMENTARIOS
	de aguas grises.	aguas residuales y aguas pluviales, estas son enviadas al subsuelo para la recarga del acuífero mediante pozos de absorción.
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	Se considera que este criterio no aplica al proyecto ya que su cumplimiento es de carácter gubernamental.
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	La empresa promovente se abstendrá de realizar actividades en la zona de playa durante la temporada de anidación de tortugas marinas, después de las 7 de la tarde.
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	El proyecto contará con vigilancia permanente en la zona de playa, pero se redoblarán esfuerzos durante la temporada de anidación.
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	En caso de ser requerido, el hotel Desire Riviera Maya Peral Resort brindará su apoyo.
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	Por los alcances del proyecto este criterio no aplica.
A012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.	Se promoverá la conservación de duna costera con un programa de reforestación de duna, considerando que actualmente el sitio carece de vegetación natural.
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.	Por los alcances del proyecto este criterio no aplica.
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	Se podrán instrumentar campañas de reforestación y recuperación de mangle en las zonas colindantes al predio del hotel o dentro del hotel que cuenten con vegetación de mangle.
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	El cumplimiento de este criterio no es competencia de la empresa

TABLA DE ACCIONES ESPECÍFICAS		
CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	COMENTARIOS
		promovente; es gubernamental.
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO	El cumplimiento de este criterio no es competencia de la empresa promovente; es gubernamental.
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	El cumplimiento de este criterio no es competencia de la empresa promovente; es gubernamental.
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).	Se mejorará la señalización que indica las especies que pueden ser observadas en el Hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort e indicar cuál es su estatus de conformidad con la NOM-059-SEMARNAT-2010.
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.	Por los alcances del proyecto, no se han generado daños que requieran y un programa de remediación.
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.	La empresa promovente aplicará cada una de las medidas de mitigación propuestas en este estudio de impacto ambiental para minimizar las emisiones a la atmósfera y descargas de agua residuales.
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	El cumplimiento de este criterio no es competencia de la empresa promovente; es gubernamental.
A023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	En caso de ser necesario, la empresa promovente aplicará las medidas de mitigación y preventivas que permitan realizar la remediación del suelo.
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.	Se considera que estos criterios no aplican al proyecto ya que su cumplimiento es de carácter gubernamental.
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.	
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	

TABLA DE ACCIONES ESPECÍFICAS		
CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	COMENTARIOS
	establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero	
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación	El promovente mantendrá al mínimo infraestructura en la playa para evitar su perturbación.
A028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas evite generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	El Hotel Desire Pearl ya en operación, no cuenta con infraestructura en o sobre la duna costera por tal motivo su operación no genera efectos negativos sobre este ecosistema.
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.	Debido a la ubicación del proyecto, este no afecta o interrumpe los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa.
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.	La operación del proyecto no afecta el perfil costero.
A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	La operación del proyecto no afecta las barras arenosas ni lagunas costeras.
A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	Con la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación, se pretende que el impacto sobre el medio natural y las características fisicoquímicas del sitio no se vean afectadas durante la operación y mantenimiento del hotel.
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	Este hotel se ubica dentro de un Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), por no lo que no se cree conveniente la instalación de infraestructura para el aprovechamiento de la energía eólica.
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	Actualmente el hotel cuenta con paneles solares, mismos que se usan para el calentamiento del agua.

TABLA DE ACCIONES ESPECÍFICAS		
CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	COMENTARIOS
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.	Por los alcances del proyecto este criterio no aplica.
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	Estos criterios no aplican al proyecto ***"Operación del Hotel Desire Pearl"***, ya que este no es del tipo pesquero, ni pretende a futuro realizar actividades como las descritas en estos criterios (***A040, A044, A046, A048 y A049***).
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías	
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.	
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	
A049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.	
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.	Se considera que estos criterios no aplican al proyecto ya que su cumplimiento es de carácter gubernamental.
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación	
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.	
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	Este criterio no es aplicable al proyecto.
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	El cumplimiento de este criterio no es competencia de la promovente, su cumplimiento es de carácter gubernamental.
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	Se considera que estos criterios no aplican al proyecto ya que su cumplimiento es de carácter gubernamental.
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.	

TABLA DE ACCIONES ESPECÍFICAS		
CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	COMENTARIOS
A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable	
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	
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.	El cumplimiento de este criterio no es competencia de la promovente, su cumplimiento es de carácter gubernamental.
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	El cumplimiento de estos criterios (*A063, A064, A065, A066 y A067*) no es competencia de la promovente, su cumplimiento es de carácter gubernamental.
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	
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.	
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	
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	La empresa promovente cuenta con un plan de manejo de residuos sólidos urbanos y manejo especial, autorizado por la SEMA *(Anexo 20)*, por lo que para su cumplimiento da platicas de concientización ambiental en materia de residuos a todos los trabajadores del hotel, con la finalidad de dar un manejo correcto a todos los residuos generados, los cuales deben ser manejados de acuerdo a su plan de manejo de residuos sólidos.
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición	Se considera que este criterio no es competencia de la empresa

TABLA DE ACCIONES ESPECÍFICAS		
CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	COMENTARIOS
	en el mar.	promovente, pero sí se compromete a dar un correcto manejo para evitar que el mar se vea contaminado por los residuos generados en el hotel.
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	La promovente realiza la limpieza de playa diariamente, además, se compromete a participar en las campañas de limpieza de playas que realice el municipio de Puerto Morelos o el estado.
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.	La empresa promovente participará cada que le sea requerido, en campañas, reuniones, etc., realizadas por la Asociación de Hoteleros, gobierno u otra dependencia, con la intención de crear alianzas y mejoras en las zonas turísticas.
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.	El proyecto ***"Operación del Hotel Desire Pearl"***, cuenta con estrategias tendientes a la sustentabilidad ambiental.
A073	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora), con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	Por el tipo de proyecto objeto de este estudio de impacto, este criterio no aplica al mismo.
A074	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	Por el tipo de proyecto objeto de este estudio de impacto, este criterio no aplica al mismo.

Figura 29. Letreros que hacen referencia a la fauna que se puede encontrar o visitar esporádicamente los jardines del hotel.

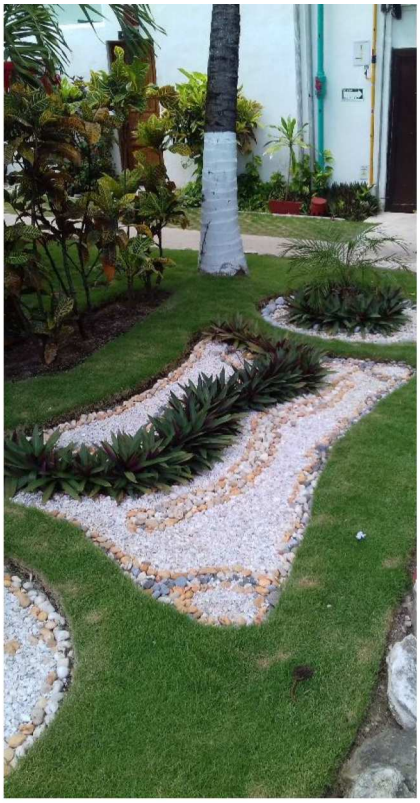


Figura 30. Vegetación de ornato usada en los jardines del Hotel "Desire Riviera Maya Pearl Resort"

Figura 31. Otra vista de los jardines con algunas plantas que fueron usadas en la reforestación del hotel como el es caso de *Thrinax radiata.*

III.3 Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Benito Juárez (POEL BJ).

El sitio del proyecto se ubica, según el **Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo,** publicado en el Periódico Oficial del Estado el 27 de febrero del 2014, en la Unidad de Gestión Ambiental (**UGA**) **28** denominada Centro de Población de Puerto Morelos, con Política Ambiental de Aprovechamiento Sustentable; usos compatibles e incompatibles: los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano vigente. En la *figura 32* de este estudio, se puede observar la ubicación del predio del proyecto dentro de este POEL del Municipio de Benito Juárez.

A esta Unidad de Gestión Ambiental le asignan una política ambiental de Aprovechamiento Sustentable, que es definida como "Cuando la unidad ambiental presenta condiciones aptas para el

desarrollo sustentable de actividades productivas eficientes y socialmente útiles, dichas actividades contemplarán recomendaciones puntuales y restricciones leves, tratando de mantener la función de los ecosistemas y sus principales procesos prioritarios, promoviendo la permanencia o tasa de cambio del uso de suelo actual. Esta política cubre el 25.48 % del territorio y se refleja principalmente en las zonas urbanas y de reserva urbana futura".

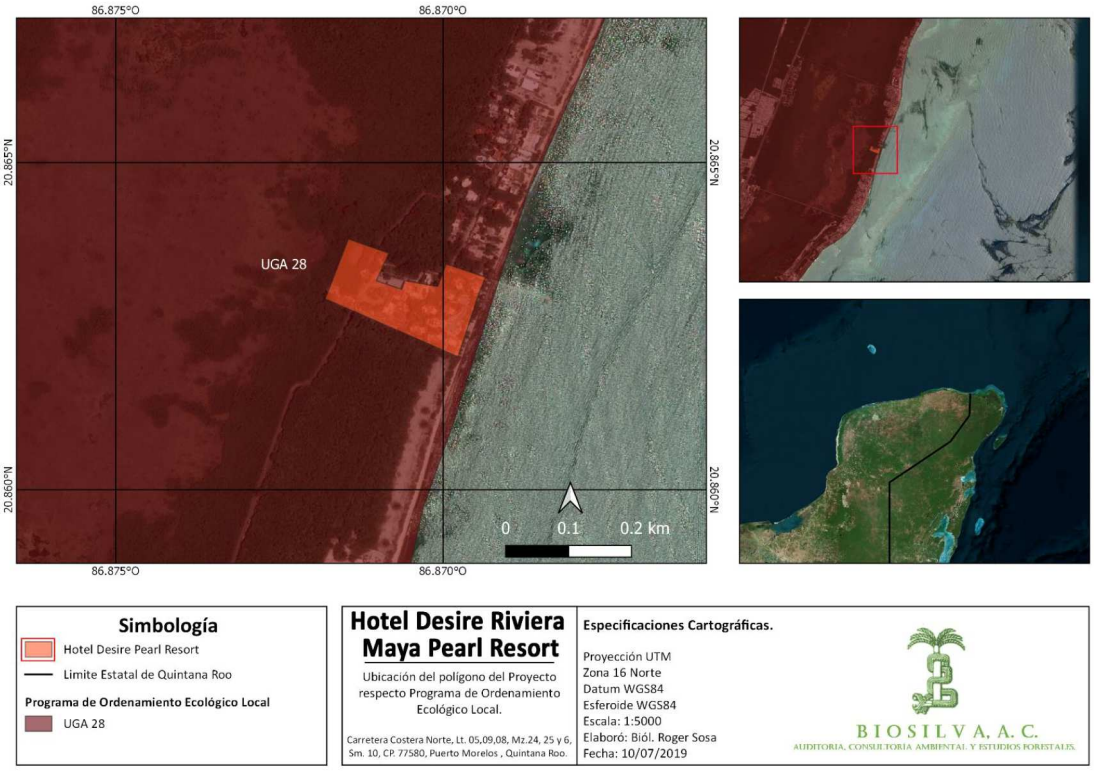


Figura 32. Ubicación del predio del proyecto "Operación del Hotel Desire Pearl" dentro del POE Local del Municipio de Benito Juárez.

Los parámetros de aprovechamiento, usos compatibles e incompatibles, así como los criterios de Regulación Ecológica, se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 9. Unidad de Gestión Ambiental **UGA-28** Centro de Población de Puerto Morelos.

UGA	28
Nombre	**Centro de Población de Puerto Morelos**
Política Ambiental	**Aprovechamiento sustentable**
Superficie	5,740.85 hectáreas
Objetivo de la UGA	Regular el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las zonas de reserva para el crecimiento urbano, dentro de los límites del centro de población, con el fin de mantener los ecosistemas relevantes y en el mejor estado posible, así como los bienes y servicios ambientales que provee la zona, previo al desarrollo urbano futuro.
Problemática General:	Presión sobre los recursos naturales y riesgo de contaminación al acuífero por el incremento de asentamientos irregulares; Incremento en la incidencia y recurrencia de Incendios Forestales; Carencia de servicios de recolección y disposición final de los Residuos Sólidos Urbanos; Incompatibilidad entre instrumentos de planeación urbana y ambiental; Necesidades de infraestructura en zonas urbanas del municipio; Cambios de Uso de Suelo no autorizados.
Poblados o sitios importantes en esta UGA (habitantes)	De acuerdo a INEGI (2010), esta UGA cuenta con 11 localidades, siendo la principal Puerto Morelos. La población total de esta UGA es de 9,256 habitantes. La red vial abarca un total de 58.14 km.
Lineamientos Ecológicos	• Se contiene el crecimiento urbano dentro de los límites del centro de población, propiciando una ocupación compacta y eficiente del suelo urbano de tal manera que las reservas de crecimiento se ocupen hasta obtener niveles de saturación mayores al 70% de acuerdo a los plazos establecidos en el programa de desarrollo urbano de la ciudad de Puerto Morelos, para disminuir los procesos de deterioro de los recursos naturales. • Las autoridades competentes deben propiciar que el crecimiento urbano sea ordenado y compacto y estableciendo al menos 12 m^2 de áreas verdes accesibles por habitante, acorde a la normatividad vigente en la materia. • Las autoridades competentes deben propiciar el tratamiento del 100 % de las aguas residuales domésticas, así como la gestión integral de la totalidad de los residuos sólidos generados en esta localidad. • Todos los centros de población deberán considerar un sitio de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en la modalidad de Parques de Tecnologías, adecuados para su capacidad futura de generación, en proyecciones de al menos 15 años. Los centros de población con menos de 50,000 habitantes que carezcan de relleno sanitario deberán considerar dentro de su PDU, la presencia de al menos un sitio de disposición temporal de los RSU, o terminal de trasferencia. • Se mantiene como áreas de conservación el 100% de los manglares que se encuentran dentro del PDU de Puerto Morelos, de acuerdo con la normatividad

UGA	28	
	vigente.	
Recursos y Procesos Prioritarios	Suelo, Manglares, Vaso regulador de flujos, Biodiversidad.	
Parámetros de aprovechamiento	Sujeto a lo establecido en su Programa de Desarrollo Urbano vigente.	
Usos compatibles	Los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano vigente.	
Usos incompatibles	Los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano vigente.	
Recursos y procesos prioritarios	**Clave**	**Criterios de Regulación Ecológica**
Agua	**URB**	01, 02, 03, 04, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18.
Suelo y Subsuelo		19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29.
Flora y fauna		30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 40, 41, 42.
Paisaje		43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59.

En este sentido, se considera que el proyecto es congruente con la política aplicable dado que se trata de un desarrollo turístico hotelero, siendo compatible con la política y usos compatibles para la Unidad de Gestión Ambiental en la que se ubica, al pertenecer a una zona regulada totalmente por el Programa de Desarrollo Urbano de Puerto Morelos, por tanto, se considera que el proyecto es adecuado para el sitio en cual se ubica. A continuación, se describen los criterios ecológicos generales aplicables al proyecto.

Tabla 10. Criterios Ecológicos de Aplicación General aplicables al proyecto.

CRITERIO	CRITERIOS GENERALES.
CG-01	En el tratamiento de plagas y enfermedades de plantas en cultivos, jardines, áreas de reforestación y de manejo de la vegetación nativa deben emplearse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, así como los fertilizantes que sean preferentemente orgánicos y que estén publicados en el catálogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).
Comentario	En las actividades de mantenimiento de las áreas verdes se hace uso ocasional de algunos plaguicidas y fertilizantes, que se encuentran enlistados en la CICOPLAFEST.
CG-02	Los proyectos que en cualquier etapa empleen agroquímicos de manera rutinaria e intensiva, deberán elaborar un programa de monitoreo de calidad del agua del subsuelo a fin de detectar, prevenir y, en su caso, corregir la contaminación del recurso. Los resultados del Monitoreo se incorporarán a la bitácora ambiental.
Comentario	Por las características del proyecto se emplearán agroquímicos esporádicamente
CG-03	Con la finalidad de restaurar la cobertura vegetal que favorece la captación de agua y la conservación de los suelos, la superficie del predio sin vegetación que no haya sido autorizada para su aprovechamiento, debe ser reforestada con especies nativas propias del

CRITERIO	CRITERIOS GENERALES.
	hábitat que haya sido afectado.
Comentario	En las áreas verdes del hotel se observan especies de vegetación nativa y ornato que no representa un riesgo a para la vegetación nativa. Figura 30 y 31
CG-04	En los nuevos proyectos de desarrollo urbano, agropecuario, suburbano, turístico e industrial se deberá separar el drenaje pluvial del drenaje sanitario. El drenaje pluvial de techos, previo al paso a través de un decantador para separar sólidos no disueltos, podrá ser empleado para la captación en cisternas, dispuesto en áreas con jardines o en las áreas con vegetación nativa remanente de cada proyecto. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.
Comentario	En el hotel se cuenta separado el drenaje pluvial del sanitario.
CG-05	Para permitir la adecuada recarga del acuífero, todos los proyectos deben acatar lo dispuesto en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.
Comentario	El Artículo 132 de la LEEPAQROO establece que: *Para la recarga de mantos acuíferos, en las superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo. Por tal motivo, las personas físicas o morales quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir, preferentemente como área verde, lo que en su caso siempre será permeable.* *Para los efectos del párrafo anterior en los predios con un área menor de 100 metros cuadrados deberán proporcionar como área verde el 10% como mínimo; en predios con superficie mayor de 101 a 500 metros cuadrados, como mínimo el 20%; en predios cuya superficie sea de 501 a 3,000 metros cuadrados, como mínimo el 30%, y predios cuya superficie sea de 3,001 metros cuadrados en adelante, proporcionarán como área verde el 40% como mínimo.* El predio donde se encuentra inmerso el hotel cuenta con una superficie total de 23,954.13 m^2, por lo que, conforme a lo establecido en el artículo antes señalado, el predio se ubica dentro del apartado de superficie de 3,001 en adelante, contándose con un total de 11,823.67 **m^2 de área permeable**, lo cual corresponde al **49.35%** por lo que se da cumplimiento a este criterio.
CG-06	Con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones, se deberán agrupar las áreas de aprovechamiento preferentemente en áreas *"sin vegetación aparente"* y mantener la continuidad de las áreas con vegetación natural. Para lo cual, el promovente deberá presentar un estudio de zonificación ambiental que demuestre la mejor ubicación de la infraestructura planteada por el proyecto, utilizando preferentemente las áreas perturbadas para usos previos o con vegetación secundaria o acahual.
Comentario	Este proyecto ya se encuentra en operación y por el momento no se pretende realizar más construcciones, por tanto, este criterio se considera de observancia.

CRITERIO	CRITERIOS GENERALES.
CG-07	En los proyectos en donde se pretenda llevar a cabo la construcción de caminos, bardas o cualquier otro tipo de construcción que pudiera interrumpir la conectividad ecosistémica deberán implementar pasos de fauna menor (pasos inferiores) a cada 50 metros, con excepción de áreas urbanas.
Comentario	Por los alcances del proyecto este criterio no aplica.
CG-08	Los humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes, cuerpos de agua superficiales, presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.
Comentario	La superficie que corresponde a área de mangle dentro del predio del proyecto se tiene como área de conservación
CG-09	Salvo en las UGA urbanas, los desarrollos deberán ocupar el porcentaje de aprovechamiento o desmonte correspondiente para la UGA en la que se encuentre, y ubicarse en la parte central del predio, en forma perpendicular a la carretera principal. Las áreas que no sean intervenidas no podrán ser cercadas o bardeadas y deberán ubicarse preferentemente a lo largo del perímetro del predio en condiciones naturales y no podrán ser desarrolladas en futuras ampliaciones.
Comentario	El predio del proyecto se ubica dentro de la UGA 28 "Centro de Población de Puerto Morelos", la cual es considerada una Unidad de Gestión Ambiental Urbana, al ubicarse dentro de un Centro de Población establecido; por tal motivo, este criterio no es aplicable al proyecto.
CG-10	Sólo se permite la apertura de nuevos caminos de acceso para actividades relacionadas a los usos compatibles, así como aquellos relacionados con el establecimiento de redes de distribución de servicios básicos necesarios para la población.
Comentario	Por los alcances del proyecto este criterio no aplica
CG-11	El porcentaje de desmonte que se autorice en cada predio, deberá estar acorde a cada uso compatible y no deberá exceder el porcentaje establecido en el lineamiento ecológico de la UGA, aplicando el principio de equidad y proporcionalidad.
Comentario	El área de desmonte estuvo acorde con el uso compatible y no excedió los porcentajes permitidos.
CG-12	En el caso de desarrollarse varios usos de suelo compatibles en el mismo predio, los porcentajes de desmonte asignados a cada uno de ellos sólo serán acumulables hasta alcanzar el porcentaje definido en el lineamiento ecológico.
Comentario	Es importante mencionar que el POEL de Benito Juárez no establece porcentaje de desmonte asignada a la Unidad de Gestión Ambiental 28, toda vez que en la tabla descriptiva de la misma se indica lo siguiente: "Parámetros de aprovechamiento: Sujeto a lo establecido en su Programa de Desarrollo Urbano vigente". Es por lo tanto el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos, el instrumento legal vigente que determina la superficie aprovechable.
CG-13	En la superficie de aprovechamiento autorizada previo al desarrollo de cualquier obra o actividad, se deberá ejecutar un programa de rescate de flora y fauna.
Comentario	Este criterio no aplica al proyecto, ya que el miso se encuentra en operación y fue autorizado por la SEMARNAT bajo la autorización de impacto ambiental resolución DODDGOEIA004624 *(Anexo 6)*

CRITERIO	CRITERIOS GENERALES.
CG-14	En los predios donde no exista cobertura arbórea, o en el caso que exista una superficie mayor desmontada a la señalada para la unidad de gestión ambiental ya sea por causas naturales y/o usos previos, el proyecto sólo podrá ocupar la superficie máxima de aprovechamiento que se indica para la unidad de gestión ambiental y la actividad compatible que pretenda desarrollarse.
Comentario	El proyecto solo ocupa la superficie de aprovechamiento que se indica y es compatible con el desarrollo.
CG-15	En los ecosistemas forestales deberán eliminarse los ejemplares de especies exóticas considerados como invasoras por la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO) que representen un riesgo de afectación o desplazamiento de especies silvestres. El material vegetal deberá ser eliminado mediante procedimientos que no permitan su regeneración y/o propagación.
Comentario	La vegetación de las áreas verdes cuenta con vegetación de especies nativas y de ornato que no son consideradas como riesgo o afectación a la biodiversidad como se presenta en las figuras 30 y 31
CG-16	La introducción y manejo de palma de coco (*Cocos nucifera*) debe restringirse a las variedades que sean resistentes a la enfermedad conocida como "amarillamiento letal del cocotero".
Comentario	Los jardines ya cuentan con *Cocos nucifera*, considerando el criterio CG-16.
CG-17	Se permite el manejo de especies exóticas, cuando: 1.- La especie no esté catalogada como especie invasora por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y/o La SAGARPA. 2.- La actividad no se proyecte en cuerpos naturales de aguas. 3.- El manejo de fauna, en caso de utilizar encierros, se debe realizar el tratamiento secundario por medio de biodigestores autorizados por la autoridad competente en la materia de aquellas aguas provenientes de la limpieza de los sitios de confinamiento. 4.- Se garantice el confinamiento de los ejemplares y se impida su dispersión a distribución al medio natural. 5.- Deberán estar dentro de una unidad de Manejo Ambiental a PIMVS.
Comentario	Se tomará en cuenta este criterio, como previsión.
CG-18	No se permite la acuicultura en cuerpos de agua en condiciones naturales, ni en cuerpos de agua artificiales con riesgo de afectación a especies nativas.
Comentario	Por los alcances del proyecto este criterio no aplica.
CG-19	Todos los caminos abiertos que estén en propiedad privada, deberán contar con acceso controlado, a fin de evitar posibles afectaciones a los recursos naturales existentes.
Comentario	La empresa promovente cumple con lo citado en este criterio, ya que todos sus accesos son controlados y cuentan con caseta y plumas de acceso.
CG-20	Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua deberán mantener inalterada su estructura geológica y mantener el estrato arbóreo, asegurando que la superficie establecida, para su uso garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.
Comentario	Dentro del predio del proyecto no se cuenta con cenotes, rejolladas inundables ni cuerpos

CRITERIO	CRITERIOS GENERALES.
	de agua, por lo que el presente criterio, sin embargo, para las zonas de conservación donde hay mangle se mantienen las condiciones ecológicas.
CG-21	Donde se encuentren vestigios arqueológicos, deberá reportarse dicha presencia al instituto Nacional de antropología e historia (INAH) y contar con su correspondiente autorización para la construcción de la obra o realización de actividades.
Comentario	Dentro del predio del proyecto no se observaron vestigios arqueológicos, por lo que este criterio no es aplicable.
CG-22	El derecho de vía de los tendidos de energía eléctrica de alta tensión sólo podrá ser utilizado conforme a la normatividad aplicable, y en apego a ella no podrá ser utilizado para asentamientos humanos.
Comentario	Por los alcances del proyecto este criterio no aplica.
CG-23	La instalación de infraestructura de conducción de energía eléctrica de baja tensión y de comunicación deberá ser subterránea en el interior de los predios, para evitar la contaminación visual del paisaje y afectaciones a la misma por eventos meteorológicos extremos y para minimizar la fragmentación de ecosistemas.
Comentario	Toda la instalación eléctrica del hotel es subterránea, por lo tanto, la empresa promovente se apega a lo establecido en este criterio.
CG-24	Los taludes de los caminos y carreteras deberán ser reforestados con plantas nativas de cobertura y herbácea que limiten los procesos de erosión.
Comentario	Por los alcances del proyecto este criterio no aplica
CG-25	En ningún caso la estructura o cimentación de las construcciones deberá interrumpir la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea.
Comentario	La estructura o cimentación en ningún caso interrumpe la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea
CG-26	De acuerdo con lo que establece el Reglamento Municipal de Construcción, los campamentos de construcción o de apoyo y todas las obras en general deben: A.- Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores. B.- Áreas específicas y delimitadas para la pernocta y/o para la elaboración y consumo de alimentos, con condiciones higiénicas adecuadas (ventilación, miriñaques, piso de cemento, correcta iluminación, lavamanos, entre otros). C.- Establecer las medidas necesarias para almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados. D.- Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos peligrosos.
Comentario	Este criterio no aplica al proyecto ya que este se encuentra en su etapa de operación y mantenimiento.
CG-27	En el diseño y construcción de los sitios de disposición final de Residuos Sólidos urbanos se deberán colocar en las celdas para residuos y en el estanque de lixiviados, una geomembrana de polietileno de alta densidad o similar, con espesor mínimo de 1.5 mm. Previo a la colocación de la capa protectora de la geomembrana se deberá acreditar la aprobación de las pruebas de hermeticidad de las uniones de la geomembrana por parte de la autoridad que supervise su construcción.

CRITERIO	CRITERIOS GENERALES.
Comentario	Este criterio no aplica al proyecto, su cumplimiento es gubernamental.
CG-28	La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o dragados, sólo podrá realizarse en sitios autorizados por la autoridad competente, siempre y cuando no contengan residuos sólidos urbanos, así como aquellos que puedan ser catalogados como peligrosos por la normatividad vigente.
Comentario	Debido a que el proyecto sujeto a evaluación en materia de impacto ambiental ya se encuentra en operación, ya no es aplicable este criterio.
CG-29	La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse en los sitios previamente aprobados para tal fin.
Comentario	Todos los residuos sólidos generados por la operación del proyecto, son retirados por empresas autorizados para ello. Los residuos no valorizables son retirados por el servicio de limpia del municipio de Puerto Morelos; los residuos reciclables y de manejo especial son retirados por recolectores autorizados por la Secretaria de Medio Ambiente (SEMA) del Estado de Quintana Roo, tal y como se muestra en los contratos que la operadora tiene firmados con los mismo *(Anexo 23)*
CG-30	Los desechos biológicos infecciosos no podrán disponerse en el relleno sanitario y/o en depósitos temporales de servicio municipal.
Comentario	El hotel no cuenta con un área de servicio médico.
CG-31	Los sitios de disposición final de RSU deberán contar con un banco de material pétreo autorizado dentro del área proyectada, mismo que se deberá ubicar aguas arriba de las celdas de almacenamiento y que deberá proveer diariamente del material de cobertura.
Comentario	Este criterio no aplica al proyecto ya que no se pretende construir un banco de materiales, este es un desarrollo turístico hotelero.
CG-32	Se prohíbe la quema de basura, así como su entierro o disposición a cielo abierto.
Comentario	La promovente se apegará a lo establecido en este criterio.
CG-33	Todos los proyectos deberán contar con áreas específicas para el acopio temporal de los residuos sólidos. En el caso de usar el servicio municipal de colecta, dichas áreas deben ser accesibles a la operación del servicio.
Comentario	El hotel cuenta con cámaras de basura (orgánica e inorgánica) para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos generados durante las etapas de operación y mantenimiento del proyecto. Estas cámaras cuentan con puerta, luz, aire acondicionado, letreros de señalización en su interior y sus respectivos rótulos, tal y como se indicó en el punto **II.2.7** que antecede al presente estudio.
CG-34	El material pétreo, sascab, piedra caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, que se utilice en la construcción de un proyecto, deberá de provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados.
Comentario	Este criterio no aplica al proyecto, ya que este se encuentra en etapa de operación y mantenimiento.
CG-35	En la superficie en la que por excepción la autoridad competente autorice la remoción de la vegetación, también se podrá retirar el suelo, subsuelo y las rocas para nivelar el terreno e instalar los cimientos de las edificaciones e infraestructura, siempre y cuando no se

CRITERIO	CRITERIOS GENERALES.
	afecten los ríos subterráneos que pudieran estar presentes en los predios que serán intervenidos.
Comentario	Este criterio no aplica al proyecto, ya que este se encuentra en etapa de operación y mantenimiento.
CG-36	Los desechos orgánicos derivados de las actividades agrícolas, pecuarias y forestales deberán aprovecharse en primera instancia para la recuperación de suelos, y/o fertilización orgánica de cultivos y áreas verdes, previo composteo y estabilización y ser dispuestos donde lo indique la autoridad competente en la materia.
Comentario	Este criterio no aplica al proyecto, ya que no se trata de ninguna de estas actividades.
CG-37	Todos los proyectos que impliquen la remoción de la vegetación y el despalme del suelo deberán realizar acciones para la recuperación de la tierra vegetal, realizando su separación de los residuos vegetales y pétreos, con la finalidad de que sea utilizada para acciones de reforestación dentro del mismo proyecto a donde la disponga la autoridad competente en la materia, dentro del territorio municipal.
Comentario	Debido a que este proyecto ya se encuentra en operación y a que no se pretende la remoción de la vegetación, este criterio no es aplicable al proyecto.
CG-38	No se permite la transferencia de densidades de cuartos de hotel, residencias campestres, cabañas rurales y/o cabañas ecoturísticas de una unidad de gestión ambiental a otra.
Comentario	Este hotel se encuentra en operación desde hace más de 19 años, y desarrolló apegándose a los parámetros y densidades establecidos en el POEL.
CG-39	El porcentaje de desmonte permitido en cada UGA que impliquen el cambio de uso de suelo de la vegetación forestal, solo podrá realizarse cuando la autoridad competente expida por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de terrenos forestales.
Comentario	Este criterio no aplica al proyecto ya que el predio de este ya se encuentra en operación y sujeto al PDU de Puerto Morelos.

Tabla 11. Criterios de regulación ecológica aplicables a las áreas urbanas (CU).

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA
Recurso Agua.	
URB-01	En tanto no existan sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales municipales, los promoventes de nuevos proyectos de hoteles, fraccionamientos, condominios, industrias y similares, deberán instalar y operar por su propia cuenta, sistemas de tratamiento y reciclaje de las aguas residuales ya sean individuales o comunales, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia.
Comentario	Como se mencionó anteriormente, el proyecto **"*Operación del Hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort*"** cuenta con una planta de tratamiento de agua residual, por tanto, la empresa cumple con este criterio.
URB-02	A fin de evitar la contaminación ambiental y/o riesgos a la salud pública y sólo en aquellos casos excepcionales en que el tendido de redes hidrosanitarias no exista, así como las condiciones financieras, socioeconómicas y topográficas necesarias para la introducción del servicio, lo ameriten

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA
	y justifiquen, la autoridad competente en la materia podrá autorizar a personas físicas, el empleo de biodigestores para que en sus domicilios particulares se realice de manera permanente el tratamiento de aguas negras domiciliarias. Estos sistemas deberán estar aprobados por la autoridad ambiental competente.
Comentario	El Hotel ya cuenta con su PTAR.
URB-03	En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario el usuario estará obligado a conectarse a dicho servicio. En caso de que a partir de un dictamen técnico del organismo operador, resulte no ser factible la conexión, se podrán utilizar sistemas de tratamiento debidamente certificados y contar con la autorización para las descargas por la CONAGUA.
Comentario	El Hotel Desire Pearl ya cuenta con estas instalaciones.
URB-04	Los sistemas de producción agrícola INTENSIVA (invernaderos, hidroponía y viveros) que se establezcan dentro de los centros de población debe reducir que se establezcan deben reducir la pérdida del agua de riego, limitar la aplicación de agroquímicos y evitar la contaminación de los mantos freáticos.
Comentario	Este criterio no aplica al proyecto, este corresponde a un desarrollo turístico hotelero.
URB-05	En el caso de los campos de golf o usos de suelo similares que requieran la aplicación de riegos con agroquímicos y/o aguas residuales tratadas, de verán contar con la infraestructura necesaria para la optimización y reciclaje del agua. Evitando en todo la contaminación al suelo, cuerpos de agua y mantos freáticos.
Comentario	Este criterio no aplica al proyecto, este corresponde a un desarrollo turístico hotelero.
URB-06	Los proyectos de campos deportivos y/o de golf, así como las áreas ajardinadas de los desarrollos turísticos deberán minimizar el uso de fertilizantes y/o pesticidas químicos, para evitar riesgos de contaminación.
Comentario	Dentro de las instalaciones del hotel no se hace uso de fertilizantes y/o pesticidas químicos, y como se mencionó anteriormente.
URB-07	No se permite la disposición de aguas residuales sin previo tratamiento hacia los cuerpos de agua, zonas inundables y/o al suelo y subsuelo, por lo que se promoverá que se establezca un sistema integral de drenaje y tratamiento de aguas residuales.
Comentario	Toda el agua residual generada durante la operación del hotel es enviada a la planta de tratamiento, donde recibirá tratamiento previo a su descarga a los pozos de absorción.
URB-08	En las zonas urbanas y sus reservas del Municipio de Benito Juárez se deberán establecer espacios ajardinados que incorporen elementos arbóreos y arbustivos de especies nativas.
Comentario	El proyecto cuenta áreas ajardinadas, donde se utilizarán especies de vegetación nativa y que no representan un riesgo a la diversidad.
URB-09	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en la zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, dotar espacios para la recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, deben existir parques y espacios recreativos que cuenten con elementos arbóreos y arbustivos, cuya separación no será mayor a un km entre dichos parques.
Comentario	Si bien, el proyecto se ubica dentro del Centro de Población de Puerto Morelos, les corresponde a las autoridades dentro del ámbito de sus competencias, la dotación de parques y espacios públicos. Sin embargo, el proyecto contará con áreas ajardinadas, en donde se utilizarán especies de vegetación

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA
	nativa.
URB-10	Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua presentes en los centros de población deben formar parte de las áreas verdes, asegurando que la superficie establecida para tal destino del suelo garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.
Comentario	En la zona que cuenta con vegetación d mangle, se considera como zona de conservación y mantiene las condiciones ecológicas de ecosistema.
URB-11	Para el ahorro del recurso agua, las nuevas construcciones deberán implementar tecnologías que aseguren el ahorro y el uso eficiente del agua.
Comentario	Para cumplir con lo establecido en este criterio se realizarán las siguientes medidas: 1. El agua requerida para la operación del hotel se extrae de pozos de aprovechamiento, la cual pasa por un proceso de ósmosis inversa previo a su aprovechamiento. 2. Se hace uso del agua trata en el riego de áreas verdes. 3. Se cuenta con dispositivos ahorradores de agua tanto en cocinas como en baños de colaboradores y habitaciones.
URB-12	En las plantas de tratamiento de aguas residuales y de desactivación de lodos deberán implementarse procesos para la disminución de olores y establecer franjas de vegetación arbórea de al menos 15 m de ancho, que presten el servicio de barreras dispersantes de malos olores dentro del predio que se encuentren dichas instalaciones.
Comentario	El proceso de tratamiento de la PTAR es del **tipo secundario**, el cual bien ejecutado no genera malos olores.
URB-13	La canalización del drenaje pluvial hacia espacios verdes, cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, debe realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos, u otros que garanticen la retención de sedimentos y contaminantes. Dicha canalización deberá ser autorizada por la Comisión Nacional del Agua.
Comentario	El hotel cuenta con autorización otorgada por la CNA para la descarga de agua residual, mediante pozos de absorción; esto viene establecido en su Título de Concesión 12QNR102660/32EMDL15 (*Anexo 17*)
URB-14	Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.
Comentario	El proyecto no implica la construcción de crematorios, por lo tanto, este criterio no aplica al mismo.
URB-15	Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y pisos de las fosas, con el fin de evitar contaminación al suelo, subsuelo y manto freático.
Comentario	El proyecto no implica la construcción de crematorios, por lo tanto, este criterio no aplica al proyecto.
URB-16	Los proyectos en la franja costera dentro de las UGA urbanas deberán tomar en cuenta la existencia de las bocas de tormenta que de manera temporal desagüen las zonas sujetas a inundación durante la ocurrencia de lluvias extraordinarias o eventos ciclónicos. Por ser tales sitios zonas de riesgo, en los espacios públicos y privados se deben realizar obras de ingeniería, permanentes que en una franja que no será menor de 20 m conduzcan el libre flujo de que de manera natural se establezca para el desagüe.
Comentario	El proyecto se ubica dentro de la zona costera del Centro Urbano de Puerto Morelos, y de acuerdo con del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, este se no se encuentra colindante o cerca de alguna boca de tormenta.

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA
URB-17	Serán susceptible de aprovechamiento los recursos biológicos forestales, tales como semilla, que generen los árboles urbanos, con fines de propagación por parte de particulares, mediante la autorización de colecta de recursos biológicos forestales.
Comentario	Debido al tipo de proyecto objeto de este estudio, no será necesario, ni se pretende hacer uso u aprovechamiento de recursos biológicos.
URB-18	Adicional a los sitios de disposición final autorizados de RSU, se debe contar con un área de acopio y retención de Residuos.
Comentario	El hotel cuenta con cámaras de basura orgánica e inorgánica para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos y manejo especial. Durante las etapas de operación y mantenimiento del proyecto, los residuos generados se sujetarán a lo establecido en el Plan de manejo de residuos del hotel, el cual cuenta con la autorización SEMA/DS/1953/2018 otorgada por la SEMA.
Recurso Suelo y Subsuelo	
URB-19	La autorización emitida por la autoridad competente para la explotación de bancos de materiales pétreos deberá sustentarse en los resultados provenientes de estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos que aseguren que no existan afectaciones irreversibles al recurso agua, aun en los casos del afloramiento del acuífero para extracción debajo del manto freático. Estos estudios deberán establecer claramente cuáles serán las medidas de mitigación aplicables al proyecto y los parámetros y periodicidad para realizar el monitoreo que tendrá que realizarse durante todas las etapas del proyecto, incluyendo las actividades de la etapa de abandono.
Comentario	El proyecto no implica la explotación de bancos de material pétreos, por lo que el presente criterio no aplica al mismo.
URB-20	Con el objeto de integrar cenotes, rejolladas, cuevas y cavernas a las áreas públicas urbanas, se permite realizar un aclareo, poda y modificación de vegetación rastrera y arbustiva presente, respetando en todo momento los elementos arbóreos y vegetación de relevancia ecológica, así como la estructura geológica de estas formaciones.
Comentario	Dentro del predio del proyecto no se cuenta con cenotes, rejolladas, cuevas ni cavernas, por lo que el presente criterio no aplica al proyecto.
URB-21	Los bancos de materiales autorizados deben respetar una zona de amortiguamiento que consiste en una barrera vegetal alrededor del mismo, conforme lo señala el Decreto 36, del Gobierno del Estado; y/o la disposición jurídica que la sustituya.
Comentario	El proyecto no implica la explotación de bancos de material pétreos, por lo que el presente criterio no aplica al mismo.
URB-22	Para evitar la contaminación del suelo y subsuelo, en las actividades de extracción y exploración de materiales pétreos deberán realizarse acciones de acopio, separación, utilización y disposición final de cualquier tipo de residuos generados, en el marco de lo que establezcan las disposiciones jurídicas aplicables.
Comentario	El proyecto no implica la explotación de bancos de material pétreos, por lo que el presente criterio no aplica al mismo.
URB-23	Para reincorporar las superficies afectadas por extracción de materiales pétreos a las actividades económicas del municipio, deberá realizarse la rehabilitación de dichas superficie en congruencia con los usos que prevean los instrumentos de planeación vigentes para la zona.
Comentario	Como se mencionó en criterios anteriores, el proyecto no implica la explotación de bancos de

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA
	material pétreos, por lo que el presente criterio no aplica al mismo.
URB-24	Los generadores de Residuos de Manejo Especial y los Grandes Generadores de Residuos Sólidos Urbanos, deberán contar con un Plan de manejo de estos, en apego a la normatividad vigente en la materia.
Comentario	Como se mencionó en el criterio **URB-18**, todos los residuos generados por la operación del proyecto se sujetarán a lo establecido en el Plan de manejo de residuos del hotel, el cual cuenta con la autorización SEMA/DS/1953/2018 otorgada por la SEMA (*Anexo 20*).
URB-25	Para el caso de fraccionamientos habitacionales, el fraccionador deberá construir a su cargo y entregar al Ayuntamiento por cada 1000 viviendas previstas en el proyecto de fraccionamiento, parque o parques públicos recreativos con sus correspondientes áreas ajardinadas y arboladas con una superficie mínima de 5,000 metros cuadrados, mismo que podrán ser relacionados a las áreas de donación establecidas en la legislación vigente en la materia. Tratándose de fracciones en el número de viviendas previstas en el fraccionamiento, las obras de equipamiento urbano serán proporcionales pudiéndose construir incluso en predios distintos al fraccionamiento.
Comentario	El proyecto no implica la construcción de un fraccionamiento habitacional, por lo que el presente criterio se considera de observancia.
URB-26	En las etapas de crecimiento de la mancha urbana considerada por el PDU, para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en la zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, favorecer la función de barrera contra el ruido, dotar espacios para la recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, los fraccionamientos deben incorporar áreas verdes que contribuyan al Sistema Municipal de Parques, de conformidad con la normatividad vigente en la materia.
Comentario	Por los alcances del proyecto este criterio no aplica.
URB-27	La superficie ocupada por equipamiento en las áreas verdes no deberá exceder de un 30% del total de la superficie cada una de ellas.
Comentario	Por los alcances del proyecto este criterio no aplica
URB-28	Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de fraccionamientos habitacionales así como de infraestructura urbana dentro del espacio excavado de las sascaberas en desuso y en zonas en donde los estudios indiquen que existe el riesgo de inundación (de acuerdo al Atlas de Riesgos del municipio y/o del estado).
Comentario	El proyecto no implica la construcción de un fraccionamiento habitacional, así como tampoco se pretende construir infraestructura urbana, por lo tanto, este criterio se considera de observancia.
URB-29	En la construcción de fraccionamientos dentro de las áreas urbanas, se permite la utilización del material pétreo que se obtenga de los cortes de nivelación dentro del predio. El excedente de los materiales extraídos que no sean utilizados, deberán disponerse en la forma indicada por la autoridad competente en la materia.
Comentario	El proyecto no implica la construcción de un fraccionamiento habitacional, por lo tanto, este criterio se considera de observancia.
Recurso Flora y Fauna	
URB-30	En zonas inundables, se deben mantener las condiciones naturales de los ecosistemas y garantizar la conservación de las poblaciones silvestres que la habitan. Por lo que las actividades recreativas de contemplación deben ser promovidas y las actividades de aprovechamiento extractivo y de

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA
	construcción deben ser condicionadas.
Comentario	La empresa promovente se apegará a lo establecido en este criterio.
URB-31	Las áreas destinadas a la conservación de la biodiversidad y/o del agua que colinden con las áreas definidas para los asentamientos humanos, deberán ser los sitios prioritarios para ubicar los ejemplares de plantas y animales que sean rescatados en el proceso de eliminación de la vegetación.
Comentario	El predio del proyecto no corresponde a un área destinada a la conservación de la biodiversidad y/o del agua.
URB-32	Deberá preverse un mínimo de 50% de la superficie de los espacios públicos ajardinados para que tengan vegetación natural de la zona y mantener todos los árboles nativos que cuenten con DAP mayores de 15 cm, en buen estado fitosanitario y que no representen riesgo de accidente para los usuarios
Comentario	Por los alcances del proyecto este criterio no aplica.
URB-33	Deberán establecerse zonas de amortiguamiento de al menos 50 m alrededor de las zonas industriales y centrales de abastos que se desarrollen en las reservas urbanas. Estas zonas de amortiguamiento deberán ser dotados de infraestructura de parque público.
Comentario	El predio del proyecto no colinda con zonas industriales o centrales de abasto, por lo que este criterio no aplica al proyecto.
URB-34	En los programas de rescate de fauna silvestre que deben elaborarse y ejecutarse con motivo de la eliminación de la cobertura vegetal de un predio, se deberá incluir el sitio de reubicación de los ejemplares, aprobado por la autoridad ambiental competente.
Comentario	El proyecto objeto de evaluación en materia de impacto ambiental, se encuentra en operación, por lo que no será necesaria la elaboración de un programa de rescate de fauna, sin embargo, se cuenta con señalización que previene a los visitantes de la fauna que ya se ha adaptado a los jardines del desarrollo.
URB-35	No se permite introducir o liberar fauna exótica en parques y/o áreas de reservas urbanas.
Comentario	El proyecto no contempla actividades relacionadas con la introducción o liberación de fauna exótica, por lo que este criterio sólo se considera de observancia.
URB-36	Las áreas con presencia de ecosistemas de manglar dentro de los centros de población deberán ser consideradas como Áreas de Preservación Ecológica para garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales que proveen por lo que no podrán ser modificadas, con el fin de proporcionar una mejor calidad de vida para los habitantes del municipio; con excepción de aquellas que cuenten previamente con un plan de manejo autorizado por la autoridad ambiental competente.
Comentario	Las áreas con presencia de ecosistemas de manglar dentro del predio se considera como Áreas de Preservación Ecológica para garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales que proveen por lo que no podrán ser modificadas, con el fin de proporcionar una mejor calidad de vida para los habitantes del municipio; con excepción de aquellas que cuenten previamente con un plan de manejo autorizado por la autoridad ambiental competente.
URB-38	Las áreas verdes de los estacionamientos descubiertos, públicos y privados deben ser diseñadas en forma de camellones continuos y deberá colocarse por lo menos un árbol por cada dos cajones de estacionamiento.
Comentario	El estacionamiento del hotel Desire cuenta es rustico.

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA
URB-40	En las previsiones de crecimiento de las áreas urbanas colindantes con las ANPs se deberán mantener corredores biológicos que salvaguarden la conectividad entre los ecosistemas existentes.
Comentario	El predio del proyecto colinda con el Área Natural Protegida Parque Nacional Arrecifes de Puerto Morelos, por lo que la empresa promovente se apegará a lo establecido en este criterio.
URB-41	Los proyectos urbanos deberán reforestar camellones y áreas verdes colindantes a las ANPs y parques municipales deberán reforestar con especies nativas que sirvan de refugio y alimentación para la fauna silvestre, destacando el Chicozapote (***Manilkara zapota***), la guaya (***Talisia olivaeformis***), capulín (***Muntingia calabura***) ***Ficus*** spp, entre otros.
Comentario	Este proyecto no se considera del tipo urbano
Recurso Paisaje	
URB-43	Las áreas verdes y en las áreas urbanas de conservación, deberán contar con el equipamiento adecuado para evitar la contaminación por residuos sólidos, ruido, aguas residuales y fecalismo al aire libre.
Comentario	El proyecto no se considera como un área verde ni como un área urbana de conservación, por lo que este criterio se considera de observancia.
URB-44	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 los usos de suelo de la zona que expida el Estado o Municipio.
Comentario	En referencia a este criterio, las autorizaciones referidas son competencia de las autoridades municipales, estatales y federales, por lo que este criterio sólo se considera de observancia.
URB-45	Para recuperar el paisaje y compensar la pérdida de vegetación en las zonas urbanas, en las actividades de reforestación designadas por la autoridad competente, se usarán de manera prioritaria especies nativas acordes a cada ambiente.
Comentario	El proyecto **"Operación del Hotel Desire Pearl"** cuenta con áreas ajardinadas, en donde se utilizan especies de vegetación nativa.
URB-46	El establecimiento de actividades de la industria concretera y similares debe ubicarse a una distancia mínima de 500 metros del asentamiento humano más próximo y debe contar con barreras naturales perimetrales para evitar la dispersión de polvos.
Comentario	Debido al tipo de proyecto objeto de este estudio, este criterio no aplica al mismo.
URB-47	Se establecerán servidumbres de paso y accesos a la zona federal marítimo terrestre y el libre paso por la zona federal a una distancia máxima de 1000 metros entre estos accesos, de conformidad con la Ley de Bienes Nacionales y el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.
Comentario	El proyecto no tendrá la necesidad de crear nuevos accesos a la Zona Federal Marítimo Terrestre, hará uso de los que ya se cuenta en el interior del predio del hotel.
URB-48	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se debe mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por el diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, jardines, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.
Comentario	El proyecto objeto de este estudio se encuentra en operación, por lo que no será necesario realizar el retiro de vegetación.
URB-49	Los proyectos que pretendan realizarse en predio que colinden con playas aptas para la anidación de

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA
	las tortugas marinas deberán incorporar medidas preventivas que minimicen el impacto negativo a estos animales tanto durante la temporada de arribo y anidación de las hembras como durante el periodo de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías.
Comentario	El Hotel Desire Perl, se apegará a todas las medidas y acciones implementadas para la protección de tortugas marinas, además de las siguientes: Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movible que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías. En caso de ser necesaria la colocación de luminarias en la zona de playa, estas contarán con las siguientes características: a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas. b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente. c) Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión. Evitar durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías.
URB-50	Las especies recomendadas para la reforestación de las dunas son: Plantas rastreras: *Ipomea pes-caprae; Sesuvium portulacastrum*, herbáceas: *Ageratum littorale, Erithalis fruticosa* y arbustos: *Tournefortia gnaphalodes, Suriana marítima y Coccoloba uvifera* y Palmas *Thrinax radiata, Coccothrinax readii*.
Comentario	El proyecto no pretende la reforestación de dunas costeras, por lo que este criterio sólo se considera de observancia.
URB-51	La selección de sitios para la rehabilitación de dunas y la creación infraestructura de retención de área, deberá tomar en cuento los siguientes criterios: ▪ Que haya evidencia de la existencia de duna en los últimos 20 años. ▪ Que los vientos prevalecientes soplen en dirección a las dunas. ▪ Que existan zonas de duna pioneras (embrionarias) en la playa en la que la arena esté constantemente seca, para que constituya la fuente de aportación para la duna. ▪ Las cercas de retención deberán ser biodegradables, con una altura aproximada de 1.2.m y con 50% de porosidad y ubicadas en paralelo a la costa. Las dunas rehabilitadas deberán ser reforestadas.
Comentario	El proyecto no contempla actividades relacionadas con la rehabilitación de dunas costeras ni contempla la creación de infraestructura de retención de arena, por lo que este criterio sólo se considera de observancia.
URB-52	En las playas de anidación de tortugas marinas, se deben realizar las siguientes medidas precautorias: ▪ Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación. ▪ Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación. ▪ Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movible que tenga

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA
	la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías. ▪ Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina. ▪ Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto: **a)** Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas. **b)** Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente. **c)** Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como lámparas de vapor de sodio de baja presión. Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal doméstico que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas o crías. Solo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y sus crías.
Comentario	La zona del proyecto, es considerada zona de anidación de tortugas marinas, por lo que la empresa promovente se compromete a realizar cada una de las medidas preventivas citadas en este criterio.
URB-53	Las obras y actividades que son susceptibles de ser desarrolladas en las dunas costeras, deberán evitar la afectación de zonas de anidación y de agregación de especies, en particular aquellas que formen parte del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Comentario	El proyecto no se encuentra sobre duna costera, y no se pretende desarrollar ningún tipo de obra que pueda llegar a afectar este ecosistema.
URB-54	En las dunas no se permite la instalación de tuberías, drenaje pluvial, la extracción de arena, ni ser utilizadas como depósitos de la arena o sedimentos que se extraen de los dragados que se realizan para mantener la profundidad en los canales de puertos, bocas de lagunas o lagunas costeras.
Comentario	La empresa promovente no cuenta con instalaciones de este tipo de infraestructura en duna costera, ni pretende realizar ninguna de las acciones citadas en este criterio.
URB-55	La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).
Comentario	Este criterio no aplica al proyecto ya que el mismo se encuentra en operación y no se pretende realizar ninguna construcción más, además, no se cuenta con infraestructura sobre la duna costera.
Urb-56	En las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o material degradable y piloteadas (p.e. casa tipo palafito o andadores), detrás de la cara posterior del primer cordón y evitando la invasión sobre la corona o cresta de estas dunas. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de la fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Esta recomendación deberá revisarse en regiones donde hay una fuerte incidencia de huracanes, ya que en estas áreas constituyen un sistema importante de protección, por lo que se recomienda, después de su valoración específica, dejar inalterada esta sección del sistema de dunas.
Comentario	Este criterio no aplica al proyecto ya que el mismo se encuentra en operación y no se pretende

CRITERIO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA
	realizar ninguna construcción más, además, no se cuenta con infraestructura sobre la duna costera.
URB-57	La restauración de playas deberá realizarse con arena que tenga una composición química y granulométrica similar a la de la playa que se va a rellenar. El material arenoso que se empleará en la restauración de playas, deberá tener la menor concentración de materia orgánica, arena y limo posible para evitar que el material se consolide formando escarpes pronunciados en las playas por el efecto del oleaje.
Comentario	El proyecto no contempla realizar actividades relacionadas con la restauración de la zona de playa, por lo tanto, este criterio se considera de observancia.
URB-58	Se prohíbe la extracción de arena en predio ubicados sobre la franja litoral del municipio con cobertura de matorral costero.
Comentario	El proyecto no contempla actividades relacionadas con la extracción de arena.
URB-59	En las áreas verdes los residuos vegetales producto de las podas y deshierbes deberán incorporarse al suelo después de su composteo. Para mejorar la cantidad del suelo y de la vegetación.
Comentario	En el Hotel Desire Pearl, todos los residuos de jardinería son triturados, por una empresa autorizada, pero dentro del hotel no se realizan actividades de compostaje.

III.4 Área Natural Protegida (ANP) Arrecifes de Puerto Morelos.

De acuerdo con el análisis realizado en el SIGEIA, el predio del proyecto se encuentra en el Área Natural Protegida (ANP) Federal Arrecife de Puerto Morelos con una categoría de Parque Nacional el 2 de febrero de 1998, con una superficie de 67.12 Ha (*Figura 33*), en la Zona I, Uso Recreativo Intensivo.

De acuerdo con lo manifestado en la *figura 33*, se realizará la vinculación del proyecto con la Zona I, de acuerdo con las actividades prohibidas y permitidas para esta zona.

Zona I. Uso recreativo intensivo.

Esta zona es utilizada para la recreación de playa y para la natación. Abarca la Zona Federal Marítimo Terrestre, incluyendo los primeros 200 metros del área marina adyacente, desde la Unidad Puerto Morelos hasta la Unidad El Islote, así como los primeros 100 metros del área marina adyacente desde la Unidad El Islote hasta la Unidad Limones (límite norte del Parque), excepto en los pasos de navegación que la profundidad menor a 50 centímetros así los delimite.

Actividades permitidas.

Se pueden realizar sin un permiso expreso de la SEMARNAT, las actividades recreativas de playa, natación, anclaje y navegación de embarcaciones a velocidad menor a 3 nudos, así como la pesca de autoconsumo con anzuelo. Con aviso al director del Parque, se podrán desarrollar actividades de educación ambiental, así como pernoctar y/o acampar en el Parque.
Requieren el permiso de la SEMARNAT las actividades turísticas y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

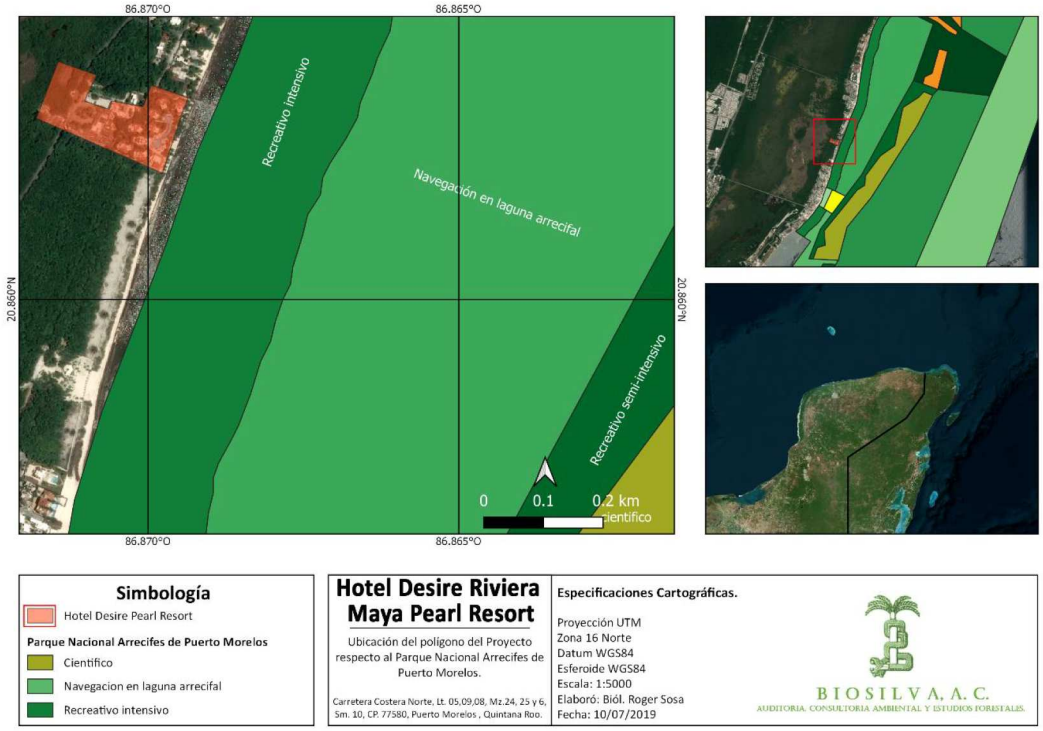


Figura 33. De acuerdo con el SIGEIA, el predio se ubica dentro de ANP Arrecifes de Puerto Morelos, en la Zona I-Recreativo Intensivo..

Actividades prohibidas.

Se prohíbe, por los riesgos de accidentes, el buceo nocturno y la navegación a más de 3 nudos. Debido a la poca profundidad se prohíbe la navegación de embarcaciones con calado mayor a 2 metros.

Como se puede observar en las actividades arriba citadas, el proyecto ***"Operación del Hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort"*** *no contraviene las actividades permitidas marcadas en el Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, ya que, si bien el proyecto es un desarrollo turístico hotelero, sus huéspedes harán uso de la zona federal realizando actividades recreativas de sol-playa. Es importante mencionar que la empresa no promoverá actividades como el buceo en ningún horario, ni actividades de campismo; por tanto, se considera que este proyecto no contraviene lo establecido en este Programa de manejo.*

III.5 Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) Corredor Central Vallarta-Punta Laguna.

De acuerdo con el SIGEIA, el proyecto se encuentra inmerso dentro del Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) denominada "Corredor Central Vallarta-Punta Laguna".

Las AICAs son sitios identificados por la presencia de especies «indicadoras» pertenecientes a cuatro categorías:

1) Especies amenazadas en el nivel mundial (Categoría A1).
2) Especies de distribución restringida a las Áreas de Endemismo de Aves (EBAs) (Categoría A2).
3) Aves características de biomas (Categoría A3).
4) Aves congregatorias (Categoría A4). Los sitios más importantes para aves acuáticas, costeras, marinas y otras aves migratorias gregarias (por ej. rapaces, cigüeñas, patos, algunos passeriformes).

La CONABIO menciona que esta AICA Corredor Central Vallarta-Punta Laguna, cuenta con 254 especies de aves y que de acuerdo con la Categoría Birdlife 2007, pertenece a las ***categorías A1 y A3***, es decir, que cuenta con especies amenazadas a nivel mundial y con especies de aves características de la zona.

Esta AICA es una zona de remanentes de selvas medianas subperennifolias y Akalchés (selvas inundables) continuos. Es el área más norteña de ocurrencia de especies incluidas en la NOM-059 y CIPAMEX con registros recientes, como *Ciccaba nigrolineata* (Búho carinegro); funciona como un corredor de enlace entre la Reserva de Sian Ka'an en Quintana Roo y el estado de Yucatán. La porción más occidental de este tipo de vegetación funciona como reserva ejidal reconocida regionalmente y está propuesta para ser incluida en el SINAP. En la zona existen colonias del mono araña (población restringida a Punta Laguna). Actualmente se llevan a cabo estudios de comportamiento en el área.

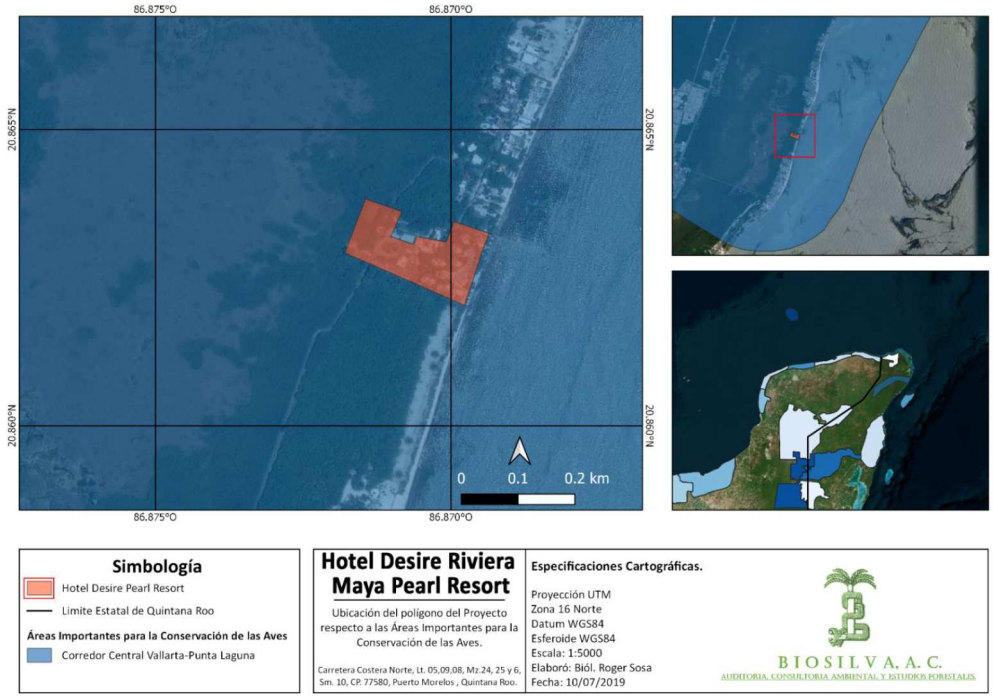


Figura 34. Resultado del SIGEIA respecto a la ubicación del predio del proyecto en Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, que, para este caso en específico, se encuentra inmerso en el AICA denominada Corredor Central Vallarta-Punta Laguna.

Es importante mencionar que el objetivo de BirdLife International a través de su programa AICAs es que, en el futuro, muchas de las áreas importantes para la conservación de las aves puedan contar con alguna forma de protección, evitando así la extinción de especies. Esta protección sólo será posible a través de una red de ornitólogos, observadores de aves, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, investigadores, voluntarios, empresas, en fin, personas e instituciones que se responsabilicen por la preservación de las AICAs, ya sea a través de la donación de recursos, gestión, concepción y ejecución de proyectos específicos, o trabajo voluntario de naturalistas locales que supervisen periódicamente el estado de conservación de algunos lugares.

Las actividades en la operación del hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort, no interfieren con las actividades de las aves, considerando que por un lado es un hotel que cuenta con vegetación endémica y abundante y por otro lado el giro del hotel invita al descanso, sin embargo, se harán las recomendaciones para informar a través de diferentes materiales de los posibles avistamientos de aves que pueden ocurrir en el sitio del predio donde se ubica el hotel.

III.6 Región Hidrológica Prioritaria 105, denominada Corredor Cancún – Tulum.

El predio del proyecto se ubica dentro de la **RHP-105,** denominada Corredor Cancún-Tulum, de acuerdo al análisis realizado en el Sistema de Información Geográfica de la SEMARNAT, tal como se puede observar en la vinculación incluida en el *figura 35.*

Sus principales poblados son Cancún, Playa del Carmen, Puerto Morelos, Tulum, Akumal, Xel-ha y su actividad económica principal es el turismo, forestal y pecuaria.

Los recursos hídricos principales de esta RHP son los siguientes:

- Lénticos: lagunas de Chacmochuck y Nichupté, cenotes, estuarios, humedales.
- Lóticos: aguas subterráneas.

En el aspecto económico, este se basa en la pesquería de caracol y langosta; cultivo de peces en la laguna de Nichupté; turismo y ecoturismo y porcicultura en Puerto Morelos.

La problemática que presenta esta RHP 105, es la siguiente:

- Modificación del entorno: perturbación por complejos turísticos, obras de ingeniería para corredores turísticos, desforestación, modificación de la vegetación (tala de manglar) y de barreras naturales, relleno de áreas inundables y formación de canales.

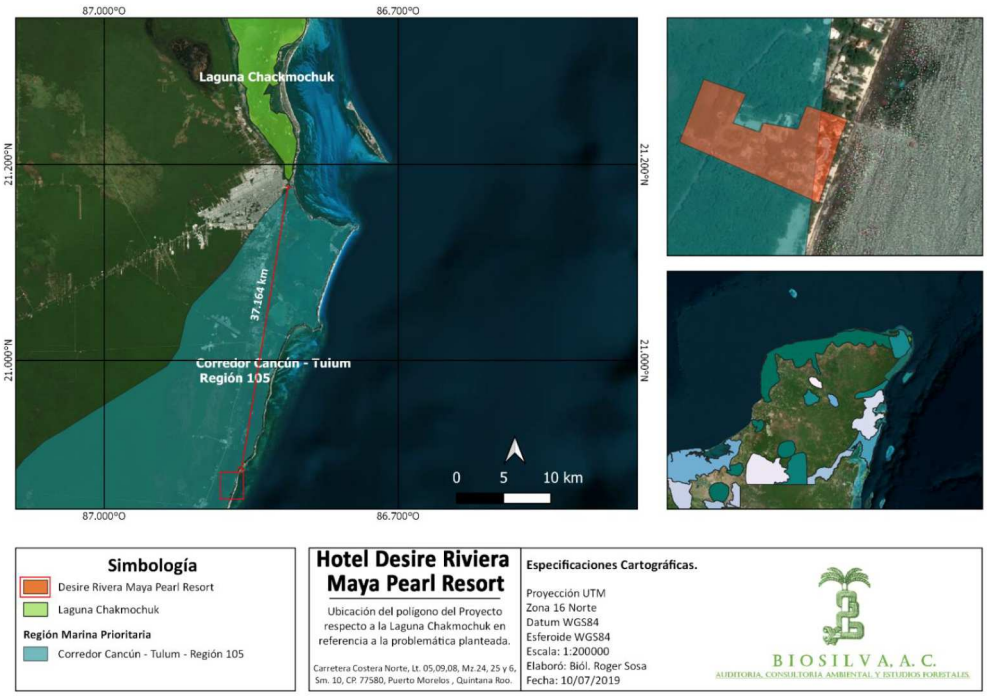


Figura 35. Ubicación del predio del proyecto dentro de la RHP-105 de acuerdo al programa SIGEIA de la SEMARNAT. Imagen 1. En esta imagen se puede observar la distancia que hay entre el predio del Hotel Desire Pearl y la Laguna Chacmuchuch.

En el caso del proyecto ***"Operación del Hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort",*** *este no modificará el entorno ya que el mismo actualmente se encuentra en operación, por lo que no es necesario realizar acciones de deforestación o modificación a la vegetación; tampoco se realizarán corredores turísticos y no se talará manglar.*

• **Contaminación:** aguas residuales y desechos sólidos.

El Hotel Desire Pearl cuenta con drenajes separados (pluvial y residual o grises). Toda el agua residual es enviada a la planta de tratamiento de agua residual del hotel, donde una vez tratada una parte se envía al subsuelo mediante pozos de absorción.

Respecto al agua residual generada por las albercas del hotel, esta pasa por un proceso de retrolavado, con la finalidad de mantenerla limpia y alargar el periodo de cambio de la misma. Esta agua se manda a la PTAR en donde es tratada y posteriormente reutilizada.

Respecto a los residuos sólidos generados en el hotel, el manejo de estos se da de acuerdo a lo establecido en su plan de manejo de residuos sólidos urbanos y manejo especial, para su almacenamiento se cuenta con cámaras de basura orgánica e inorgánica.

• **Uso de recursos:** pesca ilegal en la laguna de Chakmochuk y plantaciones de coco *Cocos nucifera*.

El proyecto objeto de este estudio de impacto ambiental se ubica alejado de la laguna Chakmochuk, tal como se puede observar en la siguiente imagen y no tiene como objetivo realizar actividades de pesca en la zona marina colindante con el hotel ni en la laguna Chakmochuk.

Conservación: se necesita restaurar la vegetación, frenar la contaminación de acuíferos y dar tratamiento a las aguas residuales. Se desconoce la influencia de afloramientos de agua en la zona de la laguna de Nichupté. Están considerados Parques Nacionales Punta Cancún, Punta Nizuc y Tulum. El Parque Nacional Tulum está siendo afectado por la construcción urbana, el saqueo de material vegetal, la construcción de un tren turístico, la presencia de puestos comerciales de artesanías para los turistas y la gran cantidad de basura arrojada a las zonas de manglar y de selva mediana subperennifolia.

La empresa cuenta con una PTAR, donde las aguas tratadas cumplen con las normas en la materia, sin embargo, la empresa está dispuesta a contribuir con programas de conservación que permitan la conservación de los recursos.

En cuanto a la contaminación por residuos sólidos, la promovente se apegará a lo establecido en su plan de manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, autorizado por la SEMA, dando un

adecuado manejo a los residuos sólidos generados, y seguirá realizando la separación desde su generación y almacenándolos de acuerdo con su tipo, en contenedores rotulados, con bolsa plástica transparente y tapa…

El predio del proyecto no se localiza dentro del Parque Nacional Tulum ni en su área de influencia, por tanto, este no se verá afectado por la operación del hotel…

Es importante mencionar que la empresa promovente se apegará a lo dictaminado mediante resolutivo otorgada por la autoridad competente, respecto a las acciones que se tengan que realizar alusivas al cuidado y conservación de esta RMP 105, denominada Corredor Cancún-Tulum.

III.7 Región Marina Prioritaria 63, denominada Punta Maroma-Nizuc.

El predio del proyecto se ubica dentro de la ***RMP 63***, denominada Punta Maroma-Nizuc, de acuerdo con el análisis realizado en el Sistema de Información Geográfica de la SEMARNAT, tal como se puede observar en la siguiente imagen.

En esta RMP predomina la corriente de Yucatán, presenta un oleaje variable, tiene aporte de agua dulce por lagunas, hay giros y contracorriente. Su biodiversidad presenta moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, esponjas, corales, artrópodos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos, manglares, selva baja inundable. Es zona de reproducción de tortugas y merostomados.

Su economía se basa principalmente en la poca pesca organizada en cooperativas y libres. Se explotan crustáceos y peces. La laguna Nichupté es zona de crianza de peces. Se realiza turismo de alto impacto, ecoturismo y buceo. Hay porcicultura en Puerto Morelos, Quintana Roo.

La problemática que presenta esta RMP es la modificación del entorno ocasionada por la tala de manglar, relleno de áreas inundables (pérdida de permeabilidad de la barra), remoción de pastos marinos, construcción sobre bocas y la modificación de barreras naturales, además del daño ocasionado al ambiente por embarcaciones pesqueras, mercantes y turísticas. Existe desforestación (menor retención de agua) e impactos humanos (Cancún y otros desarrollos turísticos) y blanqueamiento de corales.

Es importante mencionar que por el tipo de proyecto objeto de este estudio, el cual consiste en la operación de un hotel, y por la ubicación del mismo, no afecta la zona de manglar ni áreas inundables, ya que estos no se presentan en la superficie de desplante del hotel.

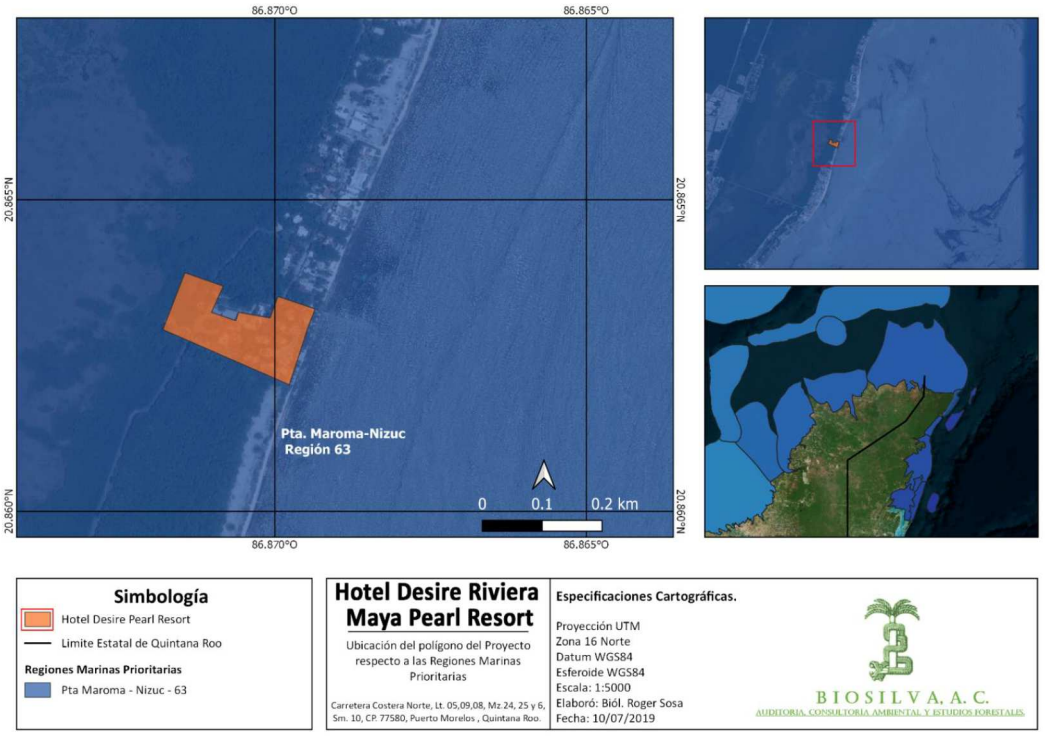


Figura 36. Región Marina Prioritaria No. 63, Punta Maroma denominada Dzilam-Contoy, con una extensión de 1 005 km2. Fuente: Arriaga, et al. (1998)

Además de lo anterior, esta RMP presenta problemas de contaminación por descargas urbanas y falta de condiciones de salubridad.

Con referencia a la problemática de contaminación por descargas urbanas, la operación del hotel esta ajena a ello, debido a que las aguas residuales son tratadas previo a su inyección a un pozo de descarga, dicha descarga cumple con los parámetros establecidos en la normatividad correspondiente.

En cuanto al uso de recursos; este presenta presión sobre peces (boquinete) y langostas. Pesca ilegal en la laguna Chakmochuk; campamentos irregulares en el área continental del Municipio de Isla Mujeres.

La ubicación del predio del proyecto con respecto a la laguna Chakmochuk, se encuentra a una distancia de varias decenas de kilómetros, razón por la cual la operación del hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort no contribuye ni directa e indirectamente con acciones de presión sobre la pesca de boquinete.

Otra problemática que presenta esta RMP es la presencia de especies introducidas como la *Cassuarina spp* y *Columbrina spp*.

Los jardines y áreas verdes del hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort carecen de estas especies.

Aunque los arrecifes de Puerto Morelos ya se encuentran protegidos, se recomienda dar impulso a su plan de manejo y a su bonificación.

Como se mencioné anteriormente (sección III.4), el predio del proyecto se encuentra en la Zona I: Uso recreativo intensivo de la poligonal del Parque Marino Arrecifes de Puerto Morelos, por lo que la empresa promovente se compromete a no realizar ninguna de las actividades que no estén permitidas en su plan de manejo.

La laguna de Nichupté debería estar sujeta a normas de uso y protección.

El predio del proyecto no tiene injerencia directa o indirecta con la laguna Nichupté, considerando que se encuentra a más de 30 km del predio donde se ubica el hotel.

III.8 Sitio RAMSAR Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos.

El SIGEIA establece que el predio del proyecto se encuentra inmerso en el Sitio Ramsar Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, tal como se puede observar en la *figura 37*.

En esta sección se realizará de manera breve, la vinculación del proyecto con la problemática que presenta este Sitio Ramsar respecto a los temas de uso de suelo, factores adversos que afectan las características ecológicas del sitio, riesgo de impactos en la zona circundante y su problemática. A continuación, se realiza el análisis de cada uno de estos puntos.

(b) Uso del suelo en la zona circundante /cuenca:
Tenencia de la tierra en la duna costera.

A excepción de los terrenos de propiedad social asignados a los Centros Educativos, de Investigación Científica, al Ejército, a la Administración Portuaria Integral y al antiguo Panteón del pueblo, el resto de los predios costeros que limitan con el Parque Nacional, son de Propiedad Privada fraccionados en su mayoría en lotes habitacionales. El poblado de Puerto Morelos se asienta en la porción sur del Parque Nacional.

En el resto del área costera, todos los lotes se encuentran fraccionados, pero en estado natural (rústicos), con vegetación de duna costera. Es importante señalar que estos predios incluyen hasta un 30% de humedales con manglares.

El predio donde se ubica el desarrollo del hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort, presenta hacia la porción noreste un manchón de mangle que se tiene considerado como un área de reserva.

Factores adversos (pasados, presentes o potenciales) que afecten a las características ecológicas del sitio, incluidos cambios en el uso del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua) y de proyectos de desarrollo.

(a) dentro del sitio Ramsar:
ZONA COSTERA
Impactos antropogénicos en el manglar

Los bosques de manglar se encuentran entre los hábitats con mayor cobertura de impactos ocasionados por la industria turística, los asentamientos humanos y la instalación de infraestructura de servicios en la zona costera y marina del Estado de Quintana Roo. El hábitat de las especies de manglar ha disminuido progresivamente en la zona del Parque Nacional debido al relleno del manglar que se realiza para el asentamiento de los desarrollos turístico y la ampliación de la mancha urbana de Puerto Morelos.

Asimismo, sobre el humedal de mangle se han construido perpendiculares a la costa 11 carreteras de diversos tipos, las cuales debido a su ineficiente diseño actúan como represas que cortan los flujos hídricos. Como consecuencia evidente de la interrupción indefinida del flujo hídrico en este humedal

de agua dulce se reportan inundaciones en la población y en algunos desarrollos turísticos costeros. Los impactos por la inundación indefinida en las especies vegetales y animales del humedal y los impactos en el proceso de productividad primaria, así como las modificaciones cuantitativas y cualitativas en el suministro de nutrientes al Parque Nacional no han sido evaluados.

El sitio donde opera el hotel no cuenta con manglar, por lo que no se dará ninguna afectación al área de mangle.

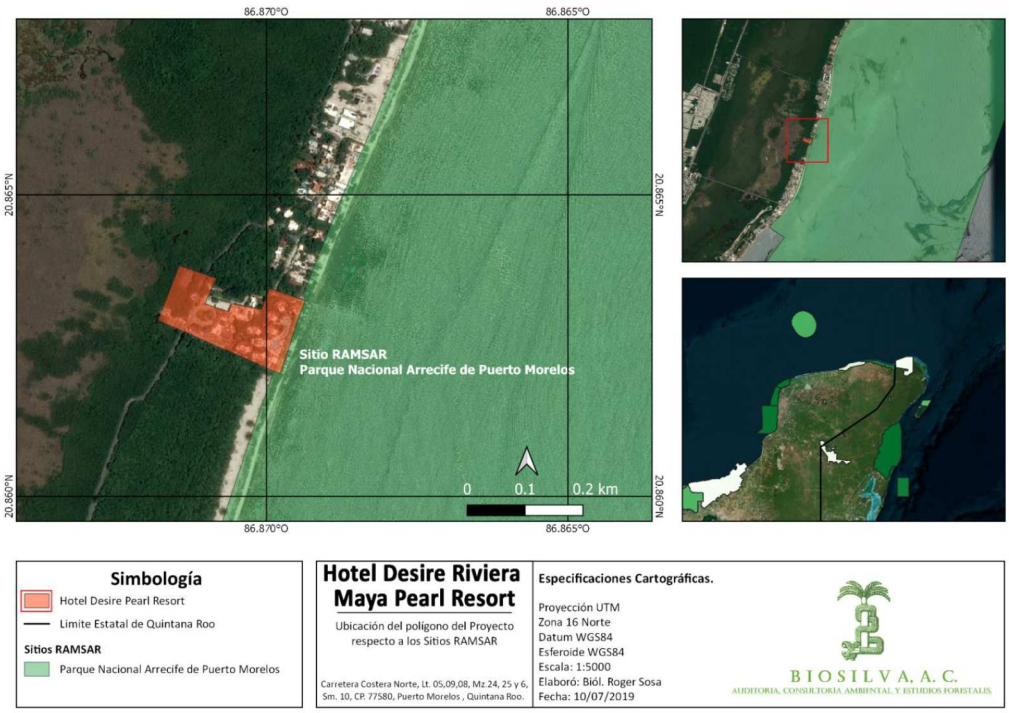


Figura 37. Sitio Ramsar Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, en el cual se encuentra inmerso el proyecto

En la zona del Parque Nacional, se localizan especies de flora endémica y en Protección Especial definida por diversos niveles de presión debido al impacto de las actividades humanas sobre el grupo. En particular se observan impactos en la fauna marina por explotación ilegal, o excesiva carga de visitantes en las zonas arrecifales, o sobre densificación de los asentamientos humanos en la zona costera.

El proyecto no tiene injerencia en el medio marino, por tanto, su operación no aumentará los impactos ocasionados a la fauna marina ni a los arrecifes.

En el caso de la vegetación terrestre, es notable la presión sobre la zona de manglares debido a obras de infraestructura turística y asentamientos humanos, así como la sobreexplotación de las especies de palmas "Chit", "KuKa" y "Nakax" muy apreciadas en la industria de la construcción.

El área donde opera el hotel no cuenta con vegetación de manglar; además, no se tiene contemplado construir obras de asentamientos humanos, así como no se pretende hacer uso de especies de palmas como la Chit, Kuka y Nkax, por tanto, se considera que el desarrollo y operación de este proyecto no incrementará las afectaciones antropogénicas que presenta actualmente este Sitio Ramsar.

b) Riesgo de impactos en la zona circundante

La belleza y diversidad biológica del Caribe mexicano han motivado una importante inversión económica para el desarrollo del sector turístico, que se ve reflejada en un histórico crecimiento de este sector económico en la zona costera del norte del Estado de Quintana Roo. Actualmente, en la República Mexicana, el sector turístico es, después del petróleo una de los pilares económicos de México por lo que su fomento se ha considerado prioridad nacional. Cancún y sus alrededores, reciben cerca de 2.8 millones de turistas anualmente, por lo que las presiones sobre los recursos naturales son importantes.

Problemática

Añejos problemas socio estructurales de carácter regional y nacional, han condicionado una inadecuada planificación del desarrollo turístico costero quintanarroense, lo cual, amenaza seriamente la limitada extensión de la zona costera del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos que incluye manglares, playas arenosas sitio de anidación de tortuga marina, pastos marinos y arrecifes de coral.

La inadecuada planificación del Proyecto Turístico en la zona norte del Estado de Quintana Roo, se ve reflejado en el hecho de que sólo un 30 % de los casi un millón de habitantes del área cuentan con servicio de drenaje para el tratamiento de las aguas negras.

Este proyecto cumple con todos los criterios de construcción y superficies establecidas por el PDU de Puerto Morelos, por tanto, no aumentará la problemática de la inadecuada planificación turística. Por otro lado, este desarrollo cuenta con su planta de tratamiento de agua residual, lo que permite darle al agua residual un tratamiento previo a su descarga.

La capacidad de disposición de los desechos sólidos está siendo rebasada por el crecimiento acelerado de la población. Asimismo, para el establecimiento de los nuevos asentamientos humanos se están deforestando indiscriminadamente las selvas aledañas a la costa, lo cual favorece situaciones de erosión, pérdida de la biodiversidad y pone en riesgo de contaminación al manto freático debido al arrastre y descarga directa de sólidos y aguas negras de los asentamientos humanos.

Los residuos generados son manejados de acuerdo a su tipo y a lo establecido en el plan de manejo de residuos del hotel. Su almacenamiento temporal es en las cámaras frías y secas u orgánicas e inorgánicas y retirados del hotel ya sea por el departamento de limpia del municipio o por empresas recicladoras.

Este proyecto no se trata de un desarrollo de asentamientos humanos, y no se requerirá deforestar nuevas áreas de selva, lo que permitirá que no incremente el problema de deforestación en el sitio.

Dada la naturaleza cárstica del sustrato, el riesgo de contaminación del manto freático no solamente se refleja en el sitio de su origen, sino también en la zona costera y marina en donde descargan los flujos de agua subterránea que provienen del continente.

Este desarrollo cuenta con su planta de tratamiento de agua residual, lo que permite que las aguas residuales generadas por la operación sean tratadas antes de ser descargadas o reutilizadas, lo cual minimiza el riesgo de contaminación al manto freático. El agua tratada que no es reutilizada en servicios o en el riego de áreas verdes es inyectada a pozos de absorción, tal como se establece en el Título de Concesión otorgado por la CNA 12QNR102660/32EMDL15 (Anexo 17).

Por todo lo antes expuesto, se considera que la operación del proyecto no incrementará la problemática ambiental que presenta este Sitio Ramsar.

III.9 Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos, Municipio de Benito Juárez.

De acuerdo con la Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo 2008-2023, publicado en el Periódico Oficial del

Gobierno de Quintana Roo en Chetumal, el 22 de enero del 2009, el predio del proyecto se encuentra en la zona Turística Hotelera densidad media (THM) 50 cuartos por hectárea o 20 viviendas por hectárea (*Figura 38).*

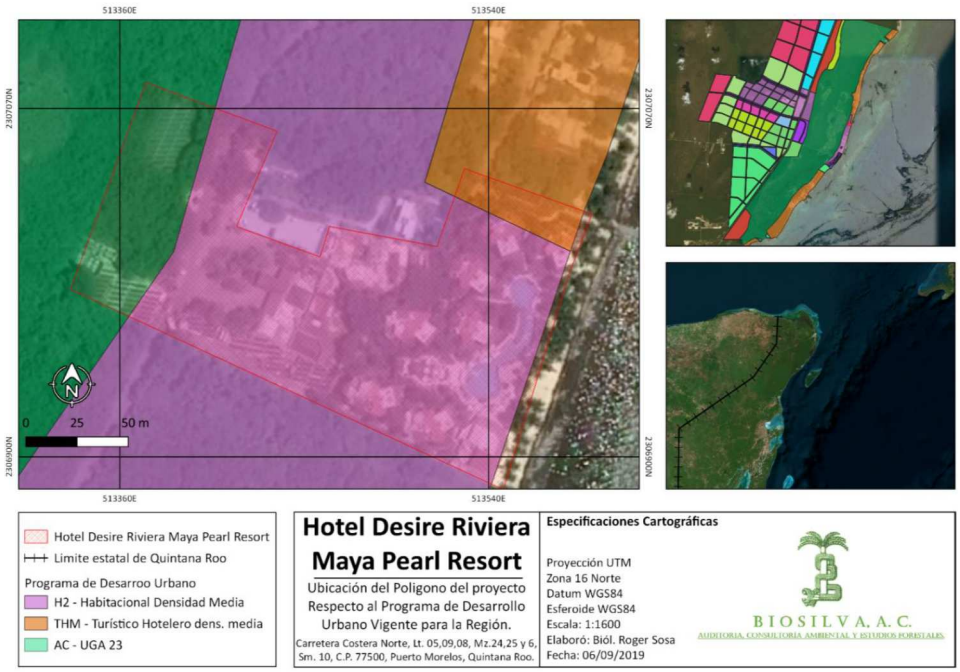


Figura 38. Ubicación del predio del proyecto "Operación del Hotel Desire Pearl" respecto al PDU del Centro de Población de Puerto Morelos, encontrándose en la zona Turístico Hotelera Media (THM).

Zonas Habitacionales Densidad Media. Son aquellas cuya densidad máxima son de 160 hab/Ha. o 40 viviendas/Ha. y corresponden a la clave H2.

NORMAS PARTICULARES. Los predios, lotes y edificaciones construidas en las zonas habitacionales, unifamiliar densidad media, tipo H2-U, estarán sujetas al cumplimiento de los siguientes lineamientos:

- La densidad máxima será de 160 habitantes por hectárea, lo que representa 40 viviendas por hectárea;
- La superficie mínima del lote será de 250 metros cuadrados;
- El frente mínimo del lote no será menor de 10 metros lineales;
- El coeficiente de ocupación del suelo (COS) no será mayor de 0.5 y, consecuentemente, la superficie edificable no deberá ocupar más del 50 por ciento de la superficie total del lote.
- El coeficiente de utilización del suelo (CUS) no deberá ser superior a 1.2, consecuentemente, la superficie edificable no deberá ocupar más del 120 por ciento de la superficie total del lote.
- El coeficiente de modificación del suelo no deberá ser superior al 60 por ciento del total del lote, debiendo tener un mínimo del 40 por ciento como área verde del total del lote;
- La altura máxima de las edificaciones será la que resulte de aplicar los coeficientes de ocupación y utilización del suelo; no debiendo exceder de tres niveles o 9 metros de altura. Para determinar la altura, ésta se considerará a partir de la intersección del perfil natural del terreno con el nivel establecido de la vía pública, referenciado al paramento edificado de mayor altura hasta el nivel de cumbrera en techos inclinados o al pretil de azotea en techos planos;
- Se deberá tener dentro del lote un área de estacionamiento con la capacidad mínima especificada en la norma correspondiente;
- La restricción frontal o a la vía pública será de cinco metros.

Turístico Hotelero densidad media Son aquellas cuya densidad máxima es de 50 cuartos hoteleros por hectárea que corresponden a la clave TH M

Se entiende por cuarto una unidad de alojamiento estándar con una o dos camas y baño; o una unidad de alojamiento tipo suite con una o dos camas y baño más estancia-comedor y baño. El número de unidades de alojamiento tipo suite para efectos de cálculo de densidad no podrá ser mayor al 30 por ciento del total de cuartos en el predio.

La superficie mínima del lote será de 500 metros cuadrados, sin que pueda dividirse en fracciones menores; El frente mínimo del lote a la vía pública, a áreas comunes o a la Zona Federal Marítimo Terrestre será de 20 metros lineales;
El coeficiente de ocupación del suelo (COS) no será mayor de 0.45 y, consecuentemente, la superficie edificable no deberá ocupar más del 45 por ciento de la superficie total del lote;
El coeficiente de utilización del suelo (CUS) no deberá ser superior a 1.0 y, por tanto, la superficie construida máxima no excederá al 100 por ciento de la superficie total del lote;

El coeficiente de modificación del suelo no deberá ser superior al 55 por ciento del total del lote; debiendo tener un mínimo del 70 por ciento como área verde del total del lote;
La altura máxima de las edificaciones será la que resulte de aplicar los coeficientes de ocupación y utilización del suelo; no debiendo exceder de cuatro niveles ni de 12 metros de altura exceptuando los casos de palapas o elementos artísticos o escultóricos en los edificios los cuales no podrán rebasar los 13.5 metros de altura.
Para determinar la altura, esta se considerará a partir de la intersección del perfil natural del terreno con el nivel establecido de la vía pública referenciado al paramento edificado de mayor altura hasta el nivel de cumbrera en techos inclinados o al pretil de azotea en techos planos;
Se deberá tener dentro del lote un área de estacionamiento con capacidad mínima equivalente en cajones de estacionamiento al 30% del número de cuartos en el predio para los primeros 30, el excedente se proveerá a razón de un estacionamiento por cada diez cuartos; La restricción frontal será de cinco metros, en esta superficie se deberá tener un mínimo del 70 por ciento como área verde; Las restricciones laterales serán de tres metros en todas las colindancias laterales, está superficie será conservada como área verde en un mínimo del 70 por ciento;
La restricción posterior será de cinco metros, en esta superficie la construcción, incluyendo las bardas perimetrales no deberán tener una altura mayor a 1.2 metros;
La restricción por colindancia con la vía pública será de cinco metros; en esta superficie la construcción, incluyendo las bardas perimetrales de mampostería o similar no deberán tener una altura mayor a 1.2 metros salvo en el caso de elementos artísticos o escultóricos; se deberá tener un mínimo del 70 por ciento como área verde;
En las áreas de restricción por colindancia con la vía pública podrán construirse elementos como palapas o pérgolas, máximo de un nivel de altura y respetando siempre el mínimo de área verde indicada a conservar;

Este PDU menciona entre otras cosas que, en toda la franja costera sólo se podrá construir sobre terrenos firmes quedando prohibido el desmote del manglar y el relleno de los humedales.

La construcción del proyecto del actual hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort, se realizó en los años 1999 y 2000 anterior a la publicación de este marco regulatorio.

Sin embargo, el hotel, actualmente se encuentra en operación, sin intensiones de realizar modificaciones al proyecto establecido.

III.10 Leyes y sus Reglamentos.

III.10.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

En el fundamento Constitucional regulatorio de la evaluación de impacto ambiental, se establece en los siguientes artículos:

Artículo 4. Establece el derecho de toda persona a un medio ambiente adecuado para su desarrollo…" Toda familia tiene derecho a disfrutar de vivienda digna y decorosa. La ley establecerá los instrumentos y apoyos necesarios a fin de alcanzar tal objetivo".

Artículo 25. Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución.

Artículo 27. La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada. Las expropiaciones sólo podrán hacerse por causa de utilidad pública y mediante indemnización. La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

III.10.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.

La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988 establece lo siguiente:

Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a las que se sujetará la realización de obras y actividades que pueden causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites o condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría (…)
IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;
X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;"

Debido a esto, es que se elaboró este estudio de impacto ambiental el cual se someterá al procedimiento de evaluación en la misma materia por parte de la SEMARNAT, dando así cumplimiento a lo establecido por esta Ley.

III.10.3 Ley General de Vida Silvestre (cuando hay especies con categoría de riesgo) y su Reglamento

La Ley General de Vida Silvestre (LGVS) es de orden público y de interés social, es reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

En su Artículo 18 la LGVS establece que "los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo, podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat."

Dado que el promovente no pretende promover la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo en el territorio nacional establecidas por esta Norma, su vinculación con el proyecto es sólo de referencia en relación con lo que se establece en la legislación ambiental mexicana, en particular en la Ley General para el Desarrollo Forestal

Sustentable, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la Ley General de Vida Silvestre.

III.10.4 Ley de Aguas Nacionales (LAN) y su Reglamento

La Ley de Aguas Nacionales es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable y es aplicable al proyecto ***"Operación del Hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort"*** debido a que el agua requerida para la operación del hotel es extraída de pozos de aprovechamiento previa autorización de la Comisión Nacional del Agua. A continuación, se realiza la vinculación de esta Ley y su Reglamento con el proyecto.

Esta Ley menciona en su ***Artículo 20, párrafo tercero,*** que la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por parte de personas físicas o morales se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta Ley, sus reglamentos, el título y las prórrogas que al efecto se emitan.

Al respecto, la empresa promovente del proyecto IMPULSORA PUERTO MORELOS, S.A. DE C.V., cuenta con autorización otorgada en el Título de Concesión No. 12QNR102660/32EMDL15, mediante el cual se le otorgó al desarrollo la autorización para explotar, usar o aprovechar aguas nacionales del subsuelo por un volumen de 315,453.72 m^3/anual a través de Un pozo de aprovechamiento, así como la descarga de agua residual por un volumen de 314,217.45 m^3 anuales por medio de Un pozo de inyección, teniendo como cuerpo receptor el Acuífero de la Península de Yucatán, de tal manera que el proyecto no contrapone lo establecido en este artículo.

El Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales aplica al proyecto en los siguientes artículos:

- Contar con el permiso de descarga de las aguas residuales generadas en la instalación, si se realiza a aguas nacionales (ríos, presas, lagunas, mar, esteros, etc.), (Art. 30 y Art. 135 RLAN).

- Contar con el registro del permiso de descarga de aguas residuales, ante el Registro Público de Derechos de Agua (Art. 57 RLAN).

El proyecto cumple con lo establecido en estos artículos, ya que el hotelero cuenta con el Título de Concesión No. 12QNR102660/32EMDL15 otorgado por la Comisión Nacional del Agua.

- En caso de ser necesario dar tratamiento a las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, darlo a conocer a la autoridad federal (Art.135. RLAN).

La empresa promovente realiza análisis al agua tratada en su PTAR previo a la descarga y a su reúso; estos análisis son realizados por la empresa Laboratorio Conquimex, S. C., quien cuenta con autorización otorgada por la EMA. (Anexo 23).

- Informar a "La Comisión" de cualquier cambio en sus procesos, cuando con ello se ocasionen modificaciones en las características o en los volúmenes de las aguas residuales, que hubieran servido para expedir el permiso de descarga correspondiente (Art.135. RLAN).

En caso de ser necesario notificar a la Comisión el aumento en el volumen de la descarga, esto se hará en tiempo y forma.

- Hacer del conocimiento de "La Comisión", los contaminantes presentes en las aguas residuales que generen, por causa del proceso industrial o del servicio que vienen operando, y que no estuvieran considerados originalmente en las condiciones particulares de descarga que se les hubieran fijado. (Art.135. RLAN)

- Cumplir con las Condiciones Particulares de Descarga dictaminadas por la autoridad federal (Art. 140 y 143 RLAN).

- Estar al corriente con los pagos correspondientes de derechos de aguas residuales (Art.192 LFD).

El Hotel da cumplimiento a lo establecido en los Artículos 135, 140 y 143, lo cual se demuestra con los análisis realizados al agua tratada y los reportes trimestrales entregados a la Comisión, e incluidos en el Anexo 23.

III.10.5 Decreto número 337 por el que se expide la Ley para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de los Residuos del Estado de Quintana Roo

Decreto publicado el 18 de julio del 2019 en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo

Artículo 30. La responsabilidad compartida consiste en la gestión y manejo integral de los residuos mediante la corresponsabilidad social y complementaria a la responsabilidad extendida del productor y los sistemas de gestión aplicables.

Serán parte de la responsabilidad compartida, los productores, distribuidores, consumidores, usuarios de subproductos y de los tres órdenes de gobierno según corresponda, bajo un esquema de factibilidad de mercado y eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social.

Artículo 62. Los grandes generadores de residuos sólidos urbanos, biorresiduos y de manejo especial, están obligados a:

I. Solicitar ante la Secretaría, el registro su Plan de Manejo de Residuos, avalado por un prestador de servicios registrado ante la misma;
II. Anexar al Plan de Manejo, el plan de contingencia ambiental que involucre la posible generación y/o liberación de residuos al ambiente, antes, durante y después de un desastre de causa natural o antropogénica, con base en la evaluación de riesgos, disponibilidad de recursos materiales y humanos, preparación de la comunidad y capacidad de respuesta;
III. Incluir una bitácora física y electrónica, en la cual se registren los datos sobre generación, prestadores de servicios autorizados y contratados, modalidades de manejo a las que sujetaron sus residuos de acuerdo con los lineamientos de este ordenamiento y los que deriven de la misma, y
IV. Presentar un informe anual acerca de la generación y modalidades de manejo a las que se sujetaron los residuos de acuerdo con los lineamientos que para tal fin se establezcan en el Reglamento de la presente Ley.

Todos los residuos generados son manejados de acuerdo con lo establecido en el plan de manejo de residuos del hotel. Los residuos sólidos generados son principalmente envases de pet, latas de aluminio, envolturas de alimentos, etc., por lo que la empresa promovente se ha apegado a lo establecido en esta Ley y su Reglamento y elaboraron el plan de manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial requerido por el estado de Quintana Roo, autorizado por la Secretaria de Ecología y Medio Ambiente, quien es la Dependencia encargada de supervisar la correcta implementación de dicho plan de manejo.

Este hotel realiza la separación de los residuos desde su área de generación; los retira diariamente de las áreas y los almacena temporalmente en cámaras de basura húmeda (residuos orgánicos y basura general) y seca (residuos inorgánicos), de donde son retirados por el servicio de limpia municipal y por empresas recicladoras autorizadas por la SEMA.

Para el caso específico de este proyecto, se considera que, durante la etapa de operación del proyecto, los residuos más generados, aunque en mínima cantidad, serán restos de alimentos, los cuales serán almacenados en la cámara fría u orgánica del hotel.

III.11 Normas Oficiales Mexicanas

A continuación, se detallan las normas oficiales mexicanas a considerarse para la prevención de la emisión de contaminantes e impactos ambientales sobre la atmósfera, suelo, agua, así como especies de flora y fauna con algún estatus de protección especial, de ellas las directamente relacionadas con la operación del proyecto ***"Hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort"*** y que deberán., son las mencionadas a continuación. Por ello, se deberá prestar atención a los incisos siguientes.

a) ***NOM-059-SEMARNAT-2010.***. Protección ambiental-especies nativas de México Flora y Fauna Silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.

Esta NOM tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo en el territorio nacional, establecidas por esta Norma.

Esta Norma Oficial Mexicana es indicativa y establece los listados de las especies que presentan alguna categoría de riesgo. Las categorías de riesgo que maneja dicha norma son: Probablemente extinta en el medio silvestre (E), En peligro de extinción (P), Amenazada (A) y sujeta a protección especial (Pr)

El promovente cumple con este mandato legal, considerando que no se pretende la explotación o extracción de vida silvestre como parte del proyecto. Es importante mencionar que dentro del predio sólo se cuenta con una especie de palma citada en la NOM-059-SEMARANT-2010, es la palma Chit (Thrinax radiata), cuyos ejemplares fueron rescatados previo a los trabajos de construcción y usados en las actividades de reforestación que se realizarán en las zonas ajardinadas, las cuales estarán conformadas con vegetación nativa.

Respecto a la fauna, se observaron especies como Ctenosaurus similis citadas en la norma; otro tipo de fauna avistada corresponde al grupo de las aves características de zonas urbanas o perturbadas, por lo que no fue necesario realizar un Programa de Rescate y Reubicación de Fauna.

De acuerdo con el análisis del proyecto con los ordenamientos jurídicos ambientales que le aplican, se apega en todo momento con ellos, por lo que se concluye que el proyecto es viable dado que mantiene en todo momento congruencia con todos ellos y cumple en sus principios y actividades a realizar.

De acuerdo con el trabajo de campo realizado en el predio, se registró la presencia de dos especies, catalogadas como amenazadas (A), la palma chit (Thrinax radiatta) y la iguana gris (Ctenosaura similis); y

se cuenta, además con 4 especies de tortugas marinas que cada año llegan a la playa colindante con el predio del proyecto, la cual es considerada zona de anidación: tortuga blanca (Chelonia mydas), tortuga caguama (Caretta caretta), tortuga carey (Eretmochelys imbricata) y tortuga laúd (Dermochelys corieace), por lo que la empresa promovente del proyecto realizará acciones tendientes a la conservación y protección de estas especies, además de realizar todas las medidas que dicte la autoridad competente en la materia..

Tabla 12. Especies de fauna citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que de acuerdo con la literatura pueden ser encontradas en el predio del proyecto.

Familia	*Especie*	*Nombre común*	*Estatus*
Palmaceae	*Thrinax radiatta*	Palma Chit	Amanzanada
Iguanidae	*Ctenosaura similis*	Iguana rayada	Amenazada
Chelonidae	*Chelonia mydas*	Tortuga Blanca	En peligro de extinción
	Caretta caretta	Tortuga caguama	En peligro de extinción
	Eretmochelys imbricata	Tortuga Carey	En peligro de extinción
	Dermochelys corieace	Tortuga Laúd	En peligro de extinción

Las dos especies registradas en el predio son de amplia distribución en la zona costera del estado y de la Península de Yucatán, por lo que no se anticipan afectaciones a nivel específico que pudieran modificar el estatus de estas especies..

Cabe señalar que ninguna de las especies de fauna enlistadas se verá afectadas por el desarrollo del proyecto, en virtud de que el mismo se llevará a cabo en una superficie del predio que no representa riesgo para ellas..

b) **NOM-162-SEMARNAT-2012,** Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación

Esta Norma Oficial Mexicana no le aplica al proyecto en el entendido de que la empresa promovente no pretende solicitar a la Dirección General de Vida Silvestre la autorización para contar con un campamento tortuguero; sin embargo, debido a que la zona donde se ubica el predio es considerada zona de anidación de tortugas marinas, la promovente realizará las acciones específicas generales citadas en el numeral 5 de esta norma, con la intención de continuar con la conservación y protección de estas especies: tortuga blanca (Chelonia mydas), tortuga caguama (Caretta caretta), tortuga carey (Eretmochelys imbricata) y tortuga laúd (Dermochelys corieace)..

Las medidas precautorias que realizará la empresa promovente son las siguientes:

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

- *Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación..*
- *Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movible que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías..*
- *Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina..*
- *Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa,, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto:*
  a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas..
  b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente..
  c) Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja Presión..
- *Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías..*

c) **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.

Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de la generación de aguas residuales y sus descargas y es aplicable al proyecto ya que por la operación del hotel se genera agua residual, la cual es enviada a la planta de tratamiento de agua del Hotel.

En este Título de Concesión en su Anexo 16 se da a conocer a la empresa promovente las condiciones particulares de descarga de aguas residuales a las que deberá sujetarse.

*La empresa promovente realizar de manera **semestral** los análisis de la calidad del agua de la planta de tratamiento del hotel, análisis que son realizados por la empresa Laboratorio Conquimex, S.C..*

Debido a lo anterior, se considera que, con estas acciones, la empresa promovente no se antepone a lo establecido en esta norma oficial..

d) **Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEMARNAT-1997,** Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.

Las aguas residuales que son tratadas en la Planta de Tratamiento del Hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort, son enviadas al 100% al pozo de absorción previo tratamiento y cumple con los parámetros establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1997, razón por la cual esta norma no es vinculante con la operación del hotel, a menos que se tomará la decisión de hacer uso de las aguas para riego.

Como se mencionó anteriormente, la empresa promovente realiza de manera semestralmente los análisis a la calidad del agua.

e) **NOM-004-SEMARNAT-2002,** Protección ambiental- lodos y biosólidos -especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.

La empresa promovente se compromete a obtener la constancia requerida en este punto mediante la obtención de un informe de los resultados de los análisis CRETIB realizados a los lodos de la PTAR.

La empresa promovente se apegará a lo establecido este punto una vez que se cuente con los resultados CRETIB realizados a los lodos.

La empresa promovente no pretende hacer ningún tipo de aprovechamiento de los lodos generados en la planta de tratamiento de agua residual del hotel.

Una vez obtenidos los resultados de los análisis CRETIB de los lodos, se les dará el manejo adecuado de acuerdo con su tipo y lo establecido por las autoridades ambientales competentes.

f) **NOM-245-SSA1-2010,** Requisitos sanitarios y calidad del agua que deben cumplir las albercas.

Esta norma establece las especificaciones sanitarias que deben cumplir las albercas con el propósito de minimizar o controlar riesgos a la salud de los usuarios y es aplicable a todas las albercas de centros vacacionales, clubes deportivos, balnearios, centros de enseñanza, hoteles, moteles, desarrollos turísticos, parques acuáticos o cualquiera que preste un servicio público, por lo que esta es aplicable al proyecto ***"Hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort".***

Con la finalidad de prevenir y minimizar riesgos a la salud pública por enfermedades gastrointestinales, de la piel y otras, ocasionadas por ingestión, contacto e inhalación de microorganismos patógenos y sustancias químicas en el agua de albercas, es necesario llevar a cabo el control y vigilancia de las condiciones sanitarias de operación y mantenimiento de las instalaciones; así como el monitoreo sistematizado de parámetros fisicoquímicos y de microorganismos que determinan la calidad del agua.

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

El objetivo de este apartado se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental en donde se encuentra inserto el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

IV.1 Delimitación del área de influencia

El área de influencia se definió por los procesos que se llevan a cabo en las colindancias del predio donde se realizan las actividades de operación del Hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort, para lo cual se adjunta el plano topográfico georreferenciado y con el proyecto.

El proyecto se ubica en el municipio de Puerto Morelos, el área de influencia del proyecto Hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort, es directamente en el mismo predio del hotel, y por lo que el área o amplitud de su influencia se limitan a los efectos o impactos ambientales de las actividades que comprende la operación del mismo hotel. Ya que los impactos sobre el medio natural tanto biótico como abiótico, ya fueron impactado durante la construcción del mismo Hotel que en su momento conto con las autorizaciones correspondientes emitidas por la SEMARNAT *(Anexo 6 .D.O.O.DGOEIA-004624 y Anexo 7 DFQR/1463/2000)*.

IV.2 Delimitación del sistema ambiental

La carta de uso de suelo y vegetación dio la pauta para la delimitación del Sistema Ambiental (SA), considerando que los límites naturales corresponden a elementos bióticos y abióticos existentes en un proceso ecosistémico de áreas de mangle y la transición con la zona marina como son las dunas costeras, que pueden tener o no vegetación dependiendo de la dinámica de estas.

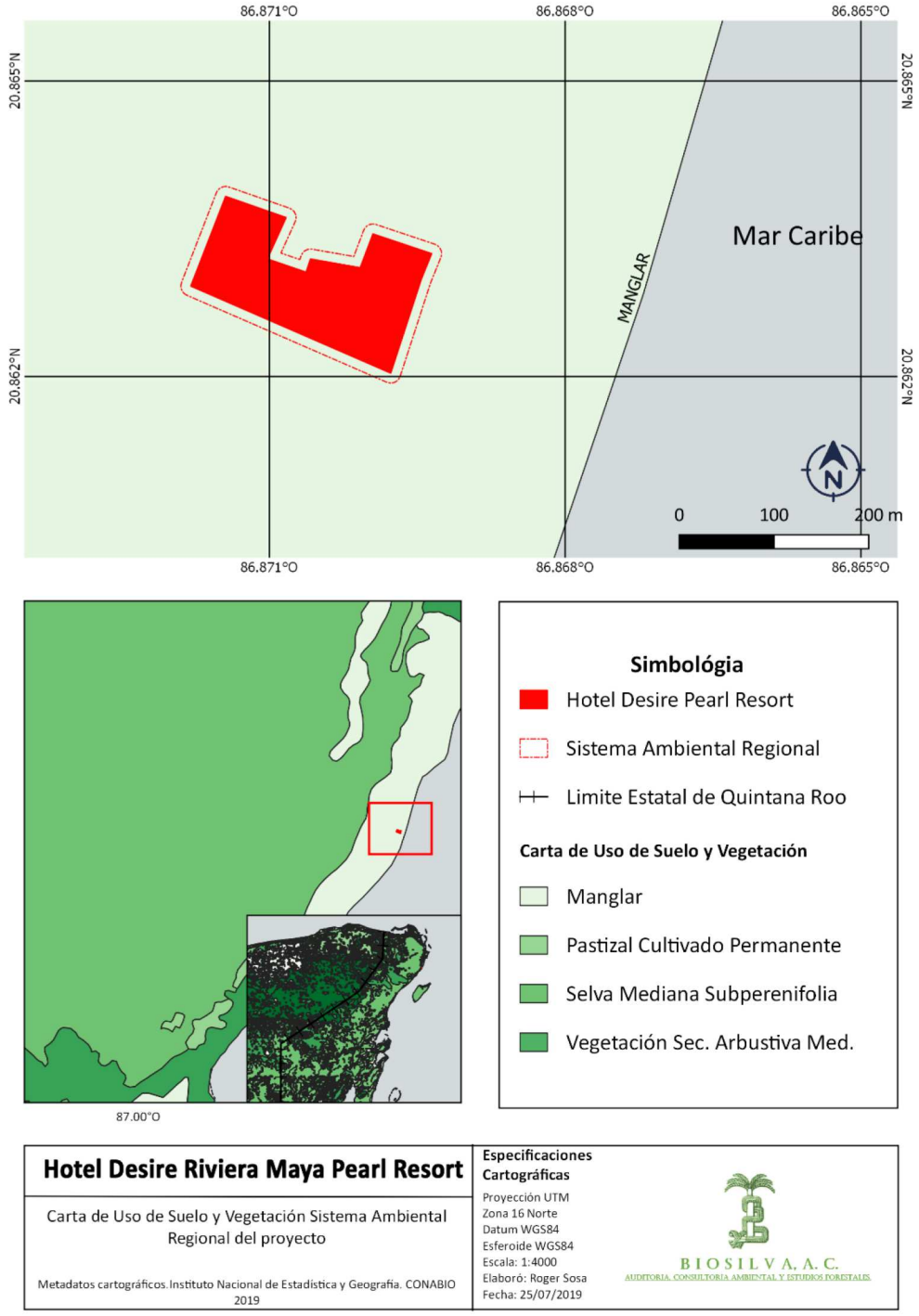


Figura 39. Considerando la carta de uso de suelo y tipo de vegetación, permitió delimitar el Sistema Ambiental.

IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Se analizaron los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos del suelo y del agua que hay en el área de estudio. En dicho análisis se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias. Las descripciones y análisis de los aspectos ambientales se apoyan con cartografía, estadísticas de datos tomados por las instancias en la materia, tal es el caso de algunos elementos del clima como temperatura y precipitación.

La calidad de la información en este capítulo se basa: la validez de la información, su importancia y la selección de los parámetros para la MIA.

IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA

IV.3.1.1 Medio abiótico

a) Clima y fenómenos meteorológicos

Clima

El clima de Puerto Morelos, según la clasificación de Köpen, corresponde a Awo(x'), cálido subhúmedo con marcada estacionalidad de lluvias en verano. Según las normales climatológicas del periodo 1981-2010, registradas en la Estación Meteorológica de Puerto Morelos.

La temperatura media anual es de 25.2°C, la temperatura máxima anual de 30°C y la mínima anual de 19.6°C. La temperatura mínima diaria registrada durante este período en el mes más frío es de 5°C y en verano la temperatura máxima diaria registrada es de 41°C.

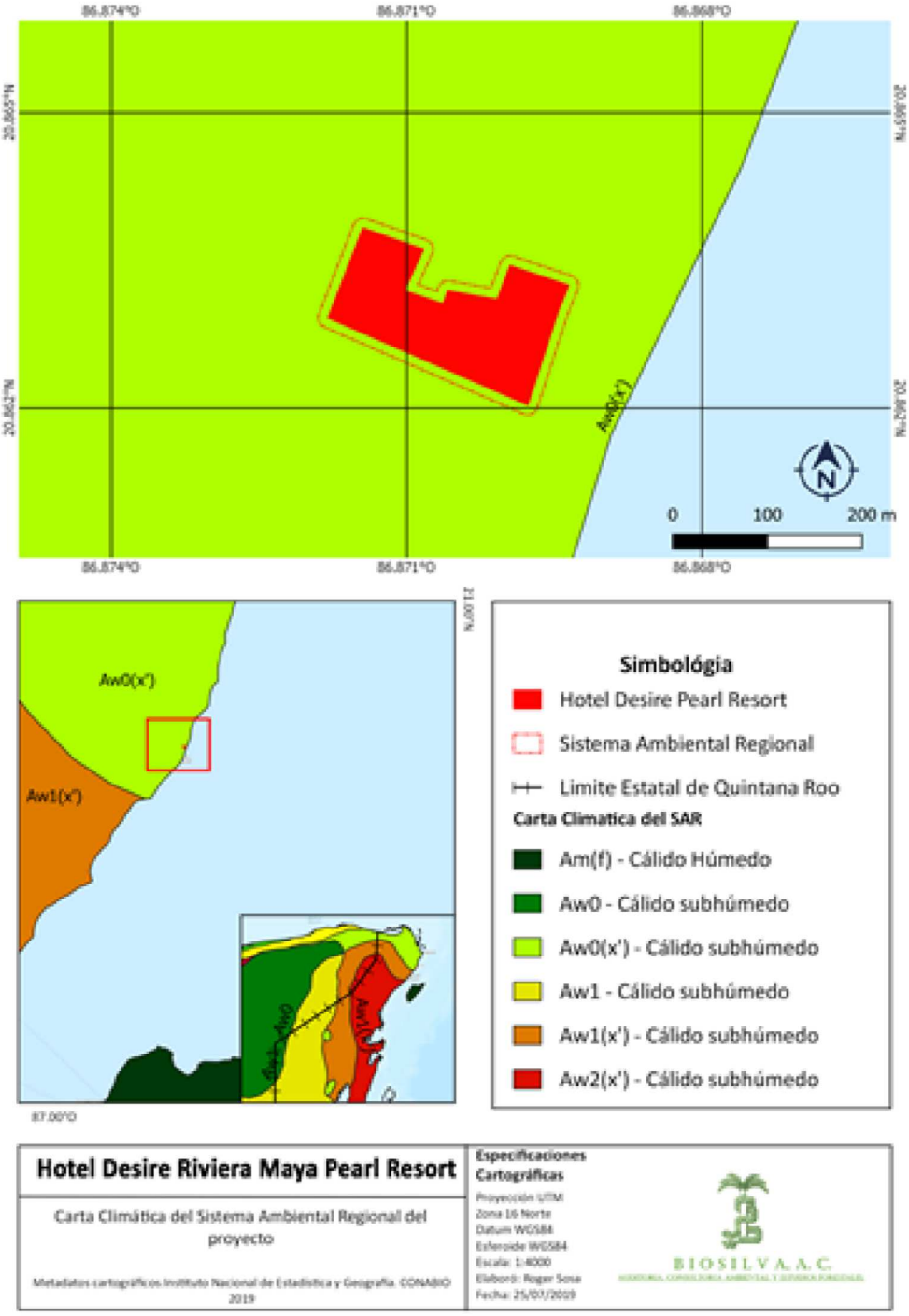


Figura 40. El tipo de clima predomínate en el Sistema Ambiental delimitado corresponde a Aw0(x') clasificado como Cálido subhúmedo

Precipitación, evaporación y escurrimiento

Con base en las normales climatológicas registradas en la Estación Meteorológica de Puerto Morelos durante el periodo 1981-2010, la precipitación media anual es de 1,222.0 mm, incrementándose entre los meses de mayo a octubre, especialmente durante las tormentas tropicales y huracanes.

En el mismo periodo, los registros de evaporación mensual en la Estación Meteorológica de Puerto Morelos oscilan entre los 85.6 y 176 mm, con un promedio anual de 130 mm. La evaporación fue mayor entre los meses de abril a julio.
Los valores de humedad relativa registrados por la SARH en el periodo 1959-1980 fluctúan entre el 81 y 88% con un promedio anual de 84%, los valores más altos se presentan de julio a octubre.

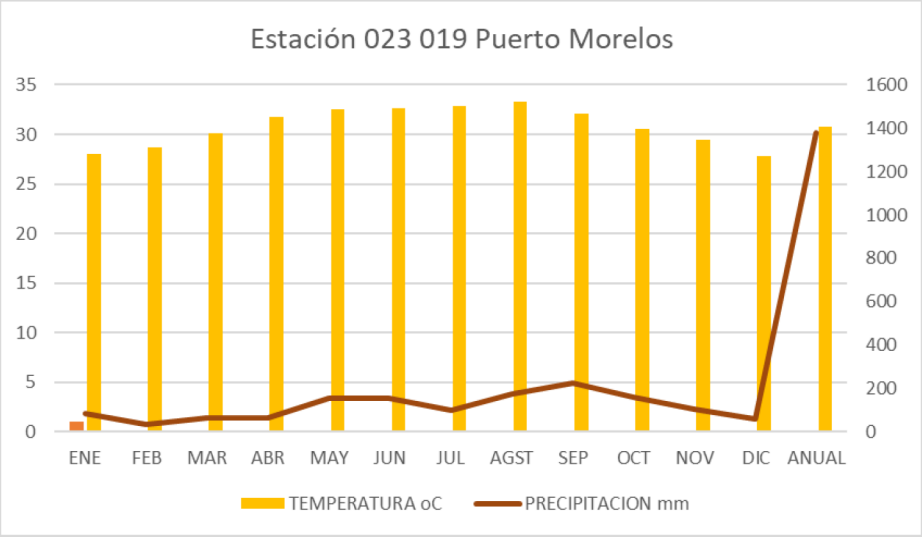


Figura 41. Normales Climatológicas, de la estación meteorológica de 0023019 Puerto Morelos Latitud 20º51´13´´N y longitud 86º 52´29´´W, periodo 1981-2010. Elaborado a partir de los datos del Servicio Meteorológico Nacional.

Humedad relativa

Los registros realizados por la SARH en el periodo 1959-1980 indican valores de humedad relativa que oscilan entre 81 y 88% (promedio anual = 84%). Los valores más altos de humedad se registraron de julio a octubre, lo cual coincide con la época de lluvias; mientras que los valores medios más bajos de humedad se presentan en los meses de secas, principalmente marzo, abril y mayo (Merino y Otero, 1991).

Evaporación

Los registros realizados por la SARH, en el periodo 1959-1980, indican valores de evaporación mensual en Puerto Morelos que oscilan entre 103 y 178 mm (promedio anual = 146 mm), manteniéndose relativamente constantes a lo largo del año. La evaporación fue mayor entre los meses de abril y agosto (Merino y Otero, 1991).

Masas de aire

Durante la mayor parte del tiempo el área se encuentra bajo la influencia de las masas de aire marítimo tropical que invaden la península transportadas por los vientos alisios, el sistema dominante. Los vientos alisios tienen velocidades promedio de 5 m/ s (Merino y Otero, 1991) y son interrumpidos por "nortes", masas de aire continental polar, normalmente de octubre a mayo. Estos "nortes" influyen significativamente sobre la meteorología de la península de Yucatán ya que provocan nublados y chubascos, y su paso genera cambios de presión atmosférica que dan lugar a fuertes vientos del SE, intensificando en gran medida el régimen de vientos. En ocasiones, la región recibe también la influencia de masas de aire procedentes de la zona de interconvergencia tropical del Pacífico, las cuales tienen un gran contenido de humedad. Entre los meses de julio y septiembre ocasionalmente se presenta una época de "calmas"

Tormentas tropicales y huracanes

La costa de Quintana Roo se encuentra en la trayectoria de los huracanes que se forman en el Atlántico e ingresan al Caribe. La temporada de huracanes comprende los meses de junio a noviembre, de los cuales agosto y septiembre son los meses de más alta incidencia. Como toda población costera del Caribe, Puerto Morelos, ha enfrentado los embates de huracanes de diversa magnitud, los cuales marcan el ritmo de su historia comunitaria y ecológica.

El huracán Gilberto, ocurrido en septiembre de 1988, es considerado como la tormenta más intensa registrada en el siglo XX en el hemisferio tropical Occidental (Lawrence y Gross, 1989), el "ojo" de éste, pasó a escasos kilómetros del pueblo, transformando radicalmente las expectativas socioeconómicas del Puerto y la región norte del estado de Quintana Roo. Su efecto fue amplificado dos meses más tarde por la tormenta tropical Keith. "Gilberto", presentó ráfagas de hasta 350km/h y produjo una marea de tormenta de aproximadamente 3 m sobre el nivel medio del mar. El último huracán que afectó la zona fue "Roxana", en octubre de 1995. Su trayectoria pasó a una distancia aproximada de 70 km al sur del poblado de Puerto Morelos y tuvo escaso efecto sobre los arrecifes del parque. Después de 1995, el área no ha sido afectada por huracanes. Para septiembre del 2018

La actividad del lado Atlántico resultó mucho menor que en el promedio de 2000 a 2008, inclusive por debajo de su rango de variabilidad normal. El IAC 2009 dentro del contorno de 500 km alrededor de México, para el Atlántico, resultó ser tan solo del 25.6% de su promedio 2000-2008.

El día 15 de septiembre 2010, "Karl" tocó tierra a las 7:45 horas local tiempo del Centro de México, a 15 km al Sur Suroeste de Puerto Bravo, y a 50 km al Este-Noreste de Chetumal, ambos en Quintana Roo, con vientos máximos sostenidos de 100 km/h y rachas de 120 km/h

Figura 42.En las imágenes se observa la frecuencia y la intensidad de los huracanes que han influido en el área de estudio.

En el Océano Atlántico, durante la temporada del 2018, se generó un total de 16 ciclones tropical, de ellos, 8 alcanzaron fuerza de huracán, 7 fuerza de tormenta tropical y dos fueron depresiones tropicales sin nombre. De los huracanes, 6 se clasificaron como huracanes intensos con categoría 3 a 5 de la escala Saffir-Simpson.

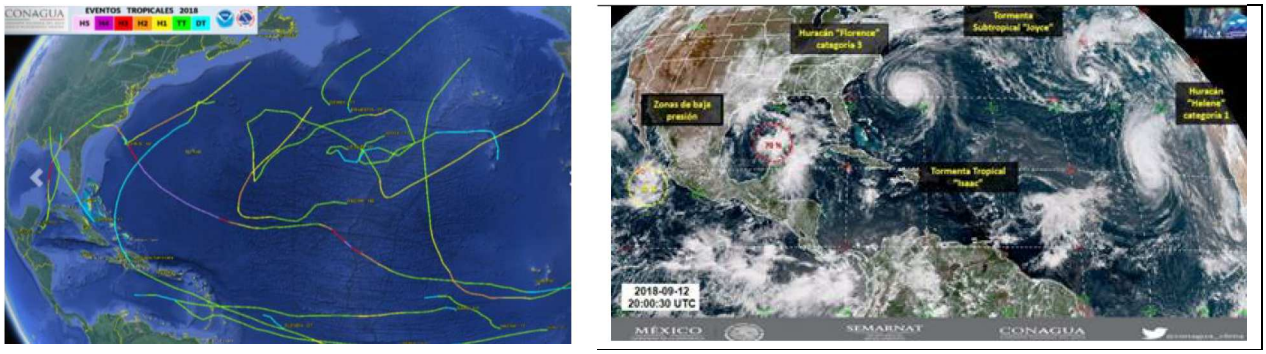


Figura 43. Temporada de ciclones tropicales del año 2018 en el Océano Atlántico en el mes de septiembre

b) Geología y geomorfología

Características fisiográficas y geológicas.

Puerto Morelos posee un relieve escaso, ligeramente ondulado, con una altura promedio de3 a 5 msnm, en la población costera y hasta 10 msnm en la colonia Zetina Gasca. Está comprendido en la porción oriental de la Provincia Fisiográfica XI, Península de Yucatán dentro de las Subprovincias Llanuras de Dolinas tierra adentro y Subprovincia Playa o Berma en la franja costera. La primera es de conformación topográfica kárstica con oquedades de disolución pequeñas y también grandes depresiones (cenotes); no existe un sistema superficial de corrientes de agua dulce permanente, sino un flujo de agua subterránea con dirección al mar, que se recarga por la infiltración de agua pluvial a través de la roca caliza. En la Subprovincia Playa o Berma, hacia la parte terrestre está delimitada por bermas del Pleistoceno y hacia el mar por una barra arenosa que corresponde a la línea de costa actual; entre éstos existen depresiones que dan lugar a un ambiente lagunar somero, con esporádico contacto con el mar, estas cuencas suelen estar interrumpidas por caminos transversales no naturales que restringen o impidiendo el flujo de agua.

La Provincia se caracteriza por ser una gran plataforma de rocas calcáreas marinas que ha emergido del fondo marino hace millones de años durante el Triásico-Jurásico adquiriendo su forma actual a finales del Terciario y principios del Cuaternario, la parte norte de la Península, donde se encuentra la zona de estudio, es resultado del periodo más reciente.

A lo largo de la costa, el sustrato está formado por rocas sedimentarias de tipo caliza y suelo eólico del Cuaternario, Q (eo), en forma de montículos cementados de poca altura paralelos a la línea de costa y depósitos recientes no cementados (arena mediana) compuesta de oolitos y fragmentos de moluscos, corales, equinoides, esponjas, algas coralinas y microfósiles de foraminíferos.

Tierra adentro se presenta suelo lacustre cuaternario, Q(la) en tres franjas paralelas al litoral, constituido de arenas, lodo calcáreo y materia orgánica en descomposición que se acumula en lagunas someras comunicadas con el mar por medio de canales de marea, formando planicies inundables. La primera franja de suelo lacustre cuaternario se encuentra hasta la carretera 307 y más adelante, al norte de Puerto Morelos y en dirección al centro del Municipio, se ubican los otros dos manchones, rodeados de una franja mayor de roca sedimentaria caliza del Plioceno Terciario Superior, Tpl (cz), ésta es un cuerpo masivo coquinífero poco compacto, de estratificación cruzada, constituido de fragmentos de pelecípodos, moluscos, corales y esponjas; morfológicamente corresponde a lomeríos de poca elevación paralelos a la costa.

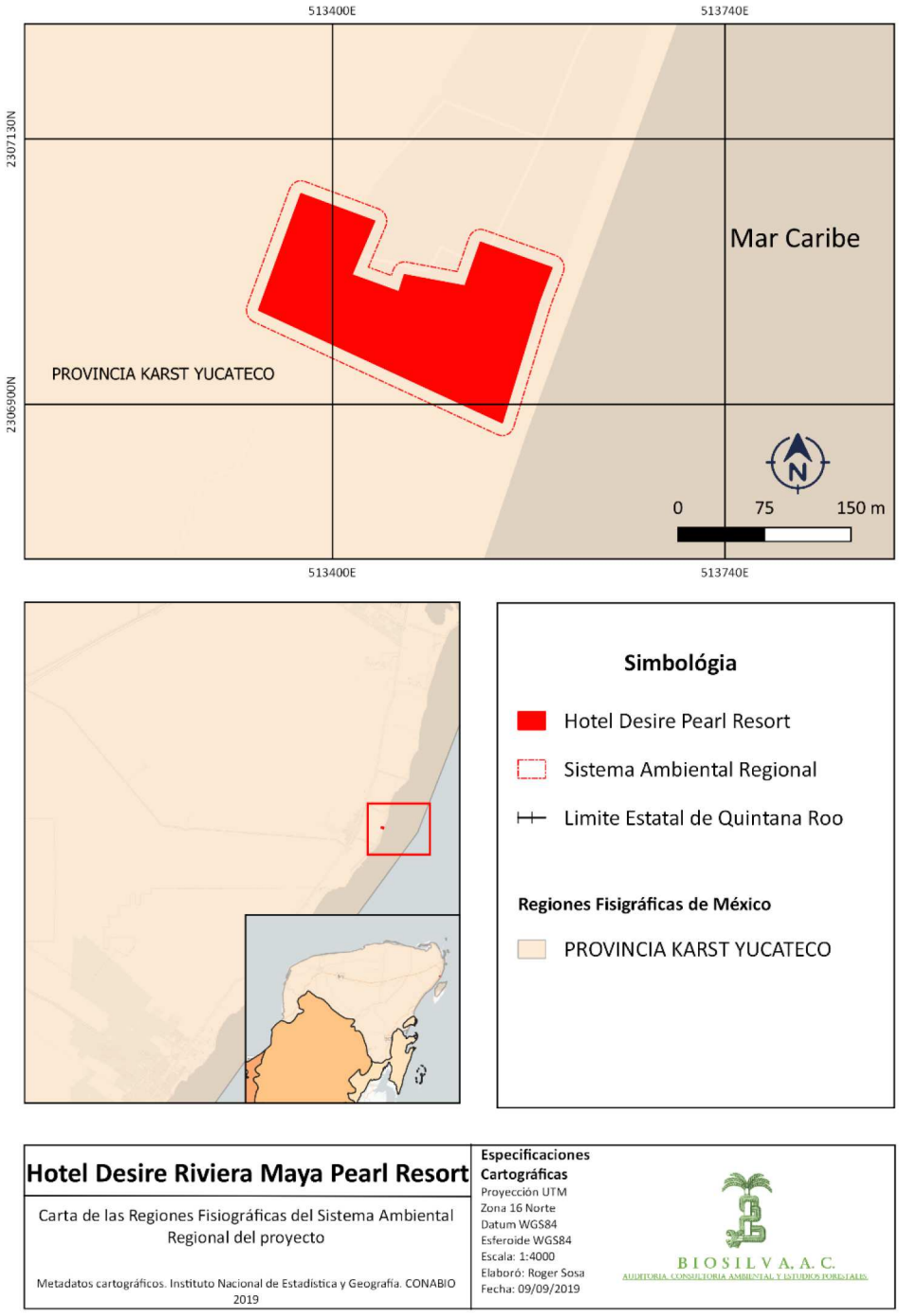


Figura 44. Características geológicas del Sistema ambiental para la Modificación del POEL de BJ, Q. Roo. Fuente: www.cancun.gob.mx

c).....*Suelos*.

El área de estudio posee suelos jóvenes, delgados y rocosos, existen dos tipos de suelo dominantes, Leptosol y Solonchak de acuerdo con la clasificación de Base Referencial Mundial para el Recurso del Suelo, WRB (2000).

Los Solonchak como el que se encuentra en el área de estudio, son suelos que se encuentran en la zona costera hasta antes de la carretera 307, en ellos se desarrolla vegetación tolerante a la salinidad como los manglares. Son suelos salinos derivados de materiales acarreados y depositados en zonas bajas, dispuestos en manchones entre litosoles y zonas pantanosas donde se acumula materia orgánica generando una concentración rica en nutriente. Son suelos de drenaje lento que se inundan de junio a noviembre. En la superficie predominan los colores negro parduzco y en las capas inferiores hay gama de grises y gris olivo, difícilmente se erosionan, contienen carbonatos y tienen un pH ligeramente ácido. En el área de estudio el Solonchak está combinado con suelo secundario de tipo Gleysol Plíntico de textura mediana y un relicto con fase química fuertemente sódica. También está presente el solonchak de textura gruesa.

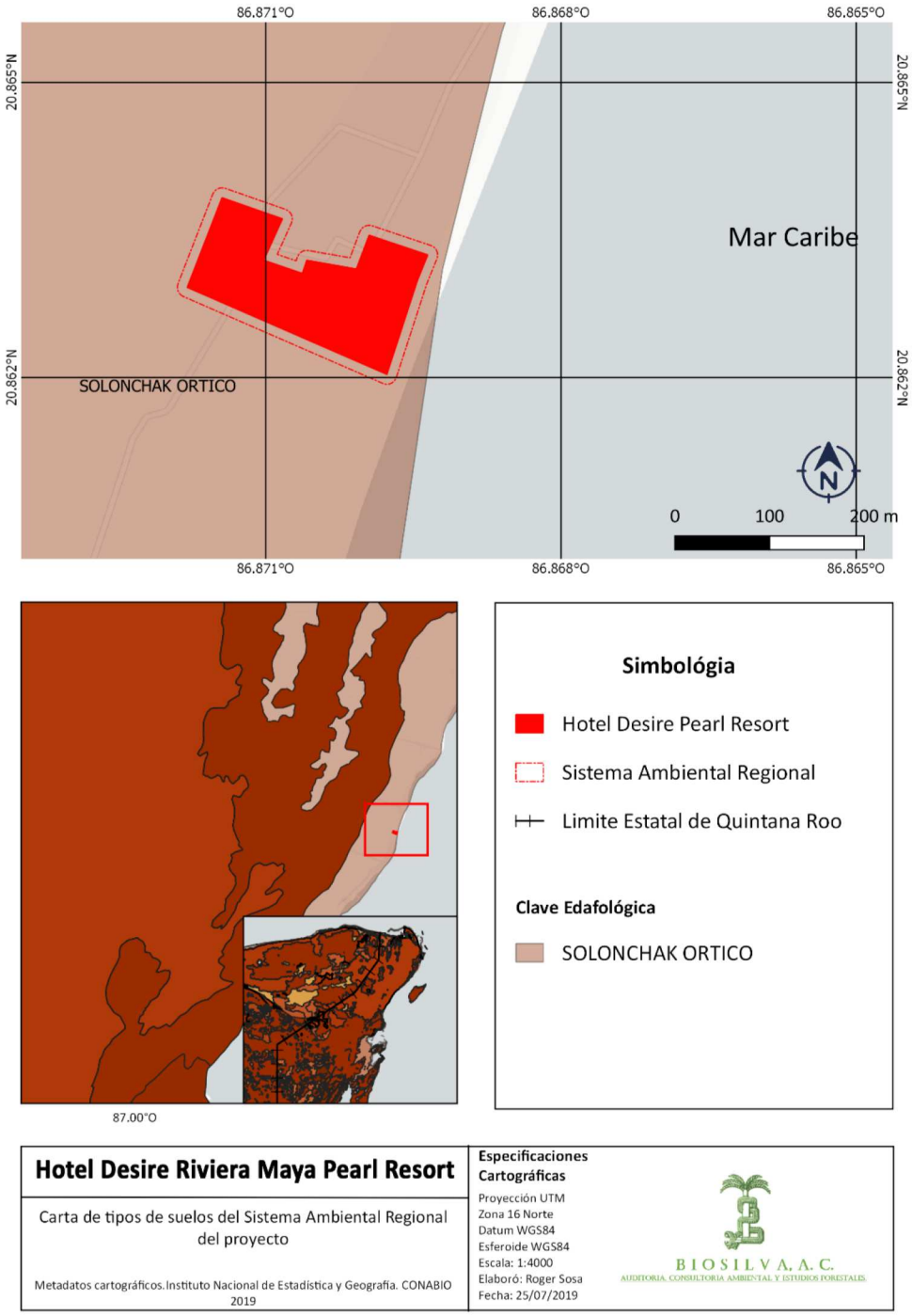


Figura 45. De acuerdo con la cartografía el tipo de suelo que se encuentra en la zona del proyecto corresponde a Solonchak ortico

Agua – Hidrología superficial

Hidrología

El área de estudio pertenece a la Región Hidrológica RH-32, Yucatán Norte, subcuenta 32 Quintana Roo, caracterizada por presentar escurrimientos superficiales mínimos, una alta infiltración, con zonas inundables, cuerpos de agua como lagunas costeras y en la parte continental cenotes y aguadas. Puerto Morelos carece de escurrimientos superficiales y presenta una importante porción de terrenos en la franja costera (de la carretera 307 al mar) ocupados por suelos de origen lacustre inundables donde se desarrolla manglar. En los extremos Norte y Sur existen bajos en donde se almacena agua precipitada en época de lluvia, desembocando ocasionalmente sus excedentes al mar al romper la barrera de la duna costera.

Alrededor del 80% del agua de lluvia que se precipita retorna a la atmósfera por evapotranspiración y, al no existir corrientes superficiales, el resto del agua o parte de éste, se infiltra a través de la roca caliza, consiguiendo su incorporación al acuífero subterráneo que corre a través de cavernas y fracturas, el flujo descarga parte de sus aguas en los humedales y sobretodo en el mar a través de manantiales. Se estima que, de la carretera 307 hacia el oeste, se encuentra una zona con un coeficiente de escurrimiento entre 0 y 5 %, volumen que favorece la recarga del acuífero. Debido a la dinámica de desplazamiento, la velocidad de flujo se estima en aproximadamente 40 m/hora (CONAGUA, 2006).

La importancia de la protección y conservación del acuífero y su hidrodinámica, estriba en que, en los estratos superiores de su interior, se almacena el agua subterránea aprovechable, que es la principal fuente de abastecimiento para el uso público-urbano y las actividades de los sectores productivos. Asimismo, resulta determinante la adecuada calidad del agua que fluye desde los acuíferos hacia los humedales y la que se descarga en la laguna arrecifal o en el mar, para el mantenimiento y conservación de la biodiversidad de los ambientes marinos, humedales y terrestres.

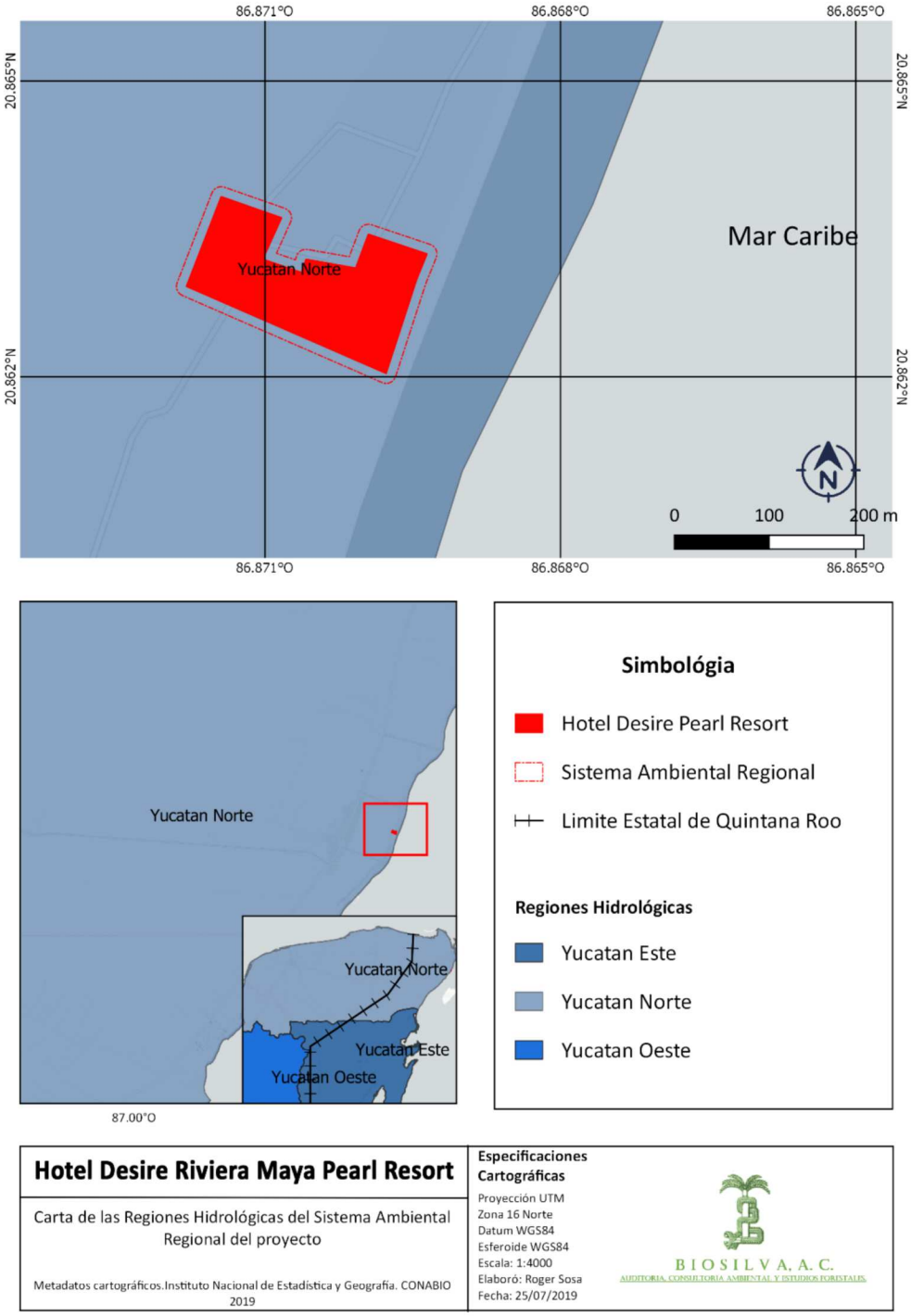


Figura 46. Figura: El área de estudio pertenece a la Región Hidrológica 32, que se caracteriza por presentar escurrimientos superficiales mínimos

IV. 3.1.2 Medio biótico

a) Vegetación

El rasgo fisiográfico más característico del polígono de Puerto Morelos es el humedal que separa a la zona de selva de la zona de playa. Este humedal es parte de una microcuenca, inundada en gran parte de manera permanente con agua dulce o salobre, formada por una laguna arrecifal fósil identificada como Sistema de Humedales del Corredor Aeropuerto-Puerto Morelos. Los aportes de agua del sistema de humedales llegan por tres fuentes distintas.

La primera fuente es una corriente de flujo subterráneo que llega directamente desde la subcuenca Central Vallarta, el segundo aporte de agua dulce son las precipitaciones y por último, la tercera fuente la constituye el aporte de agua marina que llega al humedal a través de la barrera arenosa que lo separa del Mar Caribe.

Debido a la variabilidad topográfica, edáfica e hidrológica; de acuerdo con la información cartográfica el Sistema de Humedales del Corredor Aeropuerto – Puerto Morelos está formado por un mosaico de asociaciones vegetales; sin embargo y con excepción de las áreas de selva y ecotonos que bordean al humedal, se puede apreciar una baja fitodiversidad en las restantes comunidades, derivada de la alta dominancia de alguna especie en cada unidad de hábitat.

Con base en información bibliográfica, cartográfica y observaciones en el sitio donde se ubica el hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort, el tipo de vegetación natural en el área de estudio, corresponde a comunidades de mangle y posiblemente vegetación de duna costera.

De acuerdo con la cartografía que se presenta en la figura 47 el tipo de vegetación que predomino en la zona donde se realizará el proyecto fue manglar, que se pudo caracterizar por estar conformado de plantas facultativas que poseen adaptaciones morfológicas y fisiológicas que les permiten tolerar la alta salinidad y por tanto colonizar terrenos inundados con agua salobre. Está representado por tres o cuatro asociaciones vegetales, el manglar mixto de *Laguncularia racemosa* (mangle blanco), *Conocarpus erectus* (mangle botoncillo) y *Avicennia germinans* (mangle negro), el manglar de franja dominado por *Rhizophora mangle* (mangle rojo) y el manglar de *Conocarpus erectus* combinado con elementos de cortadera (*Cladium jamaicense*). La altura promedio entre 5-10 m. Dentro del manglar se pueden presentar otras asociaciones ocupando menos superficie como son el tular, denominado así por la dominancia de la especie conocida como tule (*Typha dominguensis*); el zacatal de *Eleocharis cellulosa* que se desarrolla alrededor del tular o de los islotes de mangle, o el tasistal que debe su nombre a la palma tasiste (*Acoelorraphe wrightii*), asociaciones que se desarrollan sobre suelos total o parcialmente inundados.

En algunas ocasiones en la franja costera se pueden presentar manchones de vegetación de duna y/o matorral costero en donde pueden predominar especies como: *Canavalia rosea*, *Sesuvium portulacastrum* y *Sporobolus virginicus*. Las especies se caracterizan por sus hábitos herbáceos y rastreros, de entre 5 a 20 cm de altura, tolerantes a la elevada salinidad e intensa irradiación solar. Así como matorral costero representado por elementos característicos: yaax kaax (*Pithecellobium keyense*), romero de playa (*Suriana marítima*), uva de playa (*Coccoloba uvifera*), Ernodea littoralis, lirio de playa o *Hymenocallis littoralis*, sikimay (*Tournefortia gnaphalodes*).

En el sitio correspondiente al predio donde se ubica el Hotel Desire Riviera Maya Peral Resort, de acuerdo con el comportamiento natural de la vegetación se puede intuir que existía vegetación de duna y mangle.

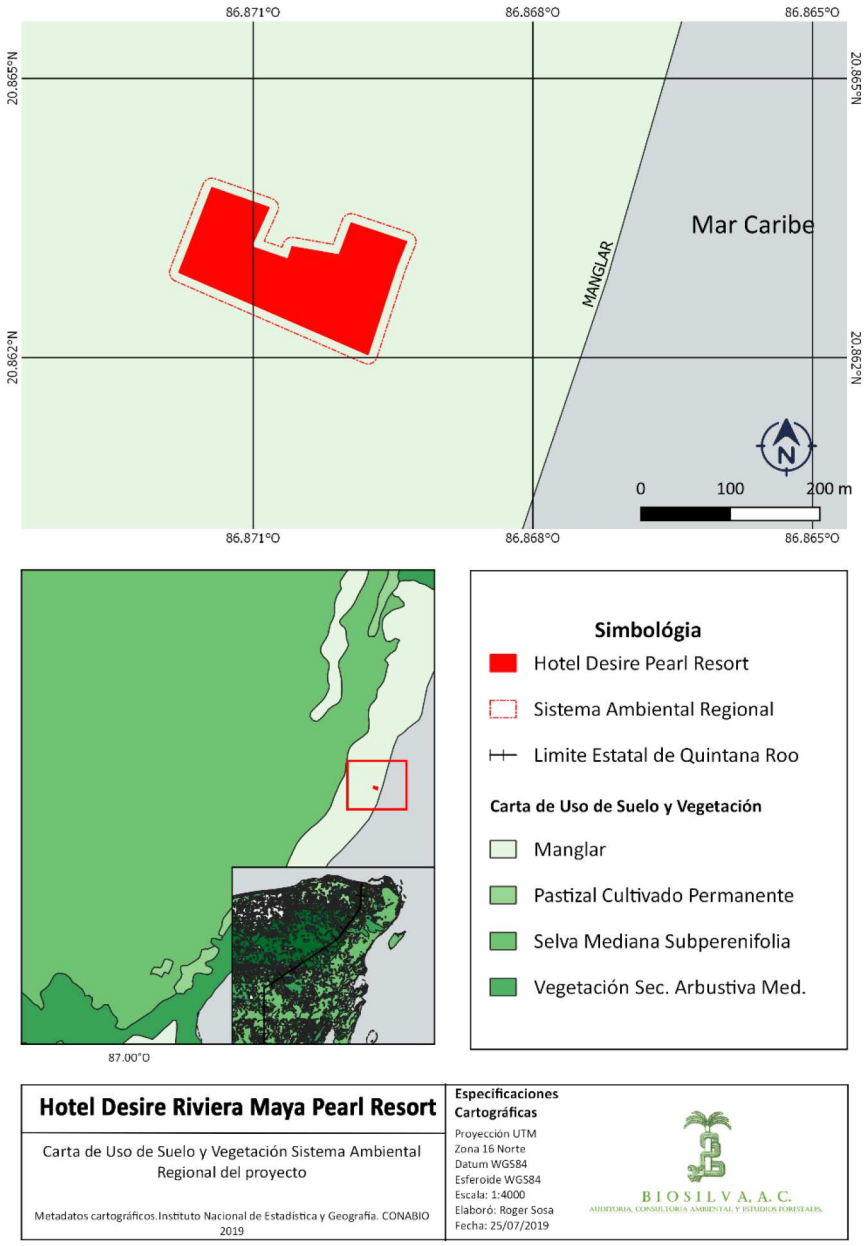


Figura 47. Tipos de vegetación de acuerdo con la carta de vegetación de INEGI-CONABIO, en el sitio del proyecto predomina mangle. Aunque con observación en campos, existe duna costera.

Actualmente del predio original solo queda una fracción de la vegetación original en el lado oeste, la cual es característica de un ecosistema de humedal, presentando vegetación de manglar.

De acuerdo con los estudios realizados por la empresa para integrar la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto original, el predio presentaba distintos tres tipos de vegetación, correspondientes a los ecosistemas de duna, selva mediana y manglar.

La vegetación de duna costera actual en el predio no existe, se encuentra invadido de *Scaevola taccada* (lechuga de mar), sin embargo, en el predio vecino hacia el sur, se observan algunos remanentes de duna costera como es el c<aso de Pantsil (*Suriana marítima*), que alcanza una altura de más de un metro, pero también existe en abundancia lechuga de mar, así como casuarinas. Tal y como se observa en las imágenes de la figura *48*.

Figura 48. La imagen del lado derecho corresponde a la duna frente al predio y se observa que la vegetación de duna es inexistente, ya que abunda la especie de Scaevola taccada (lechuga de mar). Al igual que el predio colindante al sur (imagen izquierda) existente ejemplares de duna como *Suriana marítima*, pero también Scaevola taccada y *Casuarina equisetifolia*

En observaciones recientes, se pudo constatar que la vegetación de Selva Mediana descrita originalmente es en realidad un ecotono que define la transición entre la duna costera y el humedal.

Sobre este ecotono se ubicaba la mayor parte del proyecto Hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort, y un sector del camino que llega al sector norte del poblado de Puerto Morelos; este camino ha representado una barrera física al flujo hídrico.

El tipo de vegetación más extendido en la zona fue el ecotono duna-humedal. De este tipo de vegetación solo permanecen algunas palmas chit (*Thrinax radiate*) y de coco (Cocos nucifera) en la parte posterior del predio original. El resto de las palmas chit así como otras especies de importancia ecológica, cultural o económica que se encontraron en el predio fueron objeto de un programa de rescate y fueron utilizados en la jardinería del proyecto. (figura 49)

Figura 49. La vegetación rescatada del predio con valor ecológico, fue usada en los jardines como parte del proyecto de reforestación.

El ecotono presentaba especies como la palma chit (*Thrinax radiate*), la uva de mar (*Coccoloba uvifera*), el chechen (*Metopium brownei*), el lirio de mar (*Hymenocal/is caribaea*) y el ts'iuche' (Prihecell/obium keyensa) como se observa en el predio contiguo (Figura 50).

Figura 50. Se observa el predio contiguo donde hay especies de palma chit (*Thrinax radiate*), la uva de mar (*Coccoloba uvifera*), el chechen (*Metopium brownei*), el lirio de mar (*Hymenocal/is caribaea*) y el ts'iuche' (*Prihecell/obium keyensa*), que también se presentaron el predio del proyecto Desire Riviera Maya Pearl Resort.

El tipo de vegetación más extendido en la zona es el de duna costera, esto es debido a que el sustrato es arenoso con un porcentaje de materia orgánica mayor al alejarse de la línea de costa. Por lo que era posible diferenciar dos subtipos vegetación: Duna costera; la frontal y la protegida (Espejel, 1986), posterior a la duna protegida se encuentra una zona de transición Duna costera-selva mediana, el camino actual forma una división física principalmente a los flujos superficie les de agua por lo que al Oeste de él se forma una franja irregular de transición de selva mediana-manglar, hasta llegar a una zona donde la residencia de agua es casi permanentes permitiendo una comunidad estable de manglar.

Principales asociaciones vegetales

Considerando la distancia de la línea de costa hacia tierra firme se puede considerar las siguientes asociaciones entre los 18 y 55 metros: *Suriana maritima, Tounefortia gnapalodes y Ipomeaea pesca-proe, Ambrosia hispida e Hymenocalis caribaea, Cenchus insertus, Euphorbia tuxyfolia Crotalaria retusa, Parthenium hysterophorus, Altemanthera microcephala.*

De los 55 a los 105 metra de la línea de costa se pueden observar las siguientes especies como parte del ecotono: *Canavalia rosea, Centrosema macrocarpum, Parthenium hysterophorus, Macuna andreana, Hymenocalis caribaea, Altemanthera microcephala, Lantana involucrata, Lasiacis divaricata Cordia sebestena, Pithecellobium keyenses, Ambrosia hispida, Thrinax radiata, Metopium brownei.*.

De los 105 a los 190 metros se observan los siguientes tipos de asociaciones: *Pithecelobium keyense, metopium brownei, Lantana involucrata, Thrinax radiata, Chiococca coreacea, Eugenia mayana, Lasiacis divaricata, Cocos nucifera (plantas introducidas), Coccoloba uvifera, Carica mexicana, Diopyros cuneata, Manilkara sapota y Vitex gaumeri.*.

De los 190 a los 220 metros de la línea de costa es posible observar las siguientes asociaciones: *Metopium brwnei, Ficus yucatanensis, Manilkara zapota, Thrinax radiata, Conocarpus erectus, Bursera simaruba, Cocos nucifera (planta introducida y bien adaptada). En la figura 51 aún se pueden apreciar algunos remanentes de la vegetación de transición.*

De los 220 metros a los 280 de la línea de costa inician las asociaciones de manglares: *Conocarpus erectus, Avicennia germinans, Rhizophora mangle y Laguncularia racemosa.*.

El ecosistema de manglar es muy importante considerando que es el hábitat de una gran variedad de especies de fauna terrestre.En la *figura 52* se presenta un perfil de vegetación de la línea de consta hacia tierra firme:

Figura 51. En el estacionamiento y colindancias del camino de acceso, se puede observar algunos remanentes de las asociaciones de vegetación que existían en el ecotono, como son individuos de *Thrinax radiata*, *Conocarpus erectus*, *Rhizophora mangle* y *Laguncularia racemosa*.

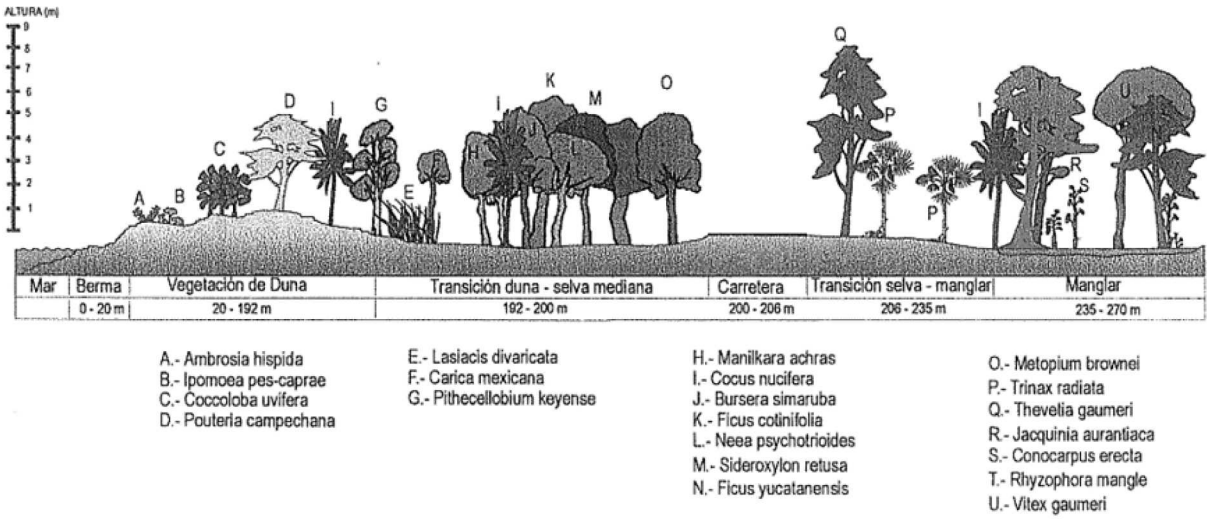


Figura 52. Se presenta el perfil que muestra los diferentes tipos e asociaciones vegetales, que fue descrito en la Manifestación de Impacto Ambiental para la construcción del antes Hotel Ceiba del Mar, ahora Hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort.

b). Fauna

La fauna característica de la zona en cuanto a fauna terrestre, de acuerdo con la bibliografía se pueden considerar algunos ejemplos como:

Mamíferos

Orden/Familia	Nombre científico	Nombre Común
Cricetidae	*Orymis palustris*	Ratones
	Peromyscus leucopus	Ratón
Dasyproctidae	Desyprocta punctata	Cereque
	Pictos flavus	Mico de noche
	Bassariscus sumichastri	Cocomixtle
	DIdelphis yucatensis	Zorro o tlacuache
Procyonidae	Procyon pygmaeus	Mapache

Reptiles

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
	Ctenosaurus similis	Iguana rayda
BOIDAE	Boa constrictor	Boa
COLUBRIDAE	Leptodeira frenata	
	Oxybelis aeneus	
	Thamnophis proximans	
CROCODRILIDAE	Coco drilus acutus	Cocodrilo
EMYDAE	Geomuda aerolata	Tortuga mojina
GEKKONIDAE	Aristeliger georgeesis	
HYLIDAE	Hyla staufferi	Rana
	Similsca baudini	

Las especies que se reportan en este documento fueron de conformidad con lo que reporta (CONABIO, 2012) para la zona, realmente en los jardines del hotel solo fue posible observar un ejemplar de *Ctenosaurus similis* (iguana rayada)

Especies amenazadas o en peligro de extinción

Se identificaron las siguientes especies en la zona circundante y en los jardines del hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort que se encuentra enlistado en la 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 sujetas a protección espacial y que establece especificaciones para su protección:

Familia/Orden	Nombre científico	Nombre Común	Estatus
Cambretaceae	*Conocarpus erestus*	Mangle botoncillo	Protección especial
Palmae	*Thrinax radiata*	Chit	Amenazada
Verbenaceae	*Avicennia germinans*	Mangle negro	Protección especial
Rhizophoraceae	*Rhizophora mangle*	Mangle rojo	Protección especial
	Ctenosaurus similis	Iguana rayada	Protección especial
	Chelonia mydas	Tortuga verde	Peligro
	Caretta caretta	Tortuga caguama	Peligro
	Boa constrictor	Boa	Amenazada

En cuanto a la **Biodiversidad,** puede considerarse que si bien existen condiciones que son parecidas al hábitat de algunas especies, estas se han adaptado en cuanto a la presencia humana, tal es el caso de la especie *Ctenosaurus similis*, es pertinente considerar que las modificaciones realizadas por el proyecto y la continua actividad de la operación no permiten el establecimiento de otras especies que son más susceptibles a los disturbios, por ello, es menos probable de ser avistadas.

Figura 53. Durante la temporada de anidación de tortugas marinas, se protegen los nidos que quedan en la playa, hasta que eclosionan las crías, tal y como se observa en este nido de *Chelonia mydas*

En cuanto a los ecosistemas que han sido afectados: se encontró que, de acuerdo con el estudio inicial realizado antes de la construcción del hotel, fue afectada la vegetación de duna costera, vegetación de transición entre duna costera y selva mediana, selva mediana y vegetación de transición entre selva mediana y manglar. El mayor porcentaje correspondió a vegetación de transición entre duna costera y selva mediana.

Estas unidades actualmente ya no existen en el sitio, considerando que se encuentra la construcción del hotel, mismo que contiene en sus jardines remanentes de la vegetación citada.

IV.3.1.3 Medio socioeconómico

El municipio de Puerto Morelos es uno de los 11 municipios que integran el estado mexicano de Quintana Roo. Su cabecera es Puerto Morelos. Fue creado por el decreto 342 del Congreso de Quintana Roo, publicado el 6 de noviembre de 2015 en el Periódico Oficial del estado, durante la administración de Roberto Borge Angulo. Esta disposición entró en vigor el 6 de enero de 2016.

Derivado del crecimiento del Municipio de Benito Juárez, éste, se ha visto rebasado en su actuación como centro integrador de toda la geografía municipal, ello, debido a la dinámica propia de la vida cotidiana y a la actividad turística, circunstancias que exigen de las autoridades municipales dedicar la mayoría de sus esfuerzos en atender a los más de 661 176 habitantes de Cancún, población que representa el 49.9% de la población de la entidad, según el censo de población de 2010 del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, de acuerdo a datos del mismo INEGI estiman que la población a mitad del año 2013 por entidad federativa y municipio, proyecta 738,420 habitantes en el Municipio de Benito Juárez.

Como ha quedado de manifiesto, con la creación de la Alcaldía de Puerto Morelos, se fortaleció la Administración Municipal de Benito Juárez; descentralizando servicios, y en su caso, con la creación de un nuevo Municipio con sede en la localidad de Puerto Morelos, los ingresos municipales originados en esta población se reinvertirán en obras y servicios que sienten las bases para un crecimiento urbano paulatino, con orden y armonía.

En las últimas décadas, Puerto Morelos, al igual que Cancún, Playa del Carmen y Tulúm, ha estado sujeto a una fuerte presión de crecimiento urbano a partir del gran impulso turístico de la región. De acuerdo con los censos del INEGI de 1980 a 2010 y los conteos poblacionales del INEGI de 1995 y 2005, la población de Puerto Morelos en su conjunto multiplicó 11.35 veces su población en tan sólo 12 años y, 120 veces en 100 años (en 1910 tenía 76 habitantes), tal y como se presenta en la *figura 54.*

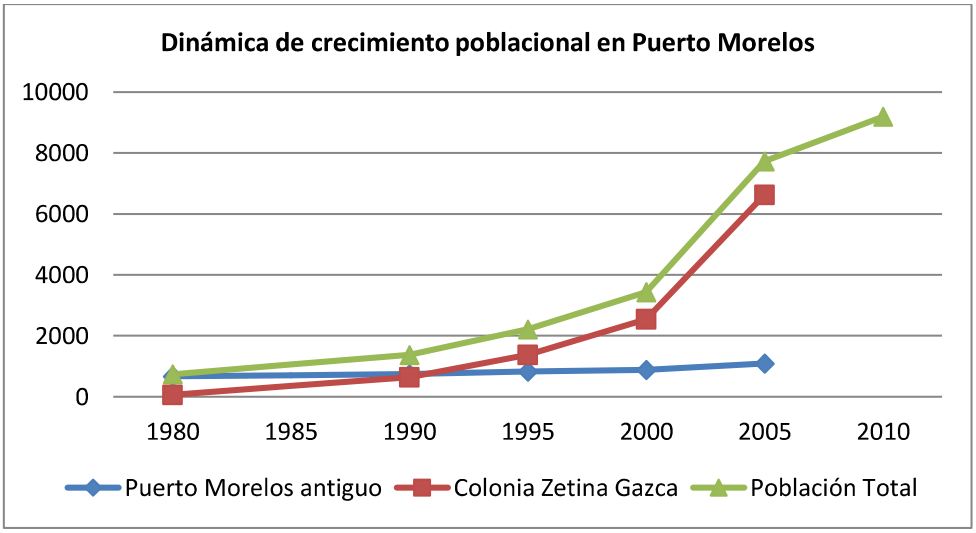


Figura 54. Dinámica de crecimiento poblacional en Puerto Morelos (INEGI 2010)

Contexto económico

con suficiente profundidad y amplitud entre las cabezas del arrecife coralino, que permitiría el paso de Puerto Morelos es una población costera que se localiza frente al Mar Caribe en México. El poblado se localiza geográficamente en la costa nororiental del Estado de Quintana Roo, en los 20°50'50.5" latitud norte y 86°52'30.6" longitud oeste, a 35 km al sur de Cancún y 34 km al norte de Playa del Carmen sobre la costa. Puerto Morelos es mundialmente conocido por su arrecife que está catalogado como el segundo más extenso de todo el planeta, también conocida en una parte como "Gran Arrecife Maya", y pertenece al "Sistema Arrecifal Mesoamericano". Es una de las principales atracciones de la zona, la cual atrae miles de turistas año con año.

Puerto Morelos es la comunidad porteña más antigua del Caribe mexicano, es considerado un Puerto Comercial, Turístico y Pesquero, cuenta con transbordador, y para su fundación se seleccionó el sitio debido a la existencia de un espacio embarcaciones profundas y anchas. Fue construido para posibilitar la exportación de la goma del árbol del chicle y la madera del árbol de tinte. Las actividades económicas locales son la pesca y el turismo y la estancia de los turistas en el pueblo, provee de oportunidades de mercado a los artesanos, restauranteros o comerciantes.

Turismo

El desarrollo de proyectos turísticos en Quintana Roo, se promovió inicialmente en la Isla de Cozumel, a partir de 1928 con la construcción del primer hotel; sin embargo, es a partir de 1952, cuando la actividad hotelera inicia una etapa más organizada.

El desarrollo turístico en Cozumel incrementó la actividad portuaria de Puerto Morelos, ya que desde el Puerto se embarcan productos de diversos tipos, para cubrir las necesidades de la Isla. Esto redundó en una derrama económica para los trabajadores del puerto, dedicados a las actividades de carga y descarga de los buques, así como también estimuló el establecimiento de pequeños comercios de productos básicos.

Dada la importancia de las operaciones marítimas en Puerto Morelos, fue necesario el establecimiento de oficinas administrativas para regular el tráfico náutico y de mercancías, lo que indujo la creación de otras fuentes de trabajo a partir de la década de 1950 a 1960.

El Puerto ya era visitado de manera esporádica por turismo de origen norteamericano, que a falta de infraestructura hotelera, llegaba a acampar antes de 1970. El éxito de Cancún estimuló la construcción de los primeros hoteles en la comunidad, en 1975.

La vocación turística de Puerto Morelos, se ve reflejada en la distribución de las actividades predominantes, encaminadas principalmente al área de servicios turísticos, el transporte, el comercio y la educación.

Las actividades recreativas más importantes son el descanso en la playa, la natación y diversión en la orilla del mar, así como el disfrute de los paisajes marinos.

En el área marina frente al poblado de Puerto Morelos se realizan la mayor parte de las visitas al arrecife coralino, como recreación de playa, la natación, el windsurf y el kayac, existiendo cuatro zonas principales: El Ojo de Agua que por su cercanía y belleza es el más visitado, la Bocana, laCeiba y Radio Pirata.

El 2 de febrero de 1998 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el decreto en el que se declara área natural protegida con el carácter de Parque Nacional, la región denominada Arrecife de Puerto Morelos, en el Estado de Quintana Roo, con una superficie total de 9,066-63-11 hectáreas. Esta barrera arrecifal tiene valor ecológico, económico, recreativo, comercial, histórico, educativo, estético y para investigación, lo que le confiere al área una importancia singular en el contexto nacional.

La comunidad de Puerto Morelos y su arrecife forman parte del corredor turístico, de aproximadamente 120 kilómetros, conocido actualmente como "La Riviera Maya", ubicado entre Cancún y Tulum en la costa del Caribe del Estado de Quintana Roo. Esta zona actualmente es objeto de una acelerada transformación, inducida por los numerosos proyectos turísticos que ahí se desarrollan.

Vivienda

La tasa media de crecimiento de la vivienda, periodo 2005-2010, en la localidad de Puerto Morelos es superior a la de la ciudad de Cancún, ello, derivado del crecimiento poblacional (INEGI,2010)

- Cancún 8.77%
- Puerto Morelos 19.10%
- Leona Vicario 5.67%

Las previsiones de crecimiento poblacional para Puerto Morelos, Leona Vicario y Central Vallarta, permiten identificar que el número de habitantes para el presente año 2015 sería de 37,099. Previsiones que de acuerdo con el artículo 9 del Reglamento de la Ley General de Población deben ser tomadas en cuenta por los municipios para el establecimiento de los planes de desarrollo.

Consejo Estatal de Población					
Estado: Quintana Roo					
Municipio: Benito Juárez					
Poblado	Población total 2010	Hombres	Mujeres	Proyección 2014	Proyección 2015
Puerto Morelos	9188	4667	4521	25136	29168
Central Vallarta	20	12	8	32	35
Leona Vicario	6517	3366	3151	7598	7896
Total	**15725**	**8045**	**7680**	**32766**	**37099**

Fuente: Comisión de población. Proyecciones por localidad 2010-2017

Servicios

Agua potable...

En los poblados donde se concentra la mayor población, la empresa Aguakan, S.A. de C.V. tiene la concesión del servicio para Puerto Morelos y para Leona Vicario; el agua del servicio concesionado se utiliza poco para consumo directo; la población compra agua purificada para beber y elaborar alimentos; sin embargo, en las áreas alejadas como es el caso del sitio del Hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort, no llegan dichos servicios, razón por la cual, la empresa promovente cuenta con un pozo de extracción para el suministro de agua potable.

Drenaje

En el Municipio existe sistema de drenaje y alcantarillado y varias plantas de tratamiento de aguas residuales, sin embargo, se carece de éstos en los principales asentamientos. En el poblado de Puerto Morelos, se cuenta con este servicio, sin embargo, en el área del proyecto, no cuenta con este servicio, razón por la cual la empresa promovente cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales, que

le da servicio al Hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort y estas aguas reciben tratamiento terciario que permite cumplir con los estándares que marca la normatividad en la materia.

Servicios de salud

Puerto Morelos cuenta con un consultorio del Instituto Mexicano del Seguro Social, dos Centros de Salud, el primero y más antiguo ubicado en la zona costera y el segundo localizado en la Colonia Joaquín Zetina Gasca.

Los servicios de salud de ambos centros de población dependen normativa y administrativamente de la Jurisdicción Sanitaria No. 2 con sede en Cancún.

Servicios Educativos

En la localidad de Puerto Morelos, actualmente existen 13 escuelas públicas de los niveles: Preescolar (6), Primaria (4), Secundaria (2) y Preparatoria (1), adscritas al Sistema Educativo Quintanarroense (SEQ), existe 1 Biblioteca Pública "Maurilio Sánchez Jiménez", inaugurada en 1995

Energía eléctrica

El 95% de la población cuenta con servicio eléctrico, el cual es administrado por la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

Medios de Comunicación

Existe en el municipio una amplia cobertura de medios de comunicación, formada por varias oficinas de correos, administraciones telegráficas, radio, red de microondas, televisión y telefonía. Domiciliaria y celular y acceso a internet.

Procuración de justicia

En 1995, iniciaron las actividades de la Agencia del Ministerio Público del Fuero Común. En la actualidad existe una agencia del Ministerio Público del Fuero Común, integrada por dos ministerios públicos, y dos oficiales secretarios.

Panteón municipal

En Puerto Morelos se localizan dos Panteones, el "Cementerio Viejo", localizado frente a la playa en la zona costera sur entre dos hoteles, está actualmente en desuso, pero todavía con los restos de algunos de los fundadores del pueblo y el "Cementerio Nuevo", al poniente de la Colonia Joaquín Zetina Gasca, cuenta con una hectárea de terreno que es una dimensión adecuada para cumplir su función.

Vialidades

El poblado se localiza a 35 km al sur de Cancún y 34 km al norte de Playa del Carmen sobre la carretera federal 307. El Aeropuerto Internacional de Cancún, se localiza a 18 kilómetros al norte de la localidad sobre la carretera 307.

Al poniente, cuenta con un camino estatal de terracería de 45 kilómetros de longitud, que atraviesa zonas ejidales para enlazar a las comunidades de Central Vallarta a 15 km, finalizando en el poblado de Leona Vicario sobre la carretera federal 180 en su tramo Cancún-Mérida.

La zona costera del Puerto se encuentra conectada a la autopista por la avenida José María Morelos, que es una vialidad federal de dos carriles que finaliza en la Plaza de Puerto Morelos.

Propiedad de la tierra y aprovechamiento de los recursos naturales.

El predio destinado al proyecto es propiedad particular, así como la mayoría de predios localizados en el límite con la costa, siendo dedicados a actividades turísticas y a casas de descanso.

Recolección de basura

La recolección de basura la realiza la Alcaldía Municipal. En el caso de la comunidad de Leona Vicario, este servicio lo tiene a su cargo la Delegación Municipal.

Adicionalmente se cuenta con 1 estación de bomberos, 1 oficina de correos, 1 subestación eléctrica y 3 gasolineras.

Relleno Sanitario

El Municipio cuenta con un relleno sanitario en el vecino municipio de Isla Mujeres, sin embargo, se ha llegado a su capacidad máxima y no existe uno nuevo ni en Benito Juárez, ni en Isla Mujeres que pueda resolver el problema de contaminación que se generará en poco tiempo.

En Puerto Morelos existe un tiradero municipal a cielo abierto, en el cual son depositados los residuos sólidos que genera la población.

IV.3.1.4 Paisaje

El paisaje turístico inmobiliario, en Puerto Morelos se caracteriza por la imposición de códigos arquitectónicos muy similares a los que se observan en zonas exclusivas de Cancún y que, a su vez, son formas paisajísticas sujetas a la moda que, de una u otra manera, son universales en los desarrollos turísticos de otros destinos del mar Caribe.

Las inmobiliarias se han apropiado de patrones estéticos, espaciales y económicos que han ido imponiendo a lo largo de la costa quintanarroense; esta zona del pueblo no ha sido la excepción, y han desencadenado un proceso creciente de homogeneización paisajística, que se traduce en la utilización acrítica de los mismos códigos espaciales y estéticos presentes en otros centros turísticos nacionales e incluso internacionales. En este contexto, el horizonte costero está conformado también por fraccionamientos y residencias que llevan implícitos los símbolos de la riqueza, estatus, prestigio y poder; en esta zona, las formas arquitectónicas locales han sido absorbidas por la sociedad del consumo: la exclusividad, seguridad, cercanía con la playa y el paisaje natural han adquirido valor desde el punto de vista del mercado.

Estas empresas han impuesto un modelo de vida que establece pautas específicas de acuerdo con el nivel social o a la capacidad adquisitiva de los eventuales compradores o usuarios. Así, hay desde conjuntos de departamentos con vistas al mar, que resultan muy parecidos unos con otros, y suponen una elevada capacidad de endeudamiento, hasta residencias con frente de playa y otras que no lo requieren porque el diseño en sí mismo cuenta con diversas posibilidades de ocio.

Los proyectos turísticos inmobiliarios en Puerto Morelos han impactado y fragmentado el antiguo paisaje natural, y lo han reemplazado por tendencias arquitectónicas nuevas, que crecen con la lógica del mercado. A pesar de que presumen de realizar construcciones asociadas con ciertas concepciones de sustentabilidad, han talado y rellenado las zonas de manglar y humedales. Esta parte de la costa ha sido urbanizada en función de los intereses de sectores empresariales que se han beneficiado con el proceso de destrucción construcción de las áreas naturales de la franja. El tipo de desarrollo que se ha dado responde cada día más a la valoración del paisaje como un bien comercializable que, además de deteriorar el espacio natural, ha propiciado una privatización incipiente de la playa y de los muelles e incluso callejones de acceso a la playa. Es un proceso de descubrimiento del valor de cambio del paisaje, que se superpone a la conservación del entorno, la prueba está en que es cada vez más visible el avance de la frontera urbana hacia el norte y sobre el litoral y el manglar (Cruz,2013).

Al norte de la costa puerto morelense ha surgido una serie de complejos hoteleros que adoptan la forma de enclaves turísticos, que también han fragmentado las colonias de manglar y humedales; están centralizados y organizados, marcadamente diferenciados y segregados del centro, y han reemplazado o suprimido la cultura local con "ambientes Disney". La mayor parte de dichos enclaves se ha construido por

cadenas hoteleras importantes, y están destinados a la producción del espectáculo y el consumo, concentran en un mismo lugar instalaciones y servicios (hoteles, festivales, salones para eventos, distritos de entretenimiento, marinas) que han logrado someter al turista a formas de ocio controladas, que suprimen cualquier contacto de éstos con la vida turística o cotidiana del centro del pueblo (Villarreal, 2013).

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

Algunos de los desarrollos turísticos incorporados a la línea costera de Puerto Morelos han traído consigo estilos de vida urbanos, algunos son una mezcla de estilos rústicos con edificios renovados, son una argamasa entre lo nuevo y lo viejo; son burbujas que han impregnado el paisaje con escenas urbanas compuestas por espacios de consumo, ocio y entretención, como cortinas de hoteles, marinas, muelles privados, albercas y restaurantes temáticos, entre otros, que han sustituido zonas importantes de humedales, manglares, dunas e incluso se han adueñado de las playas y de algunas áreas del arrecife. Los enclaves turísticos en la costa de este poblado han organizado y jerarquizado los espacios, la accesibilidad o inaccesibilidad a ellos depende de la capacidad del individuo de tener un estilo de vida basado en el consumo de bienes; de modo que se han configurado paisajes segregados y jerarquizados geográficamente, que favorecen la exclusión y marginación social (Quintanilla, 2013)

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

V.1. Identificación de Impactos

V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para identificar los posibles impactos producidos en los componentes del ambiente que pudieron ser impactados por el desarrollo del proyecto, se construyó una matriz de interacción de doble entrada colocando en las filas las etapas, componentes y las Acciones Susceptibles de Producir Impactos (ASPI) y en las columnas los componentes del medio susceptibles de ser afectados.

Para evaluar los impactos identificados se construyó una matriz de Leopold modificada, en donde se consideró, las actividades contra los componentes del medio ambiente, considerando los criterios de evaluación de cada uno de los impactos como naturaleza, magnitud, extensión y temporalidad, mismos que a continuación se describen:

V.1.2 Indicadores de impacto

Los elementos del medio que podrán ser potencialmente afectados por alguna de las actividades del proceso de operación y/o mantenimiento del hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort se clasificaron, en medio físico, medio biológico y medio socio-económico-cultural, estos componentes se usarán como índices cualitativos además de ser representativos y de fácil identificación.

Para cada uno de los componentes del medio, se analizó los factores ambientales representativos que al generarse impactos se pueden identificar evidencias que sirven como indicadores, cuando el medio natural ha sido modificado. Por ejemplo, la sucesión ecológica. A continuación, se describen. Indicando primero el componente y en seguida el indicador de impacto:

Medio Físico

Microclima: radiación solar. Por las dimensiones del proyecto no se considera que este pueda afectar el clima, por ello al mencionar microclima se refiere al predio y alrededor de este. Que debido al incremento de la superficie expuesta se incrementara la temperatura del predio y sus alrededores afectando en consecuencia el microclima

Geomorfología: Duna costera. - por las acciones de nivelación y conformación del terreno, el relieve original del predio se verá modificado.

Suelo: La erosión del suelo representa una pérdida del mismo por efecto del agua o del viento al dejar descubierta y carente de vegetación la superficie de suelo.

Suelo: La contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos, aceite vegetal quemado o bien acumulación de residuos sólidos, provocan la pérdida de fertilidad del suelo.

Suelo: Interrupción de los ciclos biogeoquímicos, la muerte por contaminación de la microflora y microfauna, impide la continuidad de los procesos de degradación de la materia orgánica para la reintegración (Carbono, hidrogeno, oxigeno, nitrógeno, solo por mencionar algunos) de dichos elementos al medio ambiente.

Aire: Las partículas suspendidas, generan polvo que dependiendo de la cantidad se pierde la calidad del aire

Aire: Olores y gases. Al respecto se sabe que el aire está compuesto por una mezcla de gases, esta mezcla puede ser alterada debido a las emisiones de vapores, humo de vehículos, olores, disminuyendo la transparencia de la atmósfera circundante al predio que conforma el proyecto, por ejemplo, la generación de residuos sólidos dispuestos en forma incorrecta, propicia malos olores, que son propagados por el viento.

Aire: Ruido. Algunos equipos generan altos niveles de ruido, por lo que es importante considerar su ubicación, así como las horas de uso.

Agua: Área/ volumen de infiltración). Es la superficie del predio que permite la recarga del acuífero.

Agua: Calidad del agua subterránea, el tratamiento de aguas residuales, que no se realice correctamente, puede afectar el agua del subsuelo, contaminándola con exceso de nutrientes, *químicos y patógenos que pongan en riesgo el sistema.*

Paisaje: Calidad visual. - Es el horizonte escénico que enmarca un conjunto de características visuales y emocionales, la valoración del paisaje desde el punto de vista de su calidad visual se determina bien en función del valor que representan los propios elementos que lo componen (vegetación y usos del suelo, presencia de agua, presencia de singularidades, etc.) o bien como la respuesta que produce en las personas

Medio Biológico

Vegetación: Superficie ocupada. Se mantiene parte de la vegetación original o bien hay áreas de conservación.

Fauna: Hábitat terrestre. El hábitat natural del predio permite que grupos de aves, reptiles y mamíferos menores como las zarigüeyas puedan utilizar y cruzar por el mismo.

Flora y fauna nociva La generación de fauna nociva es un indicio de malas prácticas en el manejo y disposición final de estas.

Factores socioeconómicos.

Empleo. Empleos generados directamente por el desarrollo; que cuenten con las prestaciones de salud y vivienda

Servicios municipales, Se considera la suficiencia del municipio ante la creciente demanda de agua, luz, drenaje, servicio de recolección, seguridad pública, entre otros

Seguridad e higiene. Servicios médicos, condiciones de seguridad e higiene en el trabajo.

Desarrollo turístico: Parte importante de la actividad del Estado es el desarrollo turístico, por lo que se considera si el proyecto contribuye o no al este indicador.

Factores socioculturales: como parte de la promoción turística el proyecto promueve los valores culturales, arquitectónicos, históricos y arqueológicos de la zona.

En la Tabla 4 se presenta una matriz de doble entrada que permite identificar la cantidad de impactos detectados como parte de las actividades de operación y mantenimiento del hotel Desire Pearl Riviera Maya Resort, Puerto Morelos.

Tabla 10 . Identificación de Impactos Ambientales por la Operación del Hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort, Puerto Morelos, Quintana Roo

COMPONENTES Y ACCIONES DEL PROYECTO	COMPONENETES DEL AMBIENTE	MEDIO FÍSICO						MEDIO BIOLOGICO			MEDIO SOCIO-ECONOMICO-CULTURAL					TOTAL DE IMPACTOS
		MICROCLIMA	GEOMORFOLOGIA (DUNA COSTERA)	SUELO	AIRE	AGUA	PAISAJE	VEGETACIÓN	FAUNA	FLORA Y FAUNA NOCIVA	EMPLEO	SERVICIOS MUNICIPALES	SEGURIDAD E HIGIENE	DESARROLLO TURISTICO	FACTORES SOCIO ECONOMICO CULTURAL	
ETAPA DE MANTENIMIENTO	Mantenimiento correctivo	1			1						1		1	1		5
	Departamento de diseño y redecoraciòn				1		1				1	1	1	1	1	7
	Mantenimineto preventivo	1			1	1	1			1	1		1	1		8
	Sintema de tratamiento de aguas residuales				1	1				1	1		1	1		6
	Redes de tuberia agua potable, drenaje y pluvial					1				1			1	1		4
	Sistema de suministro de energia	1											1	1		3
	Sistema de aire acondiciondo	1			1									1		3
	Sistema de redes telefonicas, datos, videos y alarmas				1						1	1	1	1		5
	Limpieza profunda en habitaciones			1	1	1				1			1	1		6
	Verificaciòn de sistema electrico	1									1		1	1		4
	Verificaciòn de sistema ventilación, aire acondicionado y refrigeración	1			1						1		1	1		5
	Verificaciòn de cisterna, carcamos y tanques			1		1				1	1		1	1		6
	Verificaciòn de cocina y restaurantes (trampas de grasa, fugas gas, agua)			1	1	1				1	1		1	1		7
	Plomeria (gas, agua, drenaje)				1	1					1			1		4
	Sistema contra fuego y riego					1					1	1	1	1		5
	Sistema de piscina, jacuzzi y lago					1	1						1	1		4
	Generación de residuos peligrosos (botes de pintura, aceite, etc)			1	1	1	1	1	1	1			1			8
	Generación de residuos de manejo especial (Cascajo, estopas)			1	1	1	1	1	1	1		1	1			9
	Generación de R. Solidos (aserrin, restos de cable, vidrio plano, persianas, etc)			1	1		1	1	1	1		1	1			8
	Generación de GEI				1			1					1			3
	Generación de aguas residuales					1			1	1		1	1			5
Etapa de Operación	Departamento de Ama de llaves (limpieza áreas, playa, habitaciones)	1		1	1	1		1	1	1	1		1	1		10
	Departamento de ventas				1						1		1	1		4
	Departamento de alimentos y bebidas				1	1					1		1	1		5
	Departamento de contabilidad										1		1	1		3
	Dpto de animación (actividades recreativas al aire libre con huespedes)		1		1			1			1		1	1		6
	Departamento de Recursos humanos (contratación de personal)										1		1	1		3
	Generación de residuos de manejo especial (Aceite vegetal)			1			1	1	1	1		1	1			7
	Generacón de Residuos Sólidos (restos de alimento, papel, cartón etc)			1	1	1	1	1	1	1		1	1			9
	Impactos identificados en cada elemento del medio	7	1	9	19	15	8	8	7	13	17	8	27	22	1	
							59			28					75	

En la siguiente tabla 13 se presenta en un resumen de los impactos detectados en cada uno de los medios

Medio Físico	Medio Biológicos	Medio Socio económico cultural	Total
59	28	75	162

Los números representan la cantidad de impactos detectados.

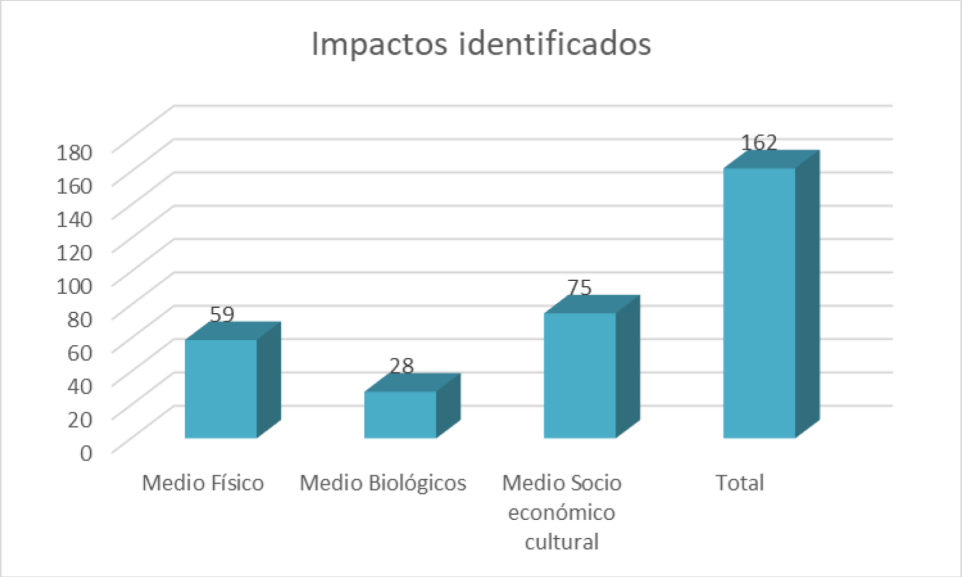


Figura 55. Se identifica un total de 162 impactos de los cuales el 36.4% recae sobre el medio físico, y el 46.3% en el medio socio-económico-cultural, mientras que solo el 17.3% impacta el medio biológico, tal y como se observa en la gráfica.

V.2. Caracterización de los Impactos

V.2.1. Análisis de los Impactos detectados en el medio físico, biológico y socio-económico-cultural

Como se comentó en la metodología para determinar las características de los impactos detectados se usó una matriz de Leopold modificada considerando los siguientes aspectos:

Con el fin de determinar la significación o gravedad del impacto sobre los diferentes componentes del ambiente y para la evaluación de estos, se propone los siguientes atributos para los impactos generados:

Naturaleza del impacto. Los impactos ambientales pueden ser positivos, si el medio se beneficia, o negativos, si se perjudica el medio ambiente. El impacto ambiental negativo son aquellas alteraciones en el medioambiente que perjudican tanto el medio natural como la salud humana. Por tanto, las principales consecuencias son la contaminación del suelo, agua, y aire), la pérdida de biodiversidad y el incremento de enfermedades y problemas de salud.

Por el contrario, las actividades que tienen un impacto ambiental positivo son aquellas que benefician al medio ambiente o aquellas cuyo objetivo es corregir los efectos negativos de las actividades humanas. Al igual que en el caso anterior los impactos positivos pueden ser temporales o persistentes y reversibles o irreversibles. Por lo que la naturaleza del impacto lo hace positivo (+) o negativo (-).

Intensidad. Se refiere al rigor en mayor o menor grado con que se manifiesta el cambio en el medio por las acciones del proyecto. Basado en una calificación subjetiva, se estableció la predicción del cambio neto entre las condiciones con y sin proyecto. Por lo que puede ser: Alta (A), Media (M) y Baja (B)

Extensión o Área de influencia: Es el área que se afecta por las actividades del proyecto, es decir hasta donde se extienden las consecuencias ambientales, por lo tanto, puede ser: Directa (D): Es la zona afectada directamente por el proyecto, o sea, donde se reciben los impactos en forma puntual o en el perímetro de la superficie del proyecto, es decir, en el Sistema Ambiental, determinado y la Indirecta (Id): que corresponde a los sistemas ambientales vecinos al proyecto, se denomina también zona de influencia periférica, adyacente o municipal, estatal o regional.

Temporalidad: Se refiere al tiempo que supuestamente permanecerá el impacto desde cuando hace su aparición y hasta el momento a partir del cual el factor afectado retorna a las condiciones iniciales previas, ya sea por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras". Se evalúa en términos de duración, por lo que se considera como temporal (T) cuyos efectos ocurren de forma efímera y los permanentes (P) son los que, aunque haya cesado la actividad se mantiene. En la **Tabla 5, se presentan de forma resumida los criterios con sus respectivas simbologías que son usadas en la matriz de Leopold modificada.**

Tabla 14. Criterios a evaluar para el proyecto y simbología utilizada.

Características	Simbología
Naturaleza del Impacto	+ Positivo - Negativo
Intensidad	**A** alta **M** mediana **B** Baja
Extensión o área de influencia	**D** Directa **Id** Indirecta
Temporalidad	**T** Temporal **P** Permanente

Tabla 15 *"MATRIZ DE LEOPOLD MODIFICADA: Proyecto "DESIRE RIVIERA MAYA PEARL RESORT", Puerto Morelos, Quintana Roo.*

Elementos del medio (impactos potenciales)//Acciones de las etapas		Etapa de mantenimiento																						Etapa de operación							
CRITERIOS Y SIMBOLOGÍA + Positivo Naturaleza: - Negativa A alta Intensidad: M mediana B baja Extensió: D directa Id Indirecta T temporal Temporalidad: P permanente		Mantenimiento correctivo	Departamento de diseño y redecoración	Mantenimiento preventivo	Sistema de tratamiento de aguas residuales	Redes de tuberías agua potable, drenaje y pluvial	Sistema de suministro de energía y transformacion	Sistema de aire acondicionado	Sistema de redes telefónicas, datos, video y alarma	Limpieza profunda en habitaciones	Verificación de sistema electrico	Verificación de sistema ventilación, aire acondicionado y refrigeración	Verificación de Cisternas, carcamos y tanques	Verificación de cocina y restaurante (Trampas de grasa, fugas)	Plomeria (gas y agua)	Sistema contra fuego y riego	Sistema de piscinas, jacuzzi y lago	Generación de residuos peligrosos	Generación de residuos de manejo especial	Generación de residuos solidos	Generación de GEI	Generación de aguas residuales	Departamento de Ama de llaves	Departamento de ventas (Movilidad de personas)	Departamento de alimentos y bebidas	Departamento de contabilidad	Departamento de animación	Departamento de Recursos humanos	Generación de residuos de manejo especial	Generación de Residuos Sólidos
MEDIO FISICO	Microclima	-MDT		+ADT			+MldP	-MDP			+MldP	+AldP											+ADP							
	Geomorfología (Duna Costera)																										-ADT			
	Suelo									-MDT			+ADP	+ADP				-BDP	-MDP	-MldP			+BDP						-MDP	-MDP
	Aire	-BDT	-BDT	-BDT	-BDT			-BldP	-BldP	-BDT		+ADP		+ADP	+ADP			-MldP	-MldP	-MldP	-BldP		+MDP	-BldP	-BldP		-BDT			-BldP
	Agua			+ADP	+ADP	+ADP				-BDP			+ADP	+ADP	+ADP	+BDT	-MDP	-BDT	-BDT			-ADP	-MDP		-MDP					-BldP
	Paisaje natural y cultural		-MDP	+MDP													+ADP	-AldP	-AldP	-AldP									-AldP	-AldP
Medio biológico	Vegetación																	-BldP	-BldP	-BldP	+BDP		+BDP				-BDP		-BldP	-BldP
	Fauna																	-BDT	-BDT	-BDT		-BDP	-BDP						-BDP	-BDP
	Flora y fauna nociva			+BDP	+MDP	+MDP				+MDP			+MDP	+MDP				-MDP	-MDP	-MDP		-MDP	+MDP						-MDP	-MDP
Medio Socioeconomico	Empleo	+BldT	+BldT	+BldT					+BldT		+BldT	+BldT	+BldT	+BldT	+BldT	+BldT							+BldT	+BldT	+BldT	+BldT	+BldT	+BldT		
	Servicios municipales		+BldT		+BldP				+BldT							+BldT			-BldP	-BldP		-BldP							-BldP	-MDP
	Seguridad e higiene	-BDT	-BDT	-BDT	+ADP	+ADP	+ADP		+MDP	-BDT	-BDT	-BDT	-BDT	-BDT		+MDP	-BDP	-BDP	-BDP	-BDP	-BDP	-BDP	-BDP	+MDP	+MDP	+MDP	+MDP	+MDP	-BDP	-MDP
	Desarrollo Turistico	+ADP	+ADP	+ADP	+ADP	+ADP	+ADP	+ADP	+ADP	+ADP	+ADP	+ADP	+ADP	+ADP	+ADP	+ADP	+ADP						+ADP	+ADP	+ADP	+ADP	+ADP	+ADP		
	Factores culturales (Arquitectonicos, culturales, historicos, arqueologicos, etc)		+ADP																											

V.3. Valoración de los impactos

En la *tabla 15* se presenta la matriz de Leopold, en donde los criterios que permiten hacer la valoración de los impactos son **naturaleza del impacto**, **intensidad**, **extensión o área de influencia** y **temporalidad**, mismos que se detallaron en el apartado V.2.1

En los siguientes apartados (3.1, 3.2, 3.3 y 3.4) se analizan los resultados para cada uno de estos criterios propuestos (naturaleza, intensidad, extensión y temporalidad) sólo los impactos negativos, a excepción del primer criterio (naturaleza), en donde se distingue los impactos positivos y negativos, estos segundos, pueden o no ser mitigables.

3.1 Naturaleza:

Fueron marcados con signo negativo (-) y positivo (+), además en la matriz de Leopold para su fácil identificación fueron rellenados los negativos de color rojo y los positivos de color verde, al respecto se observó que de un total de 162 (100%) impactos: 83 (51.2%) resultaron positivos y 79 (48.8%) fueron negativos. A 66 (41%) de 79 es posible aplicar alguna medida de mitigación, mientras que a 13 (8%) de los 79 no es posible aplicarles medidas de mitigación, ya que están relacionados con generación de polvo a la atmosfera por actividades de mantenimiento o bien modificaciones al paisaje natural. En la **Figura 56 se presenta la gráfica donde se observa claramente lo planteado:**

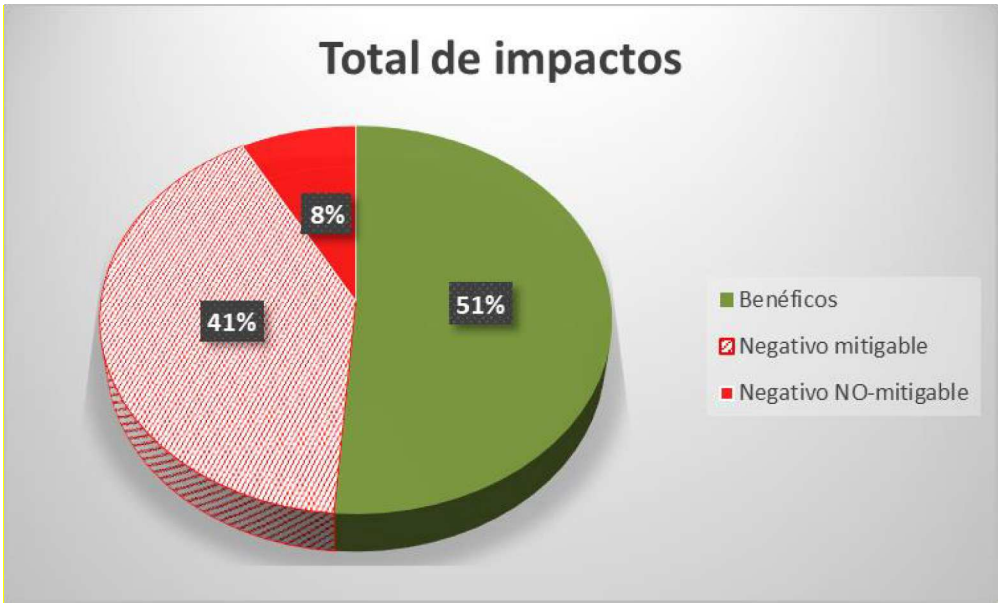


Figura 56. De acuerdo con la Naturaleza de los impactos, el mayor porcentaje (51%) de los impactos detectados es benéfico y sólo el 8% son negativos no mitigables, mientras que el 41% aunque son impactos negativos, es posible aplicar medidas de mitigación.

Continuando con el análisis de la naturaleza de los impactos, los resultados de la Tabla 6 muestran que, del total de impactos beneficos (83) el mayor porcentaje (46.3%) incidio en el medio socioeconomico, del total de los impactos negativos (79) el mayor porcentaje recae en el medio físico (15.4%), además que es en este medio donde se registra el 100% de los impactos no mitigables (13), estos especificamente en el aire y en las modificaciones al paisaje.

Tabla 16. Resultados de la Naturaleza de los impactos (positivos y negativos) en el medio físico, biológico y socioeconómico

	Benéficos	Negativo mitigable	Negativo NO-mitigable	Total de Impactos
Físico	21(12.9%)	25(15.4%)	13(8%)	59(36.4%)
Biológico	9(5.5%)	19(11.7%)	0	28(17.3)
Socioeconómico	53(32.7%)	22(13.6%)	0	75(46.3%)
Totales	**83(51%)**	**66(41%)**	**13(8%)**	**162(100%)**

En la *Figura 57* se observa la incidencia de los impactos en una gráfica de barras. Cabe señalar que el medio biológico presenta el 11.7% de los impactos negativos, sin embargo, en todos los casos es mitigable, también se observa, aunque en menor porcentaje (5.5%) la incidencia de impactos benéficos, principalmente en las acciones que permiten controlar la fauna nociva y los impactos negativos que pudieran impactar a la flora y fauna están relacionados con la generación de residuos, sin embargo, estas actividades son perfectamente mitigables.

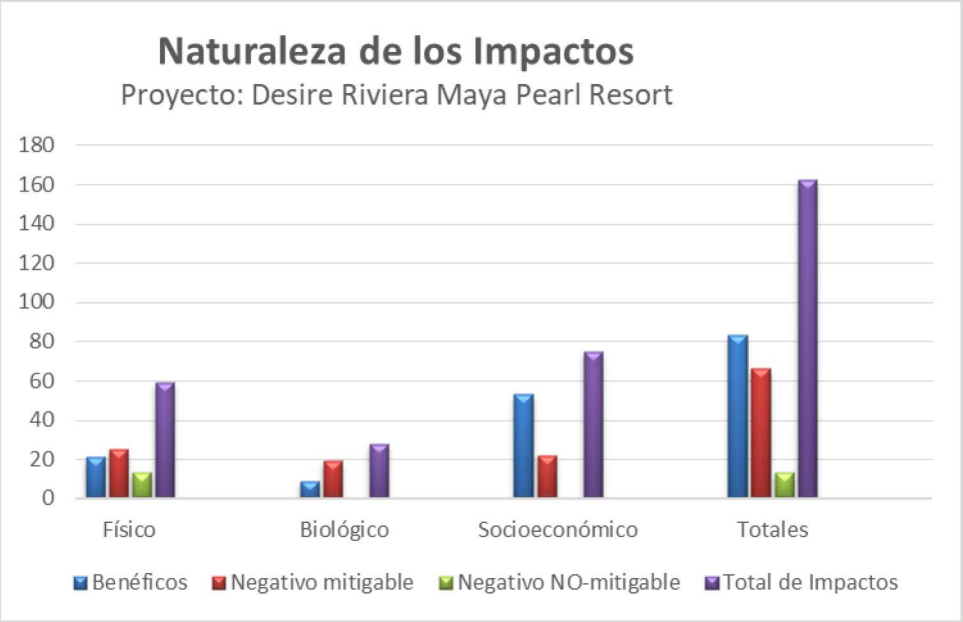


Figura 57. Grafica que muestra el comportamiento de los impactos positivos(benéfico), negativos y negativos mitigables en los medios físico, biológico y socioeconómico

3.2. Intensidad:

Se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor. Es decir, el cambio entre las condiciones con y sin proyecto.

Por lo que es más interesante considerar este aspecto solo para el total de los impactos negativos (79) que representan el 48.8% del total de impactos generados. En la Tabla 17 se presentan los resultados considerando la intensidad de los impactos negativos sobre el medio físico, biológico y socioeconómico.

Tabla 17. Resultados de la intensidad de los impactos

	Intensidad Alta	Intensidad Media	Intensidad Baja	Total de Impactos
Físico	7(8.9%)	14(17.7%)	17(21.5%)	38(48.1%)
Biológico	0	6(7.6%)	13(16.5%)	19(24.1%)
Socioeconómico	0	2(2.5%)	20(25.3%)	22(27.8%)

Totales	7(8.9%)	22(27.8%)	50(100%)	79(100%)

Los impactos 7 (8.9%) negativos con alta intensidad, el total incide en el medio físico, específicamente en el paisaje natural y cultural debidos a la generados por los residuos, cabe señalar que esto ocurre en forma indirecta considerando que los residuos sólidos urbanos son dispuestos en el relleno sanitario municipal, por tanto incide en forma indirecta a la modificación del paisaje, este tipo de impactos son parcialmente mitigables considerando la reducción de residuos y la separación, sin embargo, existen residuos que terminan en el relleno sanitario y se influye indirectamente en estos sitios. Para el medio biológico también pudiera sufrir afectaciones con intensidad media pero en forma directa si no se impusieran medidas de mitigación, para el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos. Un alto porcentaje (25.3%) de los impactos negativos con baja intensidad incide en el medio socioeconómico, esto pasaría si no se aplicaran las normas de seguridad e higiene, así como los programas de protección civil y riesgos.

En la Figura 58, se presenta la gráfica con las intensidades de los impactos negativos, identificados en los medios físico, biológico y socioeconómico.

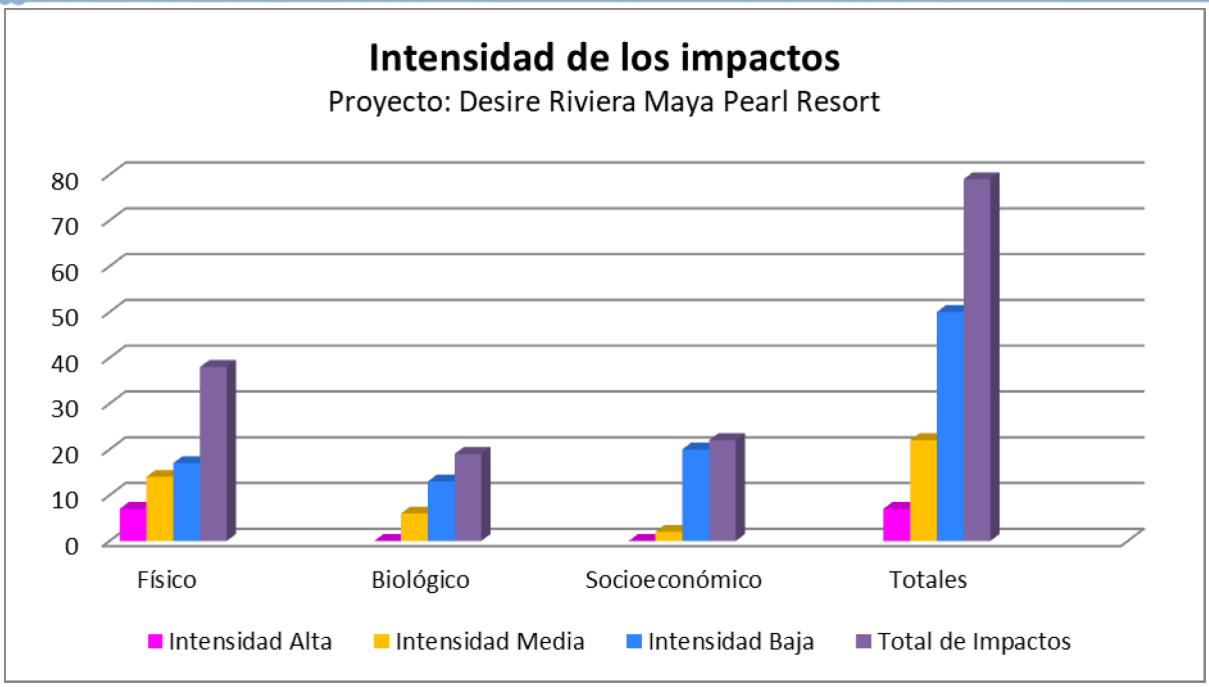


Figura 58. Registro grafico de la intensidad de los impactos en el medio físico, biológico y socioeconómico.

3.3 Extensión o Área de influencia: puede ser directa ocurre en el sistema ambiental donde se desarrolla el proyecto mientras que, el área indirecta se refiere al sistema ambiental vecino. Los resultados obtenidos, que se presentan en la Tabla 6, en relación con este parámetro considerando solo los impactos negativos se tiene que el mayor porcentaje (78.5%) de impactos negativos son directos, el 37.9% de ellos ocurren en el medio físico, específicamente por las actividades relacionadas con las remodelaciones y mantenimientos al interior del hotel; mientras que los impactos negativos indirectos ocurren tienen un incidencia 21.5%. Cabe señalar que la incidencia de impactos directos e indirectos sobre el medio biológico son los que tienen una menor incidencia, estos son generados principalmente por las actividades relacionadas con la generación de residuos, actividades que son mitigables.

Tabla 18. Área de influencia Directa e Indirecta de los impactos negativos en los medios físico, biológico y socioeconómico

	Impactos Directos	Impactos Indirectos	Total de Impactos
Físico	30 (37.9%)	8(10%)	38
Biológico	14 (17.7%)	5(6.3%)	19

	Impactos Directos	Impactos Indirectos	Total de Impactos
Socioeconómico	18 (22.8%)	4(5%)	22
Totales	**62(78.5%)**	**17(21.5%)**	**79**

En la siguiente grafica que se muestra en la *Figura 59* se observa el comportamiento de los impactos negativos directos e indirectos.

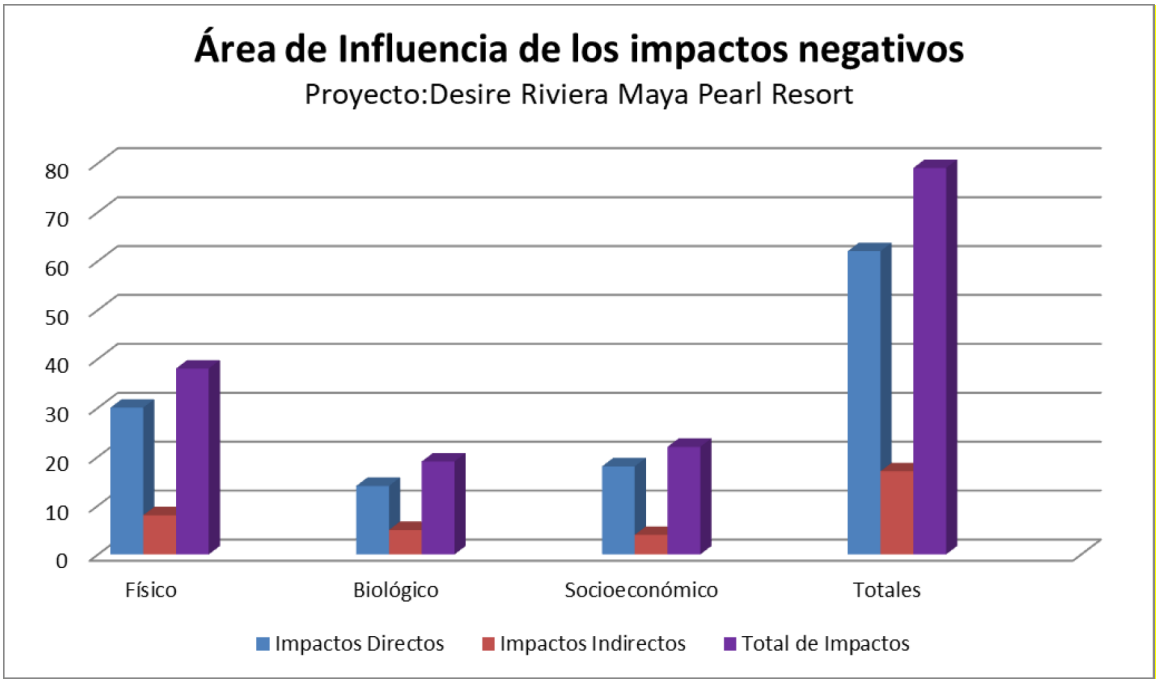


Figura 59. El área de influencia de los impactos negativos en los diferentes medios

3.4. Permanencia o temporalidad: este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúan los impactos. Los impactos producidos en la etapa de operación son (por ejemplo, el impacto producido por las desviaciones de una corriente intermitente puede durar sólo durante el tiempo en que se desarrollan las actividades). Los efectos de los impactos se consideran en su mayoría permanentes, mientras se

encuentre activa la etapa de operación, sin embargo, una vez que las actividades concluyan cesaran los impactos, por lo que se deduce una reversibilidad de estos.

V.4. Conclusión

Existe la viabilidad de adoptar medidas de mitigación para la gran mayoría de los impactos negativos, por lo que es alta la probabilidad de evitar que estos impactos ocurran.

Las gráficas presentadas en las figuras 57,58 y 59, permiten valorar cuantitativamente los impactos, ya que se contabiliza la incidencia de estos en el medio físico, biológico y socioeconómico tomando en cuenta los diferentes criterios, que fueron determinados cualitativamente.

La evaluación y descripción de los impactos ambientales ocasionados por las actividades en la etapa de operación, permiten la prevención de los posibles impactos, por ejemplo, acciones que ya se realizan en el Hotel,, contribuye positivamente en contra de los efectos del cambio climático al usar celdas solares para el calentamiento del agua de las habitaciones del hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort, y con ello se reducen las emisiones de CO_2, con las medidas aplicadas tiende a disminuir los efectos, también las actividades de mantenimiento de los jardines y áreas verdes generan impactos positivos para la flora y fauna, por ende, contribuyen con la biodiversidad.

En cuanto a su intensidad y que las actividades que afectan en forma irreversible o alteren el clima, aire, agua, suelo biocenosis y ecosistemas en forma significativa es nula, por último, la temporalidad o permanencia de los impactos, se considera como una consecuencia de las actividades operativas, lo cual significa que, en cuanto cesen las actividades de la operación del hotel cesaran los impactos, de ahí que se deduzca la reversibilidad de los impactos negativos generados, ya que los positivos o benéficos en los ambientes físico y biológico permanecerán, por ejemplo las áreas ajardinadas.

El impacto negativo con una alta intensidad se pronostica que ocurran por la generación de residuos, sin embargo, estos impactos ya están siendo mitigados con la separación de los residuos, la revalorización de estos, así como su reducción; y el hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort cuenta con un plan de manejo vigente (*anexo 20*).

VI. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

Tabla 19. Medidas de mitigación y/o compensación que deberán aplicarse como consecuencia de la operación y mantenimiento del proyecto "Desire Riviera Maya Pearl Resort".

Componentes	Posibles Impactos	Medidas de mitigación y/o compensación
Suelo	Activación o aceleración de procesos erosivos	1.La forma de disminuir los procesos erosivos es mantener la siembra de plantas, que permitan la retención de partículas por lo que se deberá realizar un diseño que permita la reforestación con especies rastreras de duna
	Modificación de los patrones de infiltración	2.La modificación de los patrones de infiltración son mínimos considerando que la superficie andadores y pasillos son a base de adoquín que no impide que el agua se infiltre al subsuelo, por lo que esta situación es recomendable mantenerla.
	Contaminación del suelo por emisión de residuos sólidos y líquidos	3.Para evitar la contaminación del suelo por residuos sólidos deberá continuarse con el programa de separación de residuos, mantener y mejorar los sitio temporal para el acopio por tipos de residuos sin que este represente un riesgo de contaminación por residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen.
		4.Deberán continuar con la separación de la basura orgánica e inorgánica y evitar derrame de lixiviados al suelo
		5.La disposición final de los residuos deberá continuar con empresas especializadas y registradas ante las autoridades estatales y municipales. A fin de garantizar la correcta disposición final de las mismas, deberá contar con

Componentes	Posibles Impactos	Medidas de mitigación y/o compensación
		comprobantes como evidencia.
		6.Se deberá evitar el uso de agroquímicos y hacer usos moderado de productos de limpieza, estos deberán ser biodegradables
		7.Para evitar la contaminación del suelo por aguas residuales, deberá demostrar que las aguas residuales tratadas y que las descargas mantienen parámetros por debajo de los que se presentan en la NOM-001-SEMARNAT-1996 y en caso de usar estas aguas para riego se deberá cumplir con la NOM-003-SEMARNAT-1996. De igual forma demostrará que la capacidad de la PTAR es suficiente para la cantidad de agua generada.
	Desestabilización o desprendimiento de taludes o formaciones de suelos	8.Deberá evitarse realizar actividades de excavación o modificación del nivel del terreno que generen escurrimientos que provoque arrastre de sedimentos y con ello deslaves.
	Reducción usos del suelo productivos	9.La generación de residuos sólidos disminuye la capacidad productiva del suelo, por lo que se aconseja construir una composta a base de desechos de jardinería y restos de alimentos no procesados, y el abono obtenido usarlos en las áreas ajardinadas del Hotel "Desire Riviera Maya Pearl Resort"
Agua	Existe la posibilidad, que por la generación de desechos sólidos y/o líquidos puedan provocarse deterioro en la calidad con graves consecuencias al medio acuático marino sitio hacia donde son conectadas el agua subterránea, considerando la	1.Deberá hacerse un correcto manejo de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligroso. La cocina deberá contar con trampas de grasa, estos residuos producto de las trampas de grasa son considerados residuos de manejo especial, por tanto, deberá contarse con una empresa especializada y autorizada en la materia. 2.Se deberá realizar la separación de residuos sólidos urbanos.

Componentes	Posibles Impactos	Medidas de mitigación y/o compensación
	inclinación natural de la zona.	3.Por ningún motivo se vertieran agua no tratadas al suelo o subsuelo, deberá contarse con los análisis que demuestren que se cumple con la calidad de agua, que establece la NOM-001-SSEMARNAT-1996
	Interrupción del volumen de infiltración de agua. La superficie del predio fue modificada con el sellamiento permanente del suelo.	4.EL área con sellamiento corresponde al estacionamiento, sin embargo, el material usado es a base de sascab lo que permite la infiltración del agua al subsuelo, por lo que esta condición deberá permanecer o en su defecto usar materiales permeables.
	Modificación del volumen de infiltración	5.Contar con superficies que permitan la recarga de agua al subsuelos, considerando como mínimo los porcentajes que establece la normatividad correspondiente
	Contaminación del suelo por hidrocarburos	6. Considerando que se cuenta con suministro de luz por parte de CFE, es recomendable que el suministro de combustible para la planta de luz que se usa en casos de emergencia, se deberá realizar en bidones de 20 a 50 litros, estos deberán ser almacenados temporalmente en un cuarto que cuente con la retención de líquidos en caso de derrames y se deberá contar con un tambo de aserrín en caso de derrame como medida preventiva. Así como los equipos contra incendio necesarios que establece protección civil.
	Deterioro en la calidad de agua del subsuelos por generación de residuos sólidos y líquidos	7. Deberá hacer un correcto manejo de los residuos sólidos evitando que estos generen escurrimientos directos al suelo.

Componentes	Posibles Impactos	Medidas de mitigación y/o compensación
Agua		**16)**Las descargas de aguas residuales deberán contar con los parámetros que establece la NOM-001-SEMARNAT-1996. De igual forma demostrará que la capacidad de la PTAR es suficiente para la cantidad de agua generada por el hotel Casa Violeta.
		vitar el uso de fertilizantes y plaguicidas no autorizados por el catálogo CICLOPLAFEST en el mantenimiento de las áreas verdes y jardines, para no contaminar subsuelo y aguas subterráneas por infiltración.
		8.Con la finalidad de evitar que escurran lixiviados al subsuelo y agua subterránea se deberán retirar periódicamente los residuos sólidos que se generen
Atmósfera	Alteración de la mezcla de gases debido a las emisiones de vapores, humo de vehículos, maquinaria menor como podadoras o desbrozadoras, olores de basura, disminuyendo la transparencia y calidad del aire.	1.Los equipos que queman hidrocarburos como es el caso de la planta generadora deberán contar con los filtros pertinentes y llevar un registro del mantenimiento preventivo
	Desestabilización de las condiciones climáticas locales	2.Evitar la deforestación y deberá mantener el sitio con vegetación abundante, de preferencia con las especies naturales del lugar
	Deterioro de la calidad del aire por la quema	3.Los equipos deberán contar con los filtros y llevar un registro del

Componentes	Posibles Impactos	Medidas de mitigación y/o compensación
	de combustible y gas LP	mantenimiento preventivo
Vegetación y fauna terrestre (Biota terrestre)	Pérdida de vegetación (duna y matorral costero)	1.Es reorganizar los jardines con especies de plantas características de la vegetación natural del lugar, además se deberá promover la siembra de especies de duna y matorral costero y sustituir las plantas de ornato por plantas que armonicen con la vegetación natural del área. Eliminar especies como almendros.
	Deterioro en la composición y estructura florística (sin implicar su desaparición)	2.Realizar un enriquecimiento con especies de vegetación natural con el fin de establecer parte de la composición y estructura.
	Reducción del área forestal	3.Considerando que se da el uso de temazcal, se deberá contar con proveedores que cuenten con las autorizaciones pertinentes para la venta de leña
	Pérdida de fauna terrestre (por desaparición de la cobertura vegetal)	4.Deberá darse inicio a un programa de enjardinado para reacondicionar el área con especies que permitan la recuperación de la estructura y composición natural de la vegetación de duna, que correspondan a especies de duna y matorral costero principalmente o bien que sean compatibles, con el fin de permitir el regreso de la fauna desplazada.
	Deterioro en la composición y estructura faunística (sin implicar su desaparición)	5. El enriquecimiento con especie naturales del área permitirá el regreso de especies con alto nivel adaptativo.
Hábitat	Alteración del hábitat natural debido a plantas de ornato en la jardinería.	1Sembrar en las áreas ajardinadas especies vegetales que correspondan a la natural del área.
	Fragmentación del ecosistema y en consecuencia perdida del hábitat	2Considerando que no es posible regresar el sistema a su estado original, la aplicación de un enriquecimiento de los jardines con especies que se cultiven

Componentes	Posibles Impactos	Medidas de mitigación y/o compensación
	Perdida de espacios que constituyen el hábitat, refugio y zonas de reproducción.	en viveros autorizados o bien se instale un pequeño vivero en el predio para la producción de especies nativas y con alguna categoría de protección y con ellas se reforesten jardines, con especies como (**Thrinax radiata**), riñonina (**Ipomoeba per-caprae**), Kuka (**Pseudophoenix sargentii**), siricote (**Cordia sebesteria**)
Especies de endémica y/o con estatus de protección	Alteración de las condiciones para fauna con alguna categoría de protección	1.En el caso de iguana rayada ***Ctenosaura similis***, la cual se ha adaptado y vive en oquedades de los jardines y bardas principalmente, conservar dichas zonas y no molestar a las iguanas
		2.Para el caso de las tortugas marinas que llegan a desovar a las playas del Hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort, deberá: Coordinarse con los programas establecido y deberá seguir los criterios establecidos en la NORMA Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012, Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación.
	Alteración de las condiciones para flora con alguna categoría de protección	3.Lo recomendable es realizar reforestación con especies que se cultiven en viveros autorizados o bien se instale un pequeño vivero en el predio para la producción de especies nativas y con alguna categoría de protección y con ellas se reforesten los jardines. Pueden ser especies de chit (**Thrinax radiata**), riñonina (**Ipomoeba per-caprae**), Kuka (**Pseudophoenix sargentii**), siricote (**Cordia sebesteria**)
Biótica acuática	Disminución o pérdida de recurso hidrobiológico (pesca)	1.Las aguas residuales deberán ser tratadas y las descargas mantener los que establece la NOM-001-SEMARNAT-1996. De igual forma demostrará que la capacidad de la PTAR es suficiente para la cantidad de agua generada
	Aceleración procesos migratorios	

Componentes	Posibles Impactos	Medidas de mitigación y/o compensación
	Deterioro en la composición y estructura de la biota acuática (sin implicar su desaparición	
Paisaje	Deterioro de la calidad del paisaje Mejoras en la calidad del paisaje	1. Se puede considerar que los materiales usados en la construcción del desarrollo del Hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort, se integran al paisaje. Por lo que en este sentido la medida sería recomendable mantener el mismo tipos de diseño arquitectónico.
Socio-económico-cultural	Generación de empleos	1.La operación del Proyecto genera impactos positivos por lo que solo deberá asegurarse que los empleados cuenten con las prestaciones de seguridad social que establece la ley.
	Crecimiento controlado	2. Al igual que el punto anterior se considera un impacto benéfico, ya que el desarrollo en esta área, impide una sobre densificación por lo que es recomendable no incrementar la densidad, para no romper la capacidad de carga del sistema.
	Falta de Pago de derechos a las instituciones gubernamentales municipales, estatales y federales	3. El pago de derechos al Estado implica ingresos, por lo que se considera un impacto positivo, considerando que dichos ingresos son para las arcas públicas que cubren necesidades ciudadanas.
	No cuenta con gestiones en sustentabilidad	4. Deberá implementar un programa de buenas prácticas en donde la empresa desarrolle políticas sustentables en el aspecto ambiental, económico y social.
		Implementar el Programa de Vigilancia Ambiental

VI.2. Programa de vigilancia ambiental.

El presente PVA tiene como finalidad principal llevar a buen término las medidas de mitigación propuestas en el Proyecto: "Desire Riviera Maya Pearl Resort" en el Estudio de Impacto, destinadas a la minimización y desaparición de las afecciones ambientales en algunos casos. Además, debe permitir el seguimiento de la cuantía de ciertos impactos de difícil predicción, así como la posible articulación de medidas correctoras in situ, en caso de que las planificadas se demuestren insuficientes, la detección de posibles impactos no previstos y estimación de la incidencia real de aquellas afecciones que se valoren potenciales en sui momento.

Este programa va dirigido a los que participen en la operación, encargados de la gestión ambiental del Hotel "Desire Riviera Maya Pearl Resort"

Objetico general

El presente PROGRAMA DE VIGILANCIA y control ambiental tiene como finalidad principal el llevar a buen término las actuaciones que se han propuesto en la MIA-operación, dirigidas a la minimización o desaparición de los desajustes ambientales.

Objetivos específicos

- Verificar la correcta ejecución de las medidas de mitigación durante la operación de forma que se cumplan las medidas correctoras previstas.
- Comprobar que los impactos producidos por la puesta en funcionamiento son los previstos.
- Detectar si se producen impactos no previstos en el estudio, y poner en marcha las medidas correctoras pertinentes en caso necesario.
- Seguir la evolución de las medidas implementadas, comprobar la eficacia de las medidas adoptadas y determinar, en caso negativo, las causas que han provocado su fracaso y establecer las medidas a adoptar.

Para la obtención de los objetivos antes señalados la empresa promotora del proyecto deberá contratar para la obra los servicios con Asistencia Técnica Ambiental (ATA) que posea los conocimientos probados y pertenezca a un cuerpo Colegiado de profesionistas en la materia, que cuente con cedula profesional, de tal forma que garantice, la correcta implementación de las medidas de mitigación. Las tareas fundamentales de dicha ATA consistirán en:

- Conocer el Estudio de Impacto Ambiental y el resto de condiciones ambientales recogidos en el Pliego del Proyecto y en la resolución de autorización.
- Asistencia a la reunión de replanteo y realización de una visita semanal al sitio de operaciones.
- Identificar e informar sobre las posibles variaciones ambientales sobre el Proyecto, bien por aparecer fenómenos no contemplados en el Proyecto o que no hayan sido lo suficientemente estudiados.
- Supervisar, controlar y recibir los materiales, condiciones de ejecución, almacenamiento y unidades de obra relacionadas con el mantenimiento, así como el acondicionamiento y con el tratamiento estético y vegetal.
- Coordinar la aplicación de medidas correctoras
- Al final de la vigilancia se realizará un Informe Resumen que recoja los cambios ocurridos durante la visita, los problemas planteados y las correspondientes soluciones aplicadas y el control de la aplicación de las medidas correctoras.

También será objeto de la ATA la redacción, del Libro de Registro de Eventualidades o Bitácora ambiental del Proyecto. En este documento se deberá describir el procedimiento a seguir para registrar todas aquellas eventualidades que se produzcan durante la operación. El citado documento se aplica a todas las eventualidades con afección medioambiental que se produzcan en funcionamiento, por la propia empresa o adjudicatarias de la misma o por otras subcontratadas por ésta.

En el documento se recogerán todos aquellos eventos no previstos en la operación normal del hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort, Puerto Morelos, que puedan tener de una forma directa o indirecta, inmediata o futura, reversible o irreversible, permanente o temporal, una afección el entorno.

Las personas responsables de cumplimentar este libro de registro son el jefe de mantenimiento y encargados diversas áreas como Ama de llaves, Bebidas y Alimentos y la Asistencia Técnica Medioambiental. Estás personas deberán conocer el mecanismo para rellenar este libro y serán las encargadas de notificar a los responsables de las empresas subcontratadas la existencia de un Libro de registro de eventualidades con afección ambiental.

Por ejemplo, en caso de:

Vertidos o derrames: Se hace referencia con esto a aquellos vertidos o derrames líquidos o sólidos, que se produzcan intencionada o accidentalmente y que no se encontraban planteados en un principio.

Funcionamiento defectuoso: Se hace referencia con esto a funcionamientos defectuosos de equipos o maquinaria que puedan originar una posible afección al medio ambiente.

Accidentes: Se refiere a aquellos episodios que puedan motivar vertidos, derrames o funcionamientos defectuosos, bien de forma inmediata o futura.

Otros: En este apartado se deben incluir cualesquiera otros aspectos que no se encuentren englobados en los anteriores apartados.

Según la importancia del evento que se registre y a criterio del jefe de mantenimiento, procederá a la notificación inmediata del mismo. La notificación se realizará por teléfono u otro medio electrónico a las oficinas centrales de la Asesoría Técnica Ambiental (ATA).

Es pertinente que en un plazo de uno o dos meses la empresa que operadora cuente con un Manual de Buenas Prácticas para el turismo sustentable el cual estará definido por el promovente.

El Manual de Buenas Prácticas para el turismo sustentable será aprobado por el promovente y puesto en conocimiento de todo el personal del Hotel "Desire Riviera Maya Pearl Resort"

VI.3. Seguimiento y control (monitoreo).

Los principales aspectos ambientales asociados a la operación (Emisiones a la atmósfera, vertidos, residuos, ruido, suelos, uso de materias primas y producto químicos, recursos naturales, etc) deben ser controlados y vigilados periódicamente para asegurar el cumplimiento de las condiciones impuestas en la MIA-operación, así como de las indicaciones y medidas correctoras que resulten de aplicación.

Además de dicho programa de control y vigilancia se contemplarán las situaciones en condiciones anómalas.

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) en fase de operación se estructurará teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

Parámetros de control y contaminantes a medir.

- Periodicidad de todas las mediciones.
- Ubicación de todos los puntos de toma de muestra.
- Métodos para la toma de muestra y de medida.
- Límites umbrales y de referencia.
- Indicación si el control es externo ó interno (Autocontrol).
- Indicadores de los aspectos ambientales significativos de la actividad, que permitan el seguimiento de la eficacia de las medidas implantadas para asegurar la mejora ambiental.
- Presupuesto del PVA.

A continuación, se describen el Plan de control de los aspectos ambientales que van a ser revisados o monitoreados:

Emisiones.-

El plan de control de las emisiones atmosféricas se registrará en el siguiente formato:

Consumo de gas LP/mes	Consumo de Hidrocarburos/mes

Descargas de aguas residuales

Se llevará un control de los vertidos efectuados tanto sanitarios y pluviales. Dichas analíticas serán realizadas por un laboratorio acreditado.

Punto	Sistema de depuración	Parámetros	Frecuencia	Limite
1	PTAR	DBO	Semestral	NOM-001-SEMARNAT-1996
		SST	Semestral	NOM-001-SEMARNAT-1996
		COLIFORMES FECALES	Semestral	NOM-001-SEMARNAT-1996
		METALES PESADOS	Anual	NOM-001-SEMARNAT-1996
		GRASAS Y ACEITE	Trimestral	NOM-001-SEMARNAT-1996
		FOSFORO	Semestral	NOM-001-SEMARNAT-1996
		SS	Semestral	NOM-001-SEMARNAT-1996
		Helmintos	Anual	NOM-001-SEMARNAT-1996

Dichos parámetros y periodicidad estarán supeditada a la que indique la autoridad en materia de agua (CONAGUA).

Residuos.-

Hotel "Desire Riviera Maya Pearl Resort" lleva un control de los residuos generados, y en especial de los Residuos de manejo especial como grasas y aceites, en cuanto al tiempo de almacenamiento máximo, almacenamiento, etiquetado, y cesión a gestores autorizados.

Se realizará un control visual del almacén de residuos por parte del personal de mantenimiento con periodicidad semanal para constatar que no se han producido derrames o incidentes que puedan ocasionar un impacto ambiental al entorno.

Como elemento de control y seguimiento de la generación de residuos, tanto peligrosos como no peligrosos, se definirán unos indicadores de generación específica que servirán para evaluar de forma cuantitativa la evolución y el grado de eficiencia de la mejora continua llevada a cabo en la gestión de dichos residuos.

Algunos de estos indicadores son: Tipo de residuos, Cantidad, Tiempo de almacenamiento, Condiciones de almacenamiento y Destino de disposición final

Suelos.-

Se realizará un control visual de los diversos almacenamientos tanto de productos químicos como de residuos peligrosos que por parte del personal de mantenimiento con periodicidad semanal para constatar que no se han producido derrames o incidentes que puedan ocasionar un impacto ambiental al suelo.

Dicho plan no cuenta con un presupuesto determinado.

Sucesos anómalos.-

Durante la fase de funcionamiento se llevarán a cabo todas las medidas preventivas y correctoras. En caso de producirse algún incidente o anomalía. Que en el plazo máximo de 48 horas se deberá reportar al órgano ambiental un informe detallado del accidente / incidente en el que deberá figurar, como mínimo los siguientes datos:

- Tipo de incidencia
- Localización y causas del incidente y hora en que se produjo
- Duración de este
- En caso de vertido accidental, caudal y materias vertidas
- En caso de superación de límites, datos de emisiones
- Estimación de los daños causados
- Medidas correctoras adoptadas
- Medidas previstas para evitar su repetición
- Plazos previstos para la aplicación efectiva de medidas preventivas

VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

Algunos de los aspectos a considerar serían:

A) Alcances de las Medidas de Mitigación y /o Compensación.	✓
B) Contratación de empresas autorizadas para el transporte y disposición de residuos sólidos urbanos cuando el camión del municipio no le sea factible pasar a la recoja, residuos de manejo especial y de peligrosos.	✓
C) Colocación de contenedores para separar los residuos reciclables y basura.	✓
D) Supervisión del correcto funcionamiento de las estructuras de drenaje	✓
E) Análisis de la calidad del agua residual que descarga a la red de drenaje municipal	✓
F) Bitácoras de mantenimiento de los equipos, tuberías, líneas y drenajes.	✓
G) Fotografías y evidencia documental	✓
H) Eliminación o reubicación de vegetación ornamental exótica.	✓
I) Lonas alusivas al cuidado de los animales.	✓
J) Capacitación	✓
K) Elaboración del manual de buenas prácticas en turismo sustentable y su mplementación	✓

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

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

De conformidad con el resolutivo No 0262/2019 en el apartado TRES del considerando VII pág. 31/36 dice "En caso de tener interés en la continuidad de las obras y actividades relacionadas con el proyecto denominado Hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort, Puerto Morelos", ubicado en costa norte Mza 26. Hotel Ceiba del Mar Lote 01. Sm 10 Puerto Morelos, Benito Juárez estado de Quintana Roo, mismas obras y actividades que consisten en 1) .- Área de servicios y mantenimiento la cual ocupa una superficie de 803 m2., 2) Acceso a Motor Lobby, restaurante, cocina y oficina administrativa., 3) Un Jacuzi de forma irregular con una profundidad 1.5 m., 4) Alberca principal de forma irregular la cual se localiza en la parte central del conjunto colindante con la playa 1,332.78 m2, la cual cuenta con adornos venecianos de color azul. Se divide en dos tipos: Spice pool y Quiet pool por la actividad en cada lado de la alberca., 5) Restaurante de playa ubicado en el lado sur de la alberca se encuentran dos restaurantes: El Afrodita (Grill) y el Suki (oriental), construido a base de concreto reforzado, block y con algunas adiciones en tabla roca, madera, cancelería, loseta de cerámica y techo de pasto., 6) 7 edificios de concreto denominados con diferentes nombres de los cuales consisten en: 1.- Edificio Pez, 2.- Edificio Tortuga, 3.- Edificio Cangrejo, 4.- Edificio Hipocampo, 5.- Edificio Caracol, 6.- Edificio Delfin, 7.- Edificio Estrella de Mar. 7) Un estacionamiento abierto que se ubica frente a las canchas de tenis, que cuenta con espacios destinados al acomodo y permanencia de vehículos., 8) Un Lago Artificial exterior, ubicado en el motor lobby principal y acceso al hotel. Tiene forma escalonada, asi mismo la caída del agua cuenta con una bomba que recircula el agua enviándola a la parte superior y por gravedad retorna., 9) 4 regaderas de cemento pulido con diámetro exterior de venecianos color café de 2 m por 2 m. Con una superficie aproximada de 4 metros cuadrados., 10) Toalleros cerca de la alberca de cemento pulido con mármol color gris., 11) Una palapa rustica dura de la Región que sirve como bar con baño., 12) Un SPA., 13) Cancha de tenis en la que fueron colocadas celdas solares y actualmente está en desuso para realizar este deporte, de acuerdo a lo circunstanciado, en el acta de inspección PFPA/29.3/2C.27.S/0080-19 de fecha seis de agosto del año dos mil diecinueve, por ende para la permanencia de las mismas, deberá sujetarlas al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, a fin de obtener la debida autorización en materia de impacto ambiental para la operación de las mismas, expedida por la Secretaria 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"

La cita que antecede es con fin de mostrar cual es el escenario actual, mismo que ya cuenta con el proyecto en operación.

El escenario proyectado como esta, no ofrece ninguna mejora, en términos sistémicos, considerando que actualmente, no existen elementos naturales de un ecosistema, tanto de duna o mangle que debió existir antes de la construcción del hotel. Hoy es una zona visitada y transitada por los huéspedes y colaboradores del hotel, por lo que, se observa un escenario modificado.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto

La descripción del análisis del escenario con proyecto básicamente es la misma que se describe en el apartado VII.1, con la diferencia que se propone una mejora en la vegetación de duna costera, erradicando las especies introducidas y remplazando paulatinamente estas especies con las que corresponden a la vegetación de duna y matorral costero.

Respecto del cambio climático, la continuidad del uso de celdas solares para el calentamiento de agua de las habitaciones permite reducir las emisiones de CO2 a la atmosfera, al reducir el consumo de gas LP.

El mantenimiento y la permanencia de vegetación de ornato y endémica existente como las nuevas áreas de jardines, podrá mantener en parte los beneficios que conlleva la existencia de una biomasa vegetal, así como evitar mayores alteraciones a la biodiversidad.

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

Se analizaron los elementos del medio físico, biológico y socioeconómico, así como los diferentes usos del suelo, agua y aire que hay en el área de estudio. En dicho análisis se observa un total de 79 impactos negativos de los cuales el 83.5% son mitigables. Para lo cual se proponen

Aplicación de medidas de mitigación	Factor que protege
9	Suelo
8	Agua
3	Atmosfera
5	Flora y fauna
2	Hábitat
3	Especies endémicas
1	Recursos hídricos
1	Paisaje
4	Seguridad e higiene

Tabla 20. Numero de medidas de mitigación que se propone aplicar a los diferentes elementos del medio físico, biológico y socioeconómico.

Cabe señalar que ocasionalmente en la Zona Federal Marítimo Terrestre, adyacente al predio llegan a anidar tortugas marinas. Sin embargo, ninguna de las especies de fauna mencionadas se verá afectadas

por el desarrollo del proyecto, en virtud de que el mismo se llevará a cabo en una superficie del predio que no representa riesgo para ellas, sin embargo, el promovente del proyecto aplicará las medidas pertinentes, para evitar en todo momento afectaciones a las tortugas marinas que lleguen a anidar en la zona de playa frente al hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort.

Todos los residuos generados serán manejados de acuerdo con lo establecido en el plan de manejo de residuos del hotel. Los residuos sólidos como envases de PET, latas de aluminio, envolturas de alimentos, etc., la empresa promovente se apegará a lo establecido en esta Ley.

Respecto al manejo de las aguas residuales serán enviadas a la planta de tratamiento del Hotel Desire Riviera Maya Pearl Resort, previo a su descarga a pozos de absorción o su uso como riego de áreas verdes y jardines del mismo hotel, Siempre y cuando cumplan con lo establecido en las normas correspondientes.

VII.4. Pronóstico ambiental

El proyecto se ubica en el municipio de Puerto Morelos, el área de influencia del proyecto Desire Riviera Maya Pearl Resort, es directamente en el hotel, por lo que el área o amplitud de su influencia se limitan a los efectos o impactos ambientales de las actividades que comprende la operación del proyecto, ya que los impactos sobre el medio natural tanto biótico como abiótico, ya fue impactado durante la construcción del mismo Hotel que conto con su permiso ambiental emitido por la SEMARNAT (Anexo 6)

VII.5. Evaluación de alternativas

Por las características expuestas, la actual ubicación es fundamental, lo cual significa que no es posible considerar, sitios alternativos.

VII.6. Conclusiones

Como se mencionó (sección III.4), el predio del proyecto se encuentra en la Zona I: Uso recreativo intensivo de la poligonal del Parque Marino Arrecifes de Puerto Morelos, por lo que los alcances del proyecto son apropiados con las permitidas en esta zona.

Es importante mencionar que la empresa promovente se apegará a lo dictaminado mediante resolutivo otorgada por la autoridad competente

Finalmente, el proyecto no representa una pérdida de los ecosistemas costeros que se desarrollan en la zona, mucho menos sus servicios ambientales que actualmente brindan y tampoco representa detrimento a la economía.

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

VIII.1 Presentación de la información

De acuerdo con el artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental; de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo, todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complemente el estudio, mismo que deberá ser presentado en formato Word.

VIII.1.1 Cartografía

Para la descripción del sistema ambiental y sus diferentes elementos, la ubicación del área del proyecto y sus características, así como la identificación de impactos se elaboró un análisis de la información geográfica georreferenciada, usando imágenes de satélite, mapas y planos de localización.

VIII.1.2 Fotografías

Se incluyen en el documento, no como anexo, sino como parte de este, resaltando en la imagen lo que se explica en el documento.

IX. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Ayuntamiento de Benito Juárez, Quintana Roo, 2014. Modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo. file:///C:/Users/Miguel/Downloads/Decreto_POEL_BJ_2014.pdf. Consultado en junio de 2015.

Biotecnología práctica y aplicada. Cómo funciona una planta de lodos activados, 2008. https://bioreactorcrc.wordpress.com/2008/04/30/como-funciona-una-planta-de-lodos-activados/ Consultado en noviembre de 2015.

Castillo et al. 2011. Tratamiento de efluentes de fosas sépticas por el proceso de lodos activados. Ingeniería 15-3: 157-165. http://www.revista.ingenieria.uady.mx/volumen15/tratamiento_efluentes.pdf

CONABIO. Informe de Evaluación: Sistemas Productivos Sostenibles y Biodiversidad. 2012

CONABIO. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS). Corredor Central Vallarta-Punta Laguna, Clave de la AICA SE-32. http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/SE-32.html. Consultado en junio de 2015.

CONABIO. Regiones hidrológicas prioritarias. 105 Corredor Cancún-Tulúm. http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_105.html. Consultado en junio de 2015.

CONAGUA (s/año). Serie autodidacta de medición de la calidad del agua, segunda parte. Inspección en fosas sépticas y letrinas, 10. Disponible en: http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/fosasSepticasYletrinas.pdf

CONAGUA (s/año). Unidad didáctica para la aplicación de la NOM-006-CNA-1997, fosas sépticas prefabricadas- especificaciones y métodos de prueba. Disponible en: http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/Unidad7N0M006CNA1997.pdf

Consejo de Cuenca de la Península de Yucatán, CONAGUA. Plan Rector. http://www.cuencapeninsulayucatan.org/Plan_Rector.php Consultado en junio de 2015.

http://www.cuencapeninsulayucatan.org/explorador/index.php?id=14 Consultado en noviembre de 2015.

Galindo de Prince, Catalina y cols. 2007. Diagnóstico de las percepciones y expectativas de la comunidad de Puerto Morelos sobre el problema de la basura. Amigos de Isla Contoy, Áreas Naturales Protegidas, Programa de Desarrollo regional, 19 pp.

Comisión Intergubernamental de Cambio Climático. Guía práctica para el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Versión 2011.

George, D., y Mallery, P. (2003). SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. 11.0 update (4° edición). Boston: Allyn and Bacon.

Gobierno del Estado de Quintana Roo 2011-2016. Programa Institucional de Infraestructura Hidráulica y Sanitaria http://www.capa.gob.mx/capa/infraestructuraHidraulica.pdf

González Herrera, Roger, et al. (s/f). Calidad del agua de Puerto Morelos. Ficha y ponencia http://www.coqcyt.gob.mx/portal/cuenca/Contenido/Fichas/21%20Fecha_t%C3%A9cnica_de_registro_Foro_GONZ%C3%81LEZ%20HERRERA.pdf Consultado en noviembre 2015

http://www.coqcyt.gob.mx/portal/cuenca/Contenido/Presentaciones%20foro/ok%20Panel%203/P3_05-PTO%20MOR%20PPT%20FIUADY.pdf Consultado en noviembre 2015

Hernández, R., Fernández, C., Baptista, M. (2010). Metodología de la Investigación, Quinta Edición. McGrawHill: México, D.F.

Hernández-Terrones, Laura, Mario Reboyedo-Vieyra, Martín Merino-Ibarra, et al. 2011. Groundwater Pollution in a Karstic Region (NE Yucatan): Baseline Nutrient Content and Flux to Coastal Ecosystems. Water Air and Pollution 218(1-4):517-528.

IMPLAN, 2009. Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo 2008-2023, 242 pp.

INEGI (2010). Inventario Nacional de Vivienda. Disponible en: http://www3.inegi.org.mx/Sistemas/Mapa/Inv/

INEGI, 1980. Perfil sociodemográfico. V Censo general de población y vivienda del estado de Quintana Roo. México: INEGI.

INEGI, 2010. XII Censo General de Población y Vivienda, INEGI, Aguascalientes, México.

Inmobiliaria Villas Morelos, S.A. DE C.V. (s/año). Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular Fraccionamiento Villas La Playa (Antes Villas Morelos IV). Disponible en: http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/qroo/estudios/2011/23QR2011TD026.pdf

Méndez Novelo, R., Gijón Yescas, A., Quintal Franco, C. y Osorio Rodríguez, H. (2007). Determinación de la tasa de acumulación de lodos en fosas sépticas de la ciudad de Mérida, Yucatán. Ingeniería, (11)3, 55-64.

Méndez, I.,Namihira, D., Moreno, L., Sosa, C. (2012). El protocolo de Investigación. Lineamientos para su elaboración y análisis. Trillas: México, D.F.

SEMARNAT. 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. http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/435/1/NOM_059_SEMARNAT_2010.pdf. Consultado en junio de 2015.

Servicio Meteorológico Nacional. Normales Climatológicas. Estación 00023019 Puerto Morelos, Quintana Roo. http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=42&Itemid=75. Consultado en junio de 2015.

Vázquez-Lule, A. D. y M. F. Adame. Caracterización del sitio de manglar Puerto Morelos – Punta Maroma, en Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2009. Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. CONABIO, México, D.F.

www.jornada.unam.mx.

(1) SEMARNAT-INE, 2000. Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos. http://www.inecc.gob.mx/descargas/publicaciones/319.pdf. Consultado en junio de 2015.

(2) https://es.wikipedia.org/wiki/Puerto_Morelos#Historia (OJONO ENCONTRÉ LA FUENTE QUE CONSULTÉ EN INTERNET, PERO LA MISMA INFORMACIÓN VIENE EN WIKIPEDIA)

(3) Municipio Benito Juárez 2011. Modificación del programa de ordenamiento Ecologico del Municipio de Benito Juárez, Q. Roo. Etapa de caracterización. Elaboró: Servicios Ambientales y Jurídicos, S. C, 330 pp. http://cancun.gob.mx/ecologia/files/2012/01/CaracterPOEL1.pdf

(4) Tomado de http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/SE-32.html

(5) Quintana Roo – UNAM http://atlasclimatico.unam.mx/VulnerabilidadalCC/PDFs/QuintanaRoo.pdf