



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Representación Federal en el Estado de Quintana Roo

- I Unidad administrativa que clasifica:** Oficina de Representación de la SEMARNAT.
- II Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, con número de bitácora **23/MP-0088/12/23**.
- III Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC, el monto de inversión y el domicilio particular de persona física en páginas 5, 6, y 10.
- IV Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia de Acceso a la Información Pública y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia de Acceso a la Información Pública. 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, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

ACTA_04_2024_SIPOT_4T_2023_ART69, en la sesión celebrada el 19 de enero del 2024

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_04_2024_SIPOT_4T_2023_ART69.pdf

VI Firma de titular:


Ing. Yolanda Medina Gámez

"Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6, fracción XVII, 32, 33, 34, 35 Y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo, previa designación, firma la C. Yolanda Medina Gámez, Subdelegada de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales".

*Oficio 00239 de fecha 17 de abril de 2023.

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

Contenido

CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	I
I.1 Datos generales del proyecto	I
I.1.1 Nombre del proyecto	I
I.1.2 Ubicación del proyecto	I
I.1.3 Duración del proyecto	I
I.2 Datos generales del promovente	2
I.2.1 Nombre o razón social	2
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente	2
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	2
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para oír y recibir notificaciones	2
I.3 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental	2
I.3.1 Nombre del responsable técnico del estudio	2
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes del responsable	3
I.3.3 Dirección del responsable técnico del estudio	3
CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES	I
II.1 Información general del proyecto	I
II.1.1 Naturaleza del proyecto	I
II.1.2 Justificación	3
II.1.3 Ubicación del proyecto	3
II.1.4 Antecedentes del proyecto	I
II.1.5 Dimensiones del proyecto	4
II.1.6 Inversión requerida	28
II.1.7 Empleos generados	28
II.1.8 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	29
II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa	30
II.2.1 Programa de trabajo	30
II.2.2 Representación gráfica regional	32
II.2.3 Representación gráfica local	34
II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	36

II.2.5 Operación y mantenimiento	36
II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones	37
II.2.7 Utilización de explosivos	37
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	37
II.2.9 Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos.....	39
CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO	
III.1 Leyes Federales	I
III.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	I
III.2 Reglamentos Federales	2
III.2.1 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.....	2
III.3 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio	4
III.3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.....	4
III.3.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo.....	10
III.4 Programas de Desarrollo Urbano.....	23
III.4.1 Programas de Desarrollo Urbano del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo (PDU Solidaridad), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el día 20 de diciembre de 2010.	23
III.4.2 Programa de Desarrollo Urbano de Playa del Carmen, Quintana Roo, publicado en el Periódico Oficial de Gobierno del Estado de Quintana Roo el 20 de diciembre de 2010.....	24
III.5 Decretos y Programas de Conservación de Áreas Naturales Protegidas	39
III.6 Normas Oficiales Mexicanas.....	39
III.6.1 Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010	39
III.6.2 Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003	40
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	
IV.1 Delimitación del sistema ambiental	I

IV.2.1 Medio abiótico.....	5
IV.2.2 Medio biótico	19
IV.2.3 Medio socioeconómico.....	35
V.1 Identificación de impactos ambientales	I
V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	I
V.2 Caracterización de los impactos ambientales	4
V.2.1 Criterios seleccionados para la valoración de los impactos	4
V.2.2 Asignación de rangos para los criterios de evaluación	10
V.3 Valoración de los impactos	I I
V.3.2 Etapa de Operación	12
V.8 Conclusiones	20
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES...	I
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	21
VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....	21
VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto	22
VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación	24
VII.4 Pronóstico Ambiental	24
VII.5 Evaluación de alternativas	25
VII.6 Conclusiones.....	25
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	I
VIII.1 Cartografía.....	I
VIII.2 Fotografías	I
VIII.3 Coordenadas	I
VIII.4 Bibliografía.....	I

CAPÍTULO 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

El proyecto se denomina “**Operación Desarrollo Occidental Xcaret**”.

I.1.2 Ubicación del proyecto

Este proyecto se pretende ubicar el Km. 281 de la Carretera Federal 307 Chetumal-Puerto Juárez, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo.

1.1.3 Duración del proyecto

Toda vez que el presente proyecto se somete al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental para la etapa operativa únicamente de las obras sancionadas por la Procuraduría Federal de Protección Ambiental (PROFEPA), se espera la operación de las obras tengan una duración de 50 años aplicando el programa de mantenimiento.

1.2 Datos generales del promovente

1.2.1 Nombre o razón social

El proyecto es promovido por la empresa DESARROLLO FLAMENCO RIVIERA, S.A. DE C.V.

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

DFR991229I26

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

C. José de Jesús Martín Campos Daniel, en su carácter de apoderado general de la empresa Desarrollo Flamenco Riviera, S.A. de C.V., otorgado mediante la escritura pública 42,323 de fecha 03 de diciembre de 2019.

1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para oír y recibir notificaciones

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

1.3 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental

1.3.1 Nombre del responsable técnico del estudio

Biól. Isidro Becerra de la Rosa

1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes del responsable

[REDACTED]

1.3.3 Dirección del responsable técnico del estudio

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Este proyecto se pretende ubicar en el Km. 281 de la Carretera Federal 307 Chetumal-Puerto Juárez, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo.

El presente proyecto pretende la operación de las obras establecidas en la Resolución Administrativa PFPA/4.1/ZC.27.5/00016-17/003-2022 de fecha 16 de febrero de 2022, emitida por la Procuraduría Federal de Protección Ambiental (PROFEPA), mismas que se enlistan a continuación:

- A. Tramo de andador interno identificado en el acta de inspección PFPA/4.1/2C-27.5/016/17, como tramo 1 de forma sinuosa, con dimensiones aproximadas de 2 metros de ancho y 41 metros de largo, lo que arroja una superficie aproximada de 82 metros cuadrados, construido en concreto estampado.
- B. Porción de la villa 18 de tres niveles, la cual está construida con concreto armado; la superficie de desplante que se encuentra dentro del polígono que se inspecciona es de aproximadamente 446 metros cuadrados, y comprende 39 habitaciones en 13 por nivel.
- C. Tramo del camino rústico o sendero interpretativo sobre suelo natural, dicho tramo cuenta con una bifurcación que, en el Acta de inspección PFPA/4.1/2C-27.5/016/17, se identificó como tramo 2, con dimensiones aproximadas de 2 metros de ancho y 127 metros de largo, considerando la bifurcación, lo que da una superficie aproximada de 254 metros cuadrados.
- D. Área del estanque de flamings, la cual tiene una superficie aproximada de 413 metros cuadrados. Dentro de esta área se observó una obra de un nivel construida con muros y losa de concreto armado, con dimensiones aproximadas de 5.90 m de largo y 4.30 m de ancho, lo que arroja una superficie de 25.37 m² y que a dicho del visitado es utilizada como almacén para alimento de los flamings y de los materiales necesarios para el cuidado de los mismos; asimismo, la fosa o estanque donde se encuentran los flamings rosados es de forma irregular y está construido con concreto, el resto del área está cubierta con pasto.

- E. Tramo de andador interno colindante al área del estanque de los flamings, que en el Acta de Inspección se identificó como tramo 3 de forma irregular, con dimensiones aproximadas de 3.70 m de ancho y 7.8 m de largo, lo que arroja una superficie aproximada de 28.86 m², construido con concreto estampado.
- F. Porción de la alberca principal en su sección Flamenco 1, colindante con el tramo 3, con murete de concreto revestido con mampostería, con una altura de 30 cm y un espesor de 70 cm, esta porción de la alberca y su murete ocupan una superficie aproximada de 83.60 m².
- G. Tramo de andador interno que en el Acta de inspección PFPA/4.1/2C-27.5/016/17, se identificó como tramo 4, con dimensiones aproximadas de 3.0 m de ancho y 84.5 m de largo, lo que arroja una superficie aproximada de 253.5 m², construidos con concreto estampado.
- H. Tramo de andador interno que en el Acta de inspección PFPA/4.1/2C-27.5/016/17, se identificó como tramo 5, con dimensiones aproximadas de 2.5 m de ancho y 44.2 m de largo, lo que arroja una superficie aproximada de 110.5 m², construidos con concreto estampado.
- I. Tramo de andador interno que en el Acta de inspección PFPA/4.1/2C-27.5/016/17, se identificó como tramo 6, con dimensiones aproximadas de 1.20 m de ancho y 33.5 m de largo, lo que arroja una superficie aproximada de 40.2 m², construidos con concreto estampado.
- J. Obra tipo palapa que a decir del visitado es utilizada por el salvavidas, con dimensiones aproximadas de 5.60 m de largo y 5 m de ancho, lo que arroja una superficie aproximada de 28 m²; esta obra es de un nivel, cuenta con una barra de concreto con una altura aproximada de 1.20 m, así como con cuatro columnas de madera que soportan el techo de concreto recubierto con palma de huano. En su interior, se observó una tarja en desuso. Cuenta con tres escalones de concreto.
- K. Parte del asoleadero de la alberca principal, revestido con concreto estampado, con dimensiones aproximadas de 15 m de largo y un ancho promedio de 4 m, lo que da una superficie aproximada de 60 m². En este asoleadero, se encuentra un área circular con un diámetro de 4 m, delimitada con un murete de concreto con altura aproximada de 10 cm, en cuyo centro se encuentra una columna cuadrada de concreto de aproximadamente 0.16 m² y una altura de 2 m, revestida con lajas de sascab en donde se encuentra la regadera.

En el resto de la superficie de este asoleadero, se observaron dos sombrillas tipo hogo, construidas con madera dura de la región y techo de huano, así como 8 camastros; asimismo, se observó una porción de la alberca principal en su sección flamenco 3, que ocupa una superficie aproximada de 88.20 m².

- L. Tramo de andador interno que en el Acta de inspección PFPA/4.1/2C-27.5/016/17, se identificó como tramo 7, con dimensiones aproximadas de 3.20 m de ancho y 78 m de largo, lo que arroja una superficie aproximada de 249.6m², construidos con concreto estampado. Este andador colinda con el campo de golf y, a decir del visitado, este tramo forma parte del andador que va hacia el Royal.

Las obras antes señaladas forman parte del Polígono 1, del proyecto previamente autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) mediante el oficio DFQR/1138/2000 de fecha 2000, del proyecto denominado “**Desarrollo Flamenco Riviera**”.

II.1.2 Justificación

El presente proyecto pretende la operación de diversas obras sancionadas por la Procuraduría Federal de Protección Ambiental (PROFEPA), las cuales se ubican dentro del proyecto previamente autorizado denominado “**Desarrollo Flamenco Riviera**”, por lo que se ubica en un sitio previamente afectado.

II.1.3 Ubicación del proyecto

Las coordenadas de estos polígonos (en coordenadas UTM, referidas al Datum WGS84 ZN16Q se presentan a continuación:

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

POLIGONO 1

VÉRTICE	X	Y
1	488246.000	2275931.000
2	488181.000	2275879.000
3	488151.000	2275854.000
4	487981.356	2276080.483
5	487850.248	2275937.471
6	487685.188	2276127.886
7	487749.435	2276218.060
8	487722.121	2276247.857
9	487861.670	2276392.870
10	488112.581	2276223.798
11	488197.735	2276061.797
12	488261.769	2276052.824
13	488298.769	2276025.881
14	488210.197	2275942.373

Superficie 152,111.10 m² (15.21 has)

POLIGONO 2

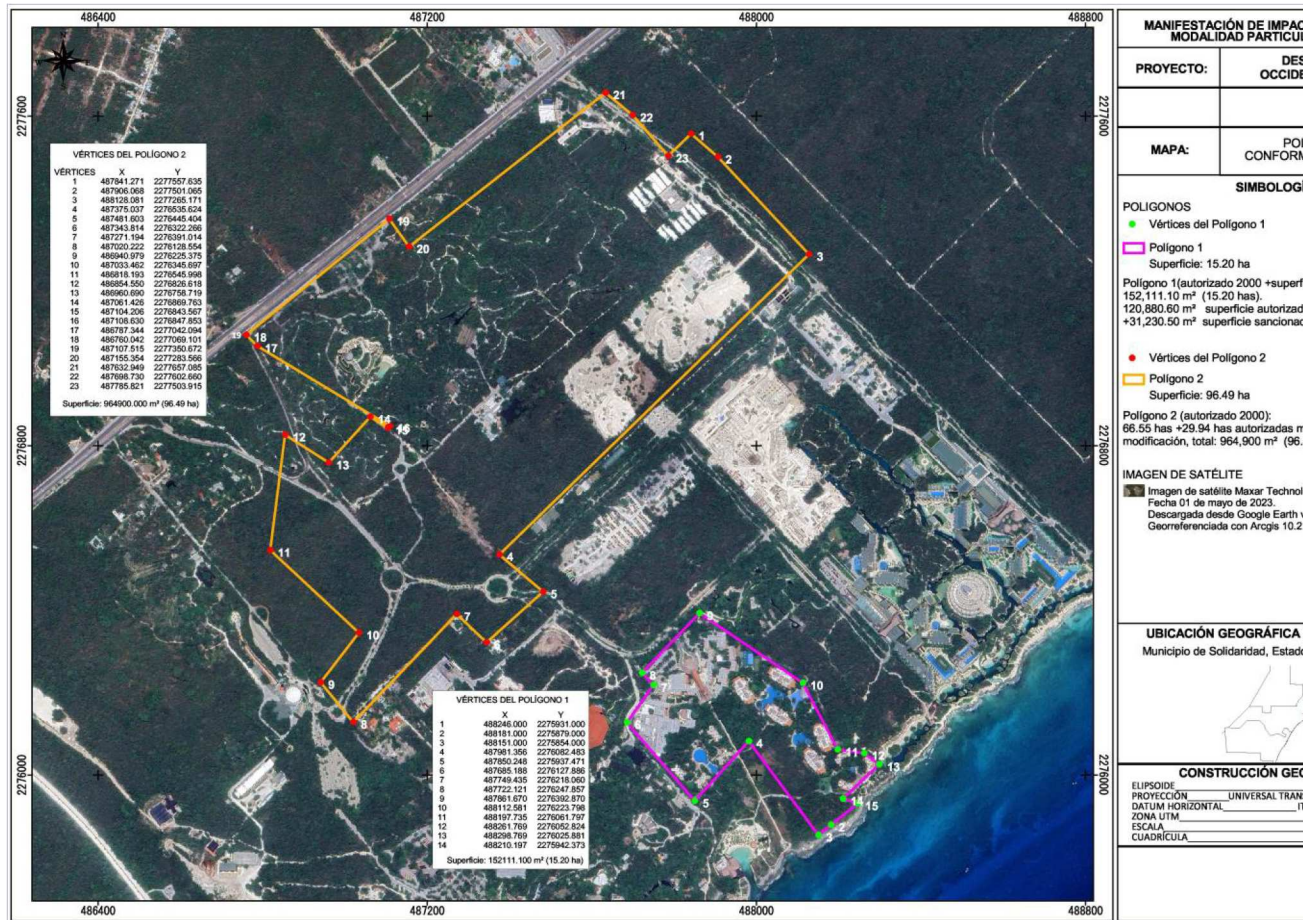
VÉRTICE	X	Y
1	487841.271	2277557.635
2	487906.068	2277501.065
3	488128.081	2277265.171

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

4	487375.037	2276535.624
5	487481.603	2276445.404
6	487343.814	2276322.266
7	487271.194	2276391.014
8	487020.222	2276128.554
9	486940.979	2276225.375
10	487033.462	2276345.697
11	486818.193	2276545.998
12	486854.550	2276826.618
13	486960.690	2276758.719
14	487061.426	2276869.763
15	487104.206	2276843.567
16	487108.630	2276847.853
17	486787.344	2277042.094
18	486760.042	2277069.101
19	487107.515	2277350.672
20	487155.354	2277283.566
21	487632.949	2277657.085
22	487698.730	2277602.660
23	487785.821	2277503.915
Superficie 964,900 m² (96.49 has)		
Superficie total:1,117,011.10 (111.69 has)		

En el siguiente mapa se muestra la ubicación del predio del proyecto:

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET



Mapa 1.-Vértices del predio

Manifestación de Impacto Ambiental,
Modalidad Particular, sin Riesgo

II.1.4 Antecedentes del proyecto

El presente proyecto forma parte de la previa autorización del proyecto denominado “**Desarrollo Flamenco Riviera**”, autorizado por la SEMARNAT, en lo concerniente se indican los siguientes antecedentes del proyecto:

- 1) El 07 de agosto de 2000, la Delegación Federal en Quintana Roo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, emitió el oficio DFQR/1138/2000, mediante el cual autorizó en materia de impacto ambiental la realización del proyecto “**Desarrollo Flamenco Riviera**”, promovida por las empresas Desarrollo Flamenco Riviera, S.A. de C.V. y Destino Xcaret, S.A. de C.V., mediante el cual autorizó el proyecto distribuido en dos polígonos, denominados Polígono 1 y Polígono 2; en el primero se autorizó un desarrollo hotelero con 800 cuartos y en el segundo se autorizaron diversas obras tales como centro de educación y capacitación ambiental, módulo de acceso, módulo de servicios y laboratorio, entre otros. El presente proyecto se somete al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental para la operación de las obras sancionadas por la PROFEPA ubicadas en el polígono 1 así como la ampliación de dicho polígono. Se anexa oficio referido.
- 2) El 27 de noviembre de 2007, la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental emitió el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/2913/07 mediante el cual otorgó la modificación al proyecto, enfocado únicamente al Polígono 2 (polígono 1 se mantuvo como originalmente se autorizó) de la previa autorización, señalada en el numeral 1 antes descrita. Mediante la modificación otorgada, la superficie del Polígono 2, de 66.55 has fue añadida una superficie 29.94 has, sumando así un total de 96.49 has; la modificación incluyó la autorización de un parque ecoturístico. Se anexa oficio referido.

- 3) El 12 de diciembre de 2016, la Delegación Federal en Quintana Roo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, emitió el oficio DFQR/1138/2000, mediante el cual autorizó en materia de impacto ambiental la modificación del proyecto “**Desarrollo Flamenco Riviera**” autorizado por la SEMARNAT mediante el oficio DFQR/1138/2000 de fecha 07 de agosto de 2000. La modificación consistió en la instalación de un andador peatonal, para el acceso de los usuarios del hotel. Se anexa oficio referido.
- 4) El 02 de marzo de 2017, la Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, levantó el acta de inspección No. PFPA/4.1/2C.27.5/016/17 realizado únicamente en el Polígono 1 del proyecto “**Desarrollo Flamenco Riviera**” autorizado por la SEMARNAT mediante el oficio DFQR/1138/2000 de fecha 07 de agosto de 2000. Se anexa acta referida.
- 5) El 16 de febrero de 2022, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, emitió la Resolución Administrativa PFPA/4.1/2C.27.5/00016-17/003-2022. En su Término Tercero ordena el cumplimiento de las medidas correctivas establecidas, dentro de las cuales, la Tercera medida del Considerando Noveno establece que en el caso de pretender utilizar las obras sancionadas deberá obtener la Autorización de Impacto Ambiental para la operación de las obras e instalaciones. Derivado de lo anterior, es que se somete al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental el presente proyecto. Se anexa resolución referido.
- 6) El 22 de julio de 2022, la Delegación Federal en Quintana Roo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, emitió el oficio 04/SGA/1212/2022, mediante el cual autorizó la ampliación de plazo del

proyecto “**Desarrollo Flamenco Riviera**”, indicando en su Acuerdo Segundo que la autorización contenida en el oficio DFQR/1138/2000 de fecha 07 de agosto de 2000 vencerá el 11 de agosto de 2042. Con lo anterior se garantiza que dicha resolución se encuentra vigente. Se anexa oficio referido.

Conforme a lo anterior, se puede advertir que el sitio del proyecto forma parte de una previa autorización emitida desde el año 2000 y vigente hasta el año 2042. Bajo este contexto, se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto denominado “**Desarrollo Occidental Xcaret**”, para someter a evaluación la operación de las obras y actividades descritas para el presente proyecto, mismas que fueron sancionadas y resueltas por la PROFEPA.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El presente proyecto deriva de lo establecido por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, mediante la Resolución Administrativa PFPA/4.1/2C.27.5/00016-17/003-2022 de fecha 16 de febrero de 2022, en su Término Tercero ordena el cumplimiento de las medidas correctivas establecidas, dentro de las cuales, la Tercera medida del Considerando Noveno establece que en el caso de pretender utilizar las obras sancionadas deberá obtener la Autorización de Impacto Ambiental para la operación de las obras e instalaciones.

Derivado de lo anterior, es que se somete al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental el presente proyecto, así como la ampliación de la superficie del polígono 1 autorizado dentro del proyecto “**Desarrollo Flamenco Riviera**” autorizado por la SEMARNAT mediante el oficio DFQR/1138/2000 de fecha 07 de agosto de 2000.

La superficie del polígono 1 fue autorizada con una superficie de 120,880.60 m² (12.08 has), sin embargo, derivado de lo observado durante la inspección de la PROFEPA y como se asentó en la resolución administrativa¹, la superficie se amplió, resultante en una superficie total de 145,061.22 m² (14.49 has), sin embargo, una vez realizado el levantamiento topográfico la superficie corresponde a 152,111.10 m² (15.20 has); ahora bien respecto al polígono 2 cuenta con superficie² de 964,900 m² (96.49 has), la superficie total del proyecto suma 1,117,011.10 m² (111.70 has), lo anterior se desglosa de la siguiente manera:

¹ La superficie fue delimita de conformidad con las coordenadas geográficas establecidas en la Resolución Administrativa PFPA/4.1/2C.27.5/00016-17/003-2022 de fecha 16 de febrero de 2022

² Conforme a la modificación contenida en el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/2913/07 27 de noviembre de 2007.

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

POLIGONO	AUTORIZADO DFQR/1138/2000 de fecha 07 de agosto de 2000		MODIFICADO S.G.P.A./DGIRA/DG/2913/07 de fecha 27 de noviembre de 2007		TOTAL		AMPLIACION POR SANCION Resolución Administrativa PFPA/4.1/2C.27.5/00016- 17/003-2022 de fecha 16 de febrero de 2022		TOTAL FINAL	
	m ²	has	m ²	has	m ²	has	m ²	has	m ²	has
1	120880.60	12.08	0.00	0.00	120880.60	12.08	31230.50	3.12	152111.10	15.20
2	665500.00	66.55	299400.00	29.94	964900.00	96.49	0.00	0.00	964900.00	96.49
TOTAL PREDIO									1117011.10	111.70

El presente proyecto pretende la operación de las obras establecidas en la Resolución Administrativa PFPA/4.1/ZC.27.5/00016-17/003-2022 de fecha 16 de febrero de 2022, emitida por la Procuraduría Federal de Protección Ambiental (PROFEPA), mismas que se enlistan a continuación:

- A. Tramo de andador interno identificado en el acta de inspección PFPA/4.1/2C-27.5/016/17, como tramo 1 de forma sinuosa, con dimensiones aproximadas de 2 metros de ancho y 41 metros de largo, lo que arroja una superficie aproximada de 82 metros cuadrados, construido en concreto estampado.
- B. Porción de la villa 18 de tres niveles, la cual está construida con concreto armado; la superficie de desplante que se encuentra dentro del polígono que se inspecciona es de aproximadamente 446 metros cuadrados, y comprende 39 habitaciones en 13 por nivel.
- C. Tramo del camino rústico o sendero interpretativo sobre suelo natural, dicho tramo cuenta con una bifurcación que, en el Acta de inspección PFPA/4.1/2C-27.5/016/17, se identificó como tramo 2, con dimensiones aproximadas de 2 metros de ancho y 127 metros de largo, considerando la bifurcación, lo que da una superficie aproximada de 254 metros cuadrados.

- D. Área del estanque de flamings, la cual tiene una superficie aproximada de 413 metros cuadrados. Dentro de esta área se observó una obra de un nivel construida con muros y losa de concreto armado, con dimensiones aproximadas de 5.90 m de largo y 4.30 m de ancho, lo que arroja una superficie de 25.37 m^2 y que a dicho del visitado es utilizada como almacén para alimento de los flamings y de los materiales necesarios para el cuidado de los mismos; asimismo, la fosa o estanque donde se encuentran los flamings rosados es de forma irregular y está construido con concreto, el resto del área está cubierta con pasto.
- E. Tramo de andador interno colindante al área del estanque de los flamings, que en el Acta de Inspección se identificó como tramo 3 de forma irregular, con dimensiones aproximadas de 3.70 m de ancho y 7.8 m de largo, lo que arroja una superficie aproximada de 28.86 m^2 , construido con concreto estampado.
- F. Porción de la alberca principal en su sección Flamenco 1, colindante con el tramo 3, con murete de concreto revestido con mampostería, con una altura de 30 cm y un espesor de 70 cm, esta porción de la alberca y su murete ocupan una superficie aproximada de 83.60 m^2 .
- G. Tramo de andador interno que en el Acta de inspección PFPA/4.1/2C-27.5/016/17, se identificó como tramo 4, con dimensiones aproximadas de 3.0 m de ancho y 84.5 m de largo, lo que arroja una superficie aproximada de 253.5 m^2 , construidos con concreto estampado.
- H. Tramo de andador interno que en el Acta de inspección PFPA/4.1/2C-27.5/016/17, se identificó como tramo 5, con dimensiones aproximadas de 2.5 m de ancho y 44.2 m de largo, lo que arroja una superficie aproximada de 110.5 m^2 , construidos con concreto estampado.

- I. Tramo de andador interno que en el Acta de inspección PFPA/4.1/2C-27.5/016/17, se identificó como tramo 6, con dimensiones aproximadas de 1.20 m de ancho y 33.5 m de largo, lo que arroja una superficie aproximada de 40.2 m², contruidos con concreto estampado.
- J. Obra tipo palapa que a decir del visitado es utilizada por el salvavidas, con dimensiones aproximadas de 5.60 m de largo y 5 m de ancho, lo que arroja una superficie aproximada de 28 m²; esta obra es de un nivel, cuenta con una barra de concreto con una altura aproximada de 1.20 m, así como con cuatro columnas de madera que soportan el techo de concreto recubierto con palma de huano. En su interior, se observó una tarja en desuso. Cuenta con tres escalones de concreto.
- K. Parte del asoleadero de la alberca principal, revestido con concreto estampado, con dimensiones aproximadas de 15 m de largo y un ancho promedio de 4 m, lo que da una superficie aproximada de 60 m². En este asoleadero, se encuentra un área circular con un diámetro de 4 m, delimitada con un murete de concreto con altura aproximada de 10 cm, en cuyo centro se encuentra una columna cuadrada de concreto de aproximadamente 0.16 m² y una altura de 2 m, revestida con lascas de sascab en donde se encuentra la regadera. En el resto de la superficie de este asoleadero, se observaron dos sombrillas tipo hongo, contruidas con madera dura de la región y techo de huano, así como 8 camastros; asimismo, se observó una porción de la alberca principal en su sección flamenco 3, que ocupa una superficie aproximada de 88.20 m².
- L. Tramo de andador interno que en el Acta de inspección PFPA/4.1/2C-27.5/016/17, se identificó como tramo 7, con dimensiones aproximadas de 3.20 m de ancho y 78 m de largo, lo que arroja una superficie aproximada de 249.6m², contruidos con concreto estampado. Este andador colinda

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

con el campo de golf y, a decir del visitado, este tramo forma parte del andador que va hacia el Royal.

Conforme a lo anterior, las superficie de las obras que componen el proyecto se desglosa a continuación:

OBRAS DEL PROYECTO				
NÚMERO	OBRA	DIMENSIONES	SUPERFICIE (m ²)	DESCRIPCIÓN
A	Tramo andador interno	2 m de ancho y 41 m de largo	82	Tramo de andador interno identificado en el acta de inspección PFPA/4.1/2C-27.5/016/17, como tramo 1 de forma sinuosa, con dimensiones aproximadas de 2 metros de ancho y 41 metros de largo, lo que arroja una superficie aproximada de 82 metros cuadrados, construido en concreto estampado.
B	Porción de la villa 18		446	Porción de la villa 18 de tres niveles, la cual está construida con concreto armado; la superficie de desplante que se encuentra dentro del polígono que se inspecciona es de aproximadamente 446 metros cuadrados, y comprende 39 habitaciones en 13 por nivel.
C	Tramo del camino rústico o sendero interpretativo	2 m de ancho y 127 m de largo	254	Tramo del camino rústico o sendero interpretativo sobre suelo natural, dicho tramo cuenta con una bifurcación que, en el Acta de inspección PFPA/4.1/2C-27.5/016/17, se indentificó como tramo 2, con dimensiones aproximadas de 2 metros de ancho y 127 metros de largo, considerando la bifurcación, lo que da una superficie aproximada de 254 metros cuadrados.
D	Área del estanque de flamings	estanque: abierto. Almacén: 5.90 m de largo y 4.30 m de ancho	413 +25.37= 438.37	Área del estanque de flamings, la cual tiene una superficie aproximada de 413 metros cuadrados. Dentro de esta área se observó una obra de un nivel construida con muros y losa de concreto armado, con dimensiones aproximadas de 5.90 m de largo y 4.30 m de ancho, lo que arroja una superficie de 25.37 m ² y que a dicho del visitado es utilizada como almacén para alimento de los flaminfos y de los materiales necesarios para el cuidado de los mismos; asimismo, la fosa o estanque donde se encuentran los flamings rosados es de forma irregular y está construido con concreto, el resto del área

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

				está cubierta con pasto.
E	Tramo de andador interno	3.70 m de ancho y 7.8 m de largo	28.86	Tramo de andador interno colindante al área del estanque de los flamings, que en el Acta de Inspección se identificó como tramo 3 de forma irregular, con dimensiones aproximadas de 3.70 m de ancho y 7.8 m de largo, lo que arroja una superficie aproximada de 28.86 m ² , construido con concreto estampado.
F	Porción de la alberca principal	altura de 30 cm, espesor de 70 cm	83.6	Porción de la alberca principal en su sección Flamenco 1, colindante con el tramo 3, con murete de concreto revestido con mampostería, con una altura de 30 cm y un espesor de 70 cm, esta porción de la alberca y su murete ocupan una superficie aproximada de 83.60 m ² .
G	Tramo de andador interno	3.0 m de ancho y 84.5 m de largo	253.5	Tramo de andador interno que en el Acta de inspección PFPA/4.1/2C-27.5/016/17, se identificó como tramo 4, con dimensiones aproximadas de 3.0 m de ancho y 84.5 m de largo, lo que arroja una superficie aproximada de 253.5 m ² , construidos con concreto estampado.
H	Tramo de andador interno	2.5 m de ancho y 44.2 m de largo	110.5	Tramo de andador interno que en el Acta de inspección PFPA/4.1/2C-27.5/016/17, se identificó como tramo 5, con dimensiones aproximadas de 2.5 m de ancho y 44.2 m de largo, lo que arroja una superficie aproximada de 110.5 m ² , construidos con concreto estampado.
I	Tramo de andador interno	1.20 m de ancho y 33.5 m de largo	40.2	Tramo de andador interno que en el Acta de inspección PFPA/4.1/2C-27.5/016/17, se identificó como tramo 6, con dimensiones aproximadas de 1.20 m de ancho y 33.5 m de largo, lo que arroja una superficie aproximada de 40.2 m ² , construidos con concreto estampado.
J	Obra tipo palapa que a decir del visitado es utilizada por el salvavidas	5.60 m de largo y 5 m de ancho	28	Obra tipo palapa que a decir del visitado es utilizada por el salvavidas, con dimensiones aproximadas de 5.60 m de largo y 5 m de ancho, lo que arroja una superficie aproximada de 28 m ² ; esta obra es de un nivel, cuenta con una barra de concreto con una altura aproximada de 1.20 m, así como con cuatro columnas de madera que soportan el techo de concreto recubierto con palma de huano. En su interior, se observó una tarja en desuso. Cuenta con tres escalones de concreto.

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

K	Parte del asoleadero de la alberca principal	15 m de largo y 4 m de largo	60+88.20=148.2	Parte del asoleadero de la alberca principal, revestido con concreto estampado, con dimensiones aproximadas de 15 m de largo y un ancho promedio de 4 m, lo que da una superficie aproximada de 60 m ² . En este asoleadero, se encuentra un área circular con un diámetro de 4 m, delimitada con un murete de concreto con altura aproximada de 10 cm, en cuyo centro se encuentra una columna cuadrada de concreto de aproximadamente 0.16 m ² y una altura de 2 m, revestida con lajas de sascab en donde se encuentra la regadera. En el resto de la superficie de este asoleadero, se observaron dos sombrillas tipo hogo, construidas con madera dura de la región y techo de huano, así como 8 camastros; asimismo, se observó una porción de la alberca principal en su sección flamenco 3, que ocupa una superficie aproximada de 88.20 m ² .
L	Tramo de andador interno	3.20 m de ancho y 78 m de largo	249.6	Tramo de andador interno que en el Acta de inspección PFPA/4.1/2C-27.5/016/17, se identificó como tramo 7, con dimensiones aproximadas de 3.20 m de ancho y 78 m de largo, lo que arroja una superficie aproximada de 249.6m ² , construidos con concreto estampado. Este andador colinda con el campo de golf y, a decir del visitado, este tramo forma parte del andador que va hacia el Royal.
TOTAL			2162.83	

De lo anterior, se desprende las áreas techadas y no techadas:

OBRAS NO TECHADAS		
Concepto		Superficie (m ²)
A	Tramo andador interno	82
C	Tramo del camino rústico o sendero interpretativo	254
D	Área del estanque de flamings	413
E	Tramo de andador interno	28.86
F	Porción de la alberca principal	83.6
G	Tramo de andador interno	253.5
H	Tramo de andador interno	110.5
I	Tramo de andador interno	40.2
K	Parte del asoleadero de la alberca principal	148.2
L	Tramo de andador interno	249.6
TOTAL		1663.46

OBRAS TECHADAS		
Concepto		Superficie (m ²)
B	Porción de la villa 18	446
D	Almacén del Área del estanque de flamings	25.37
J	Obra tipo palapa que a decir del visitado es utilizado por el salvavidas	28
TOTAL		499.37

Ahora bien, se presenta una descripción fotográficas de las obra sancionadas por la PROFEPA y enlistadas en la resolución administrativa PFPA/4.1/ZC.27.5/00016-17/003-2022 de fecha 16 de febrero de 2022

- A. Tramo de andador interno identificado en el acta de inspección PFPA/4.1/2C-27.5/016/17, como tramo 1 de forma sinuosa, con dimensiones aproximadas de 2 metros de ancho y 41 metros de largo, lo que arroja una superficie aproximada de 82 metros cuadrados, construido en concreto estampado.



- B. Porción de la villa 18 de tres niveles, la cual está construida con concreto armado; la superficie de desplante que se encuentra dentro del polígono que se inspecciona es de aproximadamente 446 metros cuadrados, y comprende 39 habitaciones en 13 por nivel.



C. Tramo del camino rústico o sendero interpretativo sobre suelo natural, dicho tramo cuenta con una bifurcación que, en el Acta de inspección PFPA/4.1/2C-27.5/016/17, se identificó como tramo 2, con dimensiones aproximadas de 2 metros de ancho y 127 metros de largo, considerando la bifurcación, lo que da una superficie aproximada de 254 metros cuadrados.



D. Área del estanque de flamingos, la cual tiene una superficie aproximada de 413 metros cuadrados. Dentro de esta área se observó una obra de un nivel construida con muros y losa de concreto armado, con dimensiones aproximadas de 5.90 m de largo y 4.30 m de ancho, lo que arroja una superficie de 25.37 m² y que a dicho del visitado es utilizada como almacén para alimento de los flamingos y de los materiales necesarios para el cuidado de los mismos; asimismo, la fosa o estanque donde se encuentran los flamingos rosados es de forma irregular y está construido con concreto, el resto del área está cubierta con pasto.





- E. Tramo de andador interno colindante al área del estanque de los flamings, que en el Acta de Inspección de identificó como tramo 3 de forma irregular, con dimensiones aproximadas de 3.70 m de ancho y 7.8 m de largo, lo que arroja una superficie aproximada de 28.86 m², construido con concreto estampado.



F. Porción de la alberca principal en su sección Flamenco 1, colindante con el tramo 3, con murete de concreto revestido con mampostería, con una altura de 30 cm y un espesor de 70 cm, esta porción de la alberca y su murete ocupan una superficie aproximada de 83.60 m².



G. Tramo de andador interno que en el Acta de inspección PFPA/4.1/2C-27.5/016/17, se identificó como tramo 4, con dimensiones aproximadas de 3.0 m de ancho y 84.5 m de largo, lo que arroja una superficie aproximada de 253.5 m², construidos con concreto estampado.



H. Tramo de andador interno que en el Acta de inspección PFPA/4.1/2C-27.5/016/17, se identificó como tramo 5, con dimensiones aproximadas de 2.5 m de ancho y 44.2 m de largo, lo que arroja una superficie aproximada de 110.5 m², contruidos con concreto estampado.



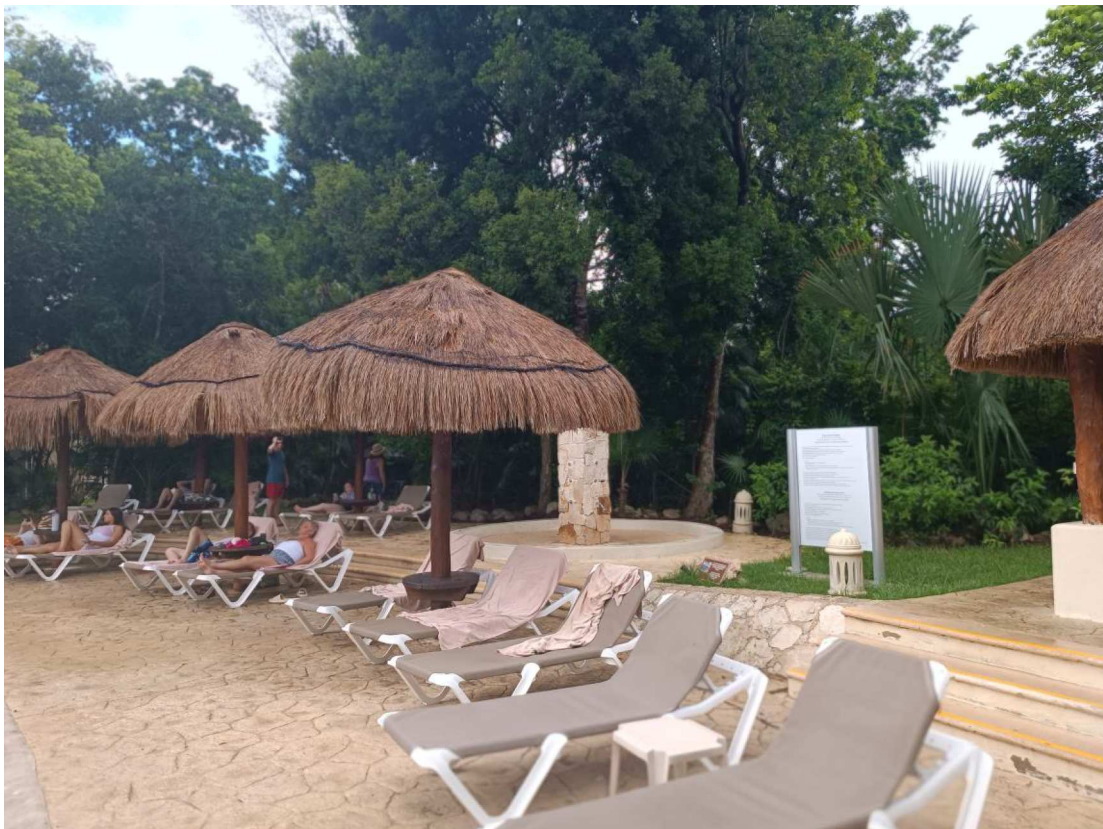
- I. Tramo de andador interno que en el Acta de inspección PFPA/4.1/2C-27.5/016/17, se identificó como tramo 6, con dimensiones aproximadas de 1.20 m de ancho y 33.5 m de largo, lo que arroja una superficie aproximada de 40.2 m², contruidos con concreto estampado.



- J. Obra tipo palapa que a decir del visitado es utilizada por el salvavidas, con dimensiones aproximadas de 5.60 m de largo y 5 m de ancho, lo que arroja una superficie aproximada de 28 m²; esta obra es de un nivel, cuenta con una barra de concreto con una altura aproximada de 1.20 m, así como con cuatro columnas de madera que soportan el techo de concreto recubierto con palma de huano. En su interior, se observó una tarja en desuso. Cuenta con tres escalones de concreto.



K. Parte del asoleadero de la alberca principal, revestido con concreto estampado, con dimensiones aproximadas de 15 m de largo y un ancho promedio de 4 m, lo que da una superficie aproximada de 60 m². En este asoleadero, se encuentra un área circular con un diámetro de 4 m, delimitada con un murete de concreto con altura aproximada de 10 cm, en cuyo centro se encuentra una columna cuadrada de concreto de aproximadamente 0.16 m² y una altura de 2 m, revestida con lajas de sascab en donde se encuentra la regadera. En el resto de la superficie de este asoleadero, se observaron dos sombrillas tipo hogo, construidas con madera dura de la región y techo de huano, así como 8 camastros; asimismo, se observó una porción de la alberca principal en su sección flamenco 3, que ocupa una superficie aproximada de 88.20 m².



- L. Tramo de andador interno que en el Acta de inspección PFPA/4.1/2C-27.5/016/17, se identificó como tramo 7, con dimensiones aproximadas de 3.20 m de ancho y 78 m de largo, lo que arroja una superficie aproximada de 249.6m², contruidos con concreto estampado. Este andador colinda con el campo de golf y, a decir del visitado, este tramo forma parte del andador que va hacia el Royal.



Conforme a los antecedentes antes señalados y las obras nuevas sancionadas, las superficies actuales del proyecto se resumen a continuación:

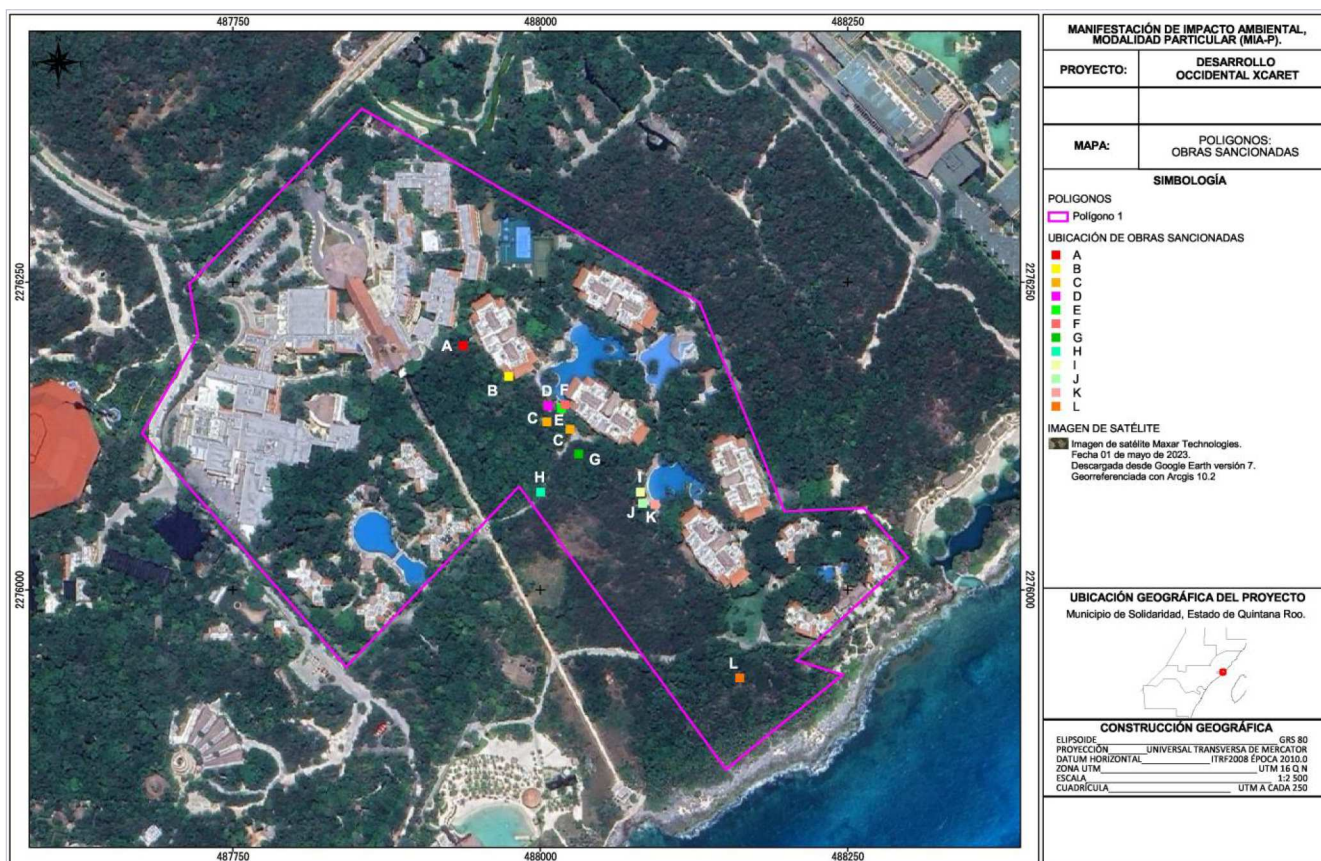
OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

POLIGONO	AUTORIZADO DFQR/1138/2000 de fecha 07 de agosto de 2000		MODIFICADO S.G.P.A./DGIRA/DG/2913/07 de fecha 27 de noviembre de 2007		TOTAL		AMPLIACION POR SANCION Resolución Administrativa PFPA/4.1/2C.27.5/00016- 17/003-2022 de fecha 16 de febrero de 2022		TOTAL FINAL	
	m²	has	m²	has	m²	has	m²	has	m²	has
1	120880.60	12.08	0.00	0.00	120880.60	12.08	31230.50	3.12	152111.10	15.20
2	665500.00	66.55	299400.00	29.94	964900.00	96.49	0.00	0.00	964900.00	96.49
TOTAL PREDIO									1117011.10	111.70

POLIGONO 1			
AREA DE CONSTRUCCION	No DE MODULOS	AREA POR MODULO (m2)	AREA DE DESPLANTE DEL PROYECTO (m2)
CONJUNTO CANGREJO	4	654.23	2616.9
CONJUNTO FLAMENCO	5	1691.16	8455.82
CONJUNTO MIGUEL ANGEL	1	2063.81	2063.81
PUEBLO DEL RÍO	1	5261.52	5261.52
SUBTOTAL HOTEL			18398.05
FUN CLUB	1	1202.06	1202.06
LOBBY, CENTRO DE CONVENCIONES Y PUEBLO MEXICANO	1	3608.42	3608.42
RESTAURANTES, SERVICIOS	1	5920.14	5920.14
KIDS CLUB	1	227.95	227.95
SUBTOTAL AREAS PUBLICAS			10958.57
SUBTOTAL ÁREA DE DESPLANTE TECHADA (HOTEL Y ÁREAS PUBLICAS)-AUTORIZACION			29356.62
AREAS DEPORTIVAS		2057.86	2057.86
ALBERCAS		7000	7000
ESTACIONAMIENTO		6631.45	6631.45
VEHICULAR		6676.18	6676.18
CARROS GOLF		2163.07	2163.07
PEATONAL HOTEL		2163.07	2163.07
PEATONAL ALBERCA PUEBLO DEL RIO		4714.75	4714.75
ALBERCA PUEBLO DEL RIO		1296.09	1296.09
Subtotal circulaciones			17013.16
SUBTOTAL AREA DE DESPLANTE SON TECHAR (AREAS DESPORTIVAS, ALBERCAS, CIRCULACIONES Y ESTACIONAMIENTO)			32702.47
TOTAL DESPLANTE AUTORIZACIÓN			62059.09
OBRAS SANCIONADAS			

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

A-Tramo andador interno			82
C-Tramo del camino rústico o sendero interpretativo			254
D-Área del estanque de flamings			413
E-Tramo de andador interno			28.86
F-Porción de la alberca principal			83.6
G-Tramo de andador interno			253.5
H-Tramo de andador interno			110.5
I-Tramo de andador interno			40.2
K-Parte del asoleadero de la alberca principal			148.2
L-Tramo de andador interno			249.6
SUBTOTAL ÁREAS NO TECHADAS SANCIONADAS			1663.46
B-Porción de la villa 18			446
D-Almacen del Área del estanque de flamings			25.37
J-Obra tipo palapa que a decir del visitado es utilizada por el salvavidas			28
SUBTOTAL ÁREA TECHADAS SANCIONADAS			499.37
TOTAL DESPLANTE OBRAS SANCIONADAS			2162.83
TOTAL APROVECHAMIENTO POLIGONO 1			64221.92
ÁREAS AJARDINADAS			87889.18
TOTAL POLIGONO 1			152111.1
POLIGONO 2			
AREAS TECHADAS			2840.25
AREAS SIN TECHAR			12460.00
AREAS AJARDINADAS			12480.57
TOTAL APROVECHAMIENTO			27780.82
AREA EN CONSERVACIÓN			937119.18
TOTAL POLIGONO 2			964900.00
TOTAL SUPERFICIE PROYECTO (POLIGONO 1 Y 2)			1117011.10



Mapa 2.-Plano obras sancionadas

II.1.6 Inversión requerida

El monto aproximado de la inversión para la puesta en marcha del proyecto es de [REDACTED]. Se estima que entre el 5 y 10% de este monto se emplee para la aplicación y supervisión de las medidas propuestas en el presente documento.

II.1.7 Empleos generados

Toda vez que el proyecto se presenta únicamente para la etapa operativa, se estima generar un total de 8 empleos entre los que se cuentan al personal de

seguridad y de limpieza, de seguridad, así como administrativos. Estos empleos serán de carácter permanente.

II.1.8 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El área donde se ubicará el proyecto se encuentra en la zona urbana del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, en un área completamente urbanizada y que cuenta con todos los servicios necesarios para el funcionamiento del proyecto; además de ubicarse en un proyecto previamente autorizado y cuyas obras solo se añaden a las autorizadas.

Entre otros, se tiene que el sitio ya cuenta con los siguientes servicios:

Energía eléctrica: El servicio de energía eléctrica es proporcionado por la Comisión Federal de Electricidad, por lo que no se requiere la instalación de equipos para la generación de energía eléctrica para el funcionamiento del proyecto.

Agua Potable y Alcantarillado: El servicio de distribución de agua potable, así como el sistema de alcantarillado es proporcionado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA). El sitio cuenta con su propio sistema de tratamiento de aguas reosudales, autorizado previamente.

Se colocará un sistema de recuperación de agua pluvial, el cual van a estar localizado en las azoteas de los departamentos y estas van a llenar unos tinacos de 5,000 litros, esta agua se va a utilizar para riego y suministro de agua para el WC.

Acopio de residuos: El servicio de recoja de residuos sólidos urbanos es prestado por el gobierno municipal a través de la Dirección de servicios públicos, quienes acopian los residuos sólidos urbanos y los trasladan al relleno sanitario municipal de Solidaridad. Durante la construcción y operación del proyecto los

residuos generados serán entregados a este ente público, para su disposición final.

Vialidades: El sitio del proyecto es accesible a través de la Carretera Federal 307; dado que esta vialidad es la principal arteria vial de la zona, no es necesaria la apertura de senderos, brechas o caminos para acceder al área del proyecto.

II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa

II.2.1 Programa de trabajo

El plazo que se requiere para realizar las etapas de operación la cual se estima tendrá un plazo de 50 años durante los cuales se llevará a cabo la operación y mantenimiento de las obras que sean autorizadas.

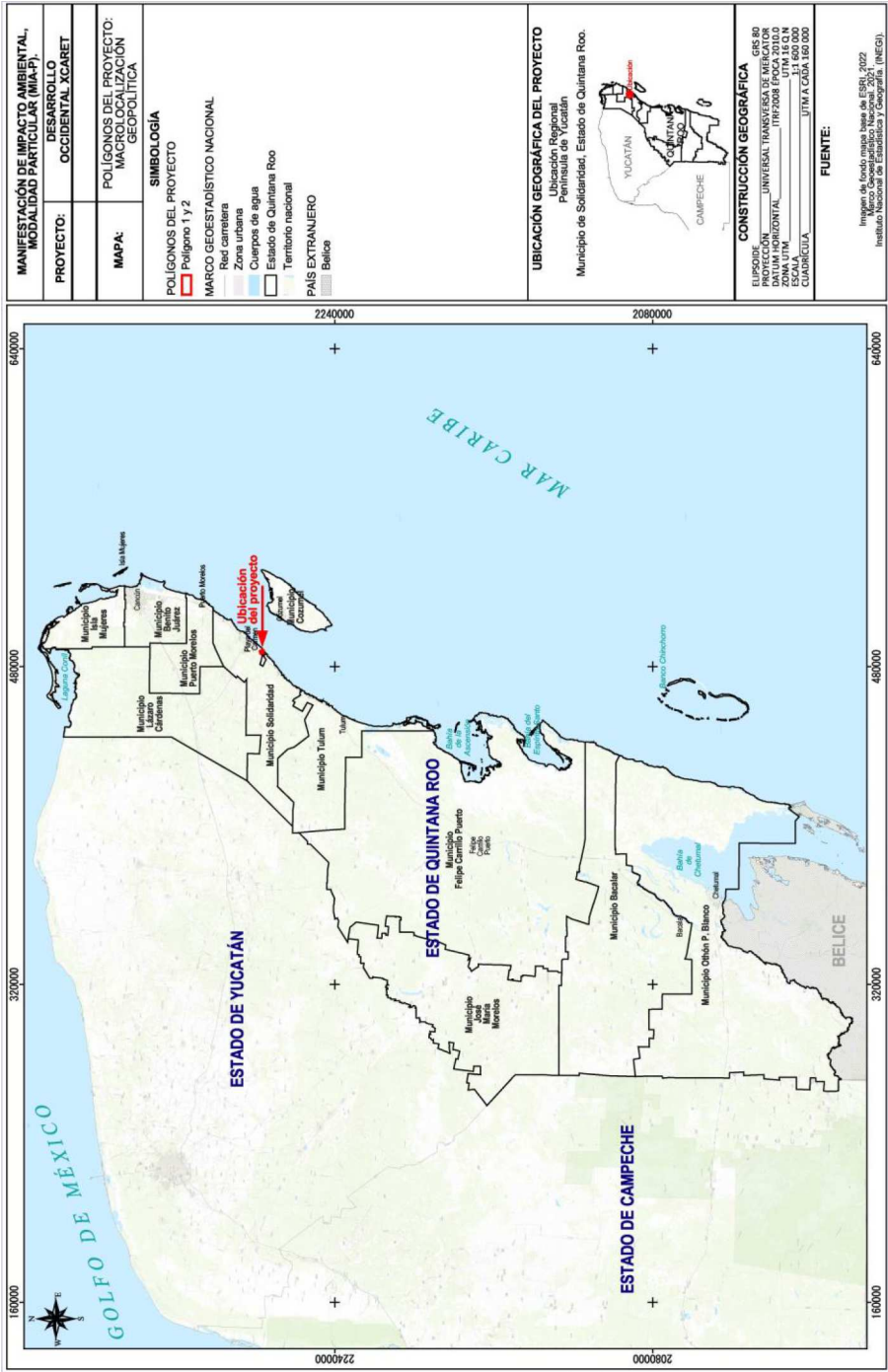
PROGRAMA DE TRABAJO	
Actividades	
Operación del proyecto	

II.2.2 Representación gráfica regional

En el presente apartado se presenta gráficamente el conjunto de obras que componen el proyecto, con la finalidad que se tenga una perspectiva de la dimensión del proyecto en función de la extensión que podrían alcanzar los impactos ambientales en el área de influencia del proyecto.

El proyecto se pretende ubicar en el Km. 281 de la Carretera Federal 307 Chetumal-Puerto Juárez, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo.

A nivel regional la ubicación de los sitios se muestra en el siguiente mapa:

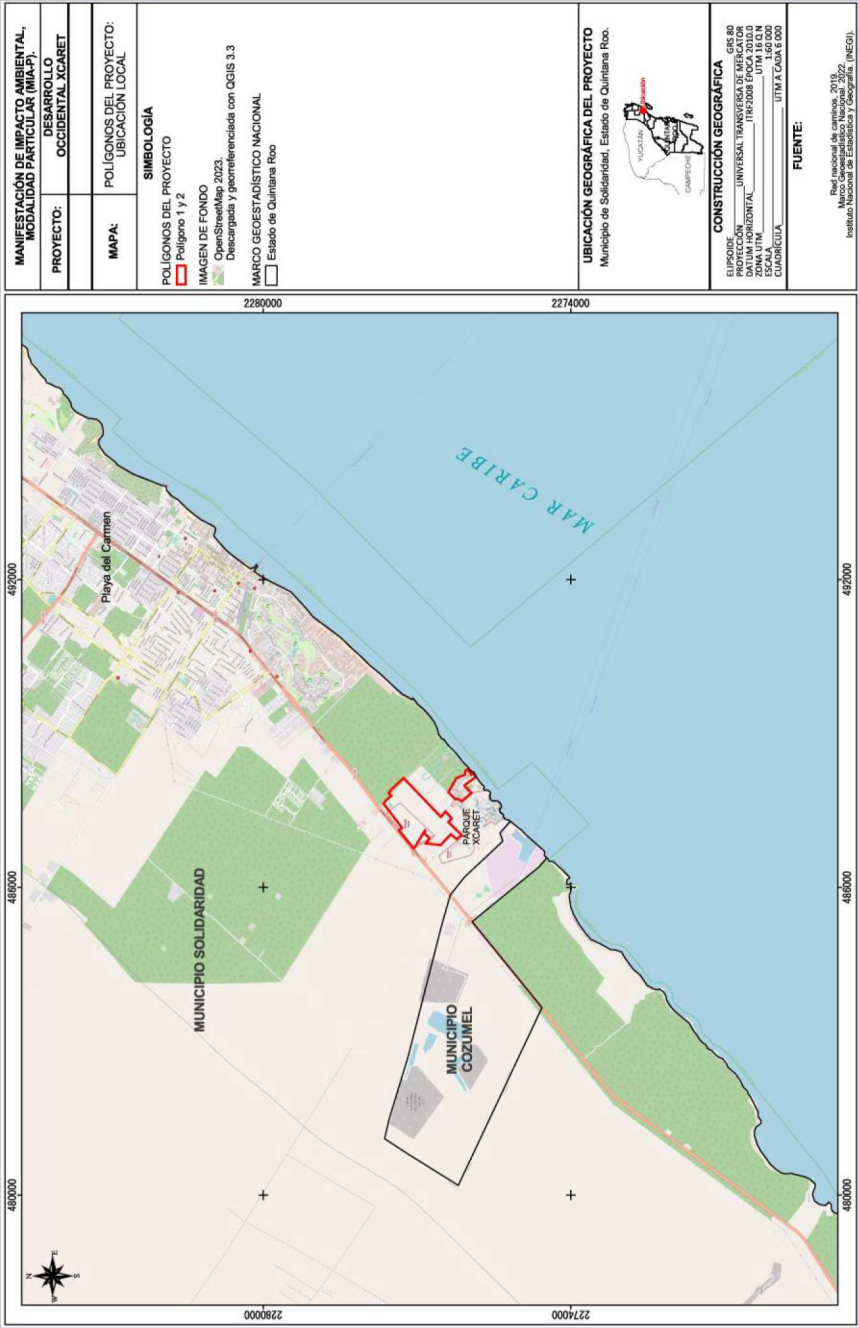


Mapa 3.-Ubicación Regional del proyecto

II.2.3 Representación gráfica local

El proyecto se pretende ubicar en el Km. 281 de la Carretera Federal 307 Chetumal-Puerto Juárez, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo.

A continuación, se presenta un mapa en donde se muestra la micro localización de los sitios de interés:



Mapa 4.-Ubicación local del proyecto a nivel local

II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

El proyecto no requiere de obras y servicios de apoyo.

II.2.5 Operación y mantenimiento

Posteriormente a llevar a cabo las actividades de construcción del sitio, se procederá a la ocupación de las instalaciones por parte de las personas que adquirieron los departamentos. La operación del proyecto consistirá en mantener en buen estado todas las instalaciones, así como llevar a cabo la limpieza y reparación de las mismas para su correcto funcionamiento, para ello se contará con un programa preventivo de acuerdo con la vida útil de cada una de sus partes; además, se tendrá un mantenimiento correctivo, en todos aquellos sitios que se dañen por el uso, vicios ocultos y paso de fenómenos meteorológicos como nortes y huracanes por la zona.

Las actividades de mantenimiento que se realizarán en la etapa de operación en cuanto a la jardinería consistirán en la poda de ramas y hojas, así como del pasto, esta acción se realizará semanalmente; de la misma manera, serán regadas las áreas verdes y jardinadas diariamente, variando en época de lluvias.

Las actividades de mantenimiento para las edificaciones consistirán en limpiarlas, repararlas y pintarlas cuando sea requerido, así como ir cambiando las piezas cuando se requiera. Todas las instalaciones serán verificadas en el mismo margen de tiempo.

II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

De manera periódica se dará mantenimiento a las obras a operar, con lo que se espera que al menos duren un periodo de 50 años en funcionamiento. De requerirse sustituir algún componente se tramitará de manera oportuna el aviso de no requerimiento correspondiente ante la SEMARNAT.

II.2.7 Utilización de explosivos

El proyecto no requiere el uso de explosivos.

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Operación

- **Residuos sólidos**

En esta etapa los residuos que se generarán serán pequeñas cantidades de vegetación removida mediante el chapeo y poda de las áreas verdes, principalmente pastos y otras herbáceas, que logren crecer. Asimismo, cada vivienda se espera que genere residuos sólidos producto de sus consumos.

Estos residuos serán colocados en la cámara de residuos con que contará cada edificio. La mayor parte de los residuos generados proviene de las nuevas habitaciones hoteleras a operar, ya que las demás obras son generalmente tramos de comunicación entre otras áreas, por lo que la separación de dichos residuos forma parte del manejo del desarrollo hotelero previamente autorizado por la SEMARNAT. Se permitirá el paso a los camiones municipales recolectores hasta las cámaras de residuos para el acopio de estos. La administración gestionará que los residuos reciclables, puedan ser comercializados con algún prestador de

servicios Autorizado por la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo.

- **Residuos líquidos**

Durante las diferentes fases del proyecto, preparación del sitio, construcción y operación, las aguas residuales generadas por el uso de sanitarios serán canalizadas al sistema de tratamiento de aguas del predio, autorizada previamente.

- **Residuos de manejo especial**

En la etapa operativa no se espera la generación de residuos de manejo especial, ya que el proyecto no realizará actividades constructivas o de alguna otra índole que los produzcan.

- **Residuos peligrosos**

En la etapa operativa, se generarán algunos residuos peligrosos producto de las labores de limpieza y mantenimiento de las instalaciones, consistentes en restos de pintura, piezas especiales, restos de thinner, aguarrás y otros similares usados en las labores de mantenimiento de equipos y maquinarias. Se contará con un pequeño almacén de residuos peligrosos, en donde se acopiarán estos residuos y semestralmente se enviarán a disposición final a través de una empresa autorizada por la SEMARNAT, para tal fin.

II.2.9 Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos

En el caso de los residuos sólidos se tendrán en las áreas de servicio sitios de almacenamiento temporal, donde se mantendrán resguardados los residuos generados para su entrega a los servicios de limpia municipal. En el caso de los residuos líquidos se dirigirán al sistema de tratamiento de aguas residuales autorizado previamente.

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

III.1 Leyes Federales

III.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, última reforma publicada el 16 de enero de 2014, establece:

“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;

El proyecto se pretende desarrollar en la zona costera del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo; por lo tanto, al tratarse de la operación de obras complementarias a un Hotel previamente autorizado, corresponde a un desarrollo inmobiliario que afecta un ecosistema costero; por lo que el proyecto se ajusta a los supuestos en los establecidos en la fracción IX.

El presente estudio que corresponde a la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto **“Operación Desarrollo Occidental Xcaret”**, mismo que se pone a consideración de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para obtener la autorización a que se refiere el artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

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

III.2 Reglamentos Federales

III.2.1 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

El Reglamento en análisis fue publicado el 30 de mayo del año 2000 en el Diario Oficial de la Federación, el cual establece:

“Artículo 50.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

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

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

Del análisis de lo anterior se desprenden que la obra objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular encuadra en el supuesto del

artículo 5 inciso Q) por tratarse de la operación de obras asociadas a un desarrollo inmobiliario en un ecosistema costero; por lo anterior, se trata de obras de competencia federal que requieren previa autorización en materia de impacto ambiental.

Se presenta en su Modalidad Particular dado que no se encuentra dentro de los supuestos establecidos por el Artículo 11 del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, que se cita a continuación:

“ARTÍCULO 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

- I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;*
- II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;*
- III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y*
- IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.*

En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.”

Así mismo, la integración de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular se basa en lo establecido en el Artículo 12 del citado Reglamento, el cual establece la información que deberán contener las manifestaciones de impacto ambiental modalidad particular y que a la letra dice:

“ARTÍCULO 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

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

III.3 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio

III.3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

El 24 de noviembre de 2012, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el Acuerdo por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte Regional del propio programa. El objetivo de ese instrumento de política ambiental es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las regiones costeras y marinas del país.

De manera general el Área Sujeta a Ordenamiento (ASO) que se encuentra regulada mediante este instrumento, considera para su estudio la regionalización de esta misma en dos componentes: el área marina, y el área regional, las cuales se definen a continuación:

Área Marina, que comprende las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo zonas federales adyacentes del Golfo de México y Mar Caribe. También incluye 26 Áreas Naturales Protegidas, de competencia Federal con parte de su extensión en la zona marina.

Área Regional, abarca una región ubicada en 142 municipios con influencia costera, de 6 entidades federativas (Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas). En esta área se incluyen 3 Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que no tienen contacto directo con el mar, en las cuales únicamente son aplicables los decretos y los programas de manejo correspondientes.

El POEMyRGMyMC consideró en su modelo la división del ASO en 203 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) clasificadas en marinas, terrestres y Áreas Naturales Protegidas (ANP). Cada UGA cuenta con una ficha que incluye su toponimia, ubicación y características, así como los criterios y acciones aplicables a cada una.

Respecto a las consideraciones tomadas para el diseño o modelaje del Programa de Ordenamiento Ecológico en mención, se tomaron como base los siguientes puntos:

1. Lineamientos ecológicos

Los componen 27 enunciados que reflejan el estado deseable de la UGA, con los cuales se pretende atender las tendencias ambientales identificadas durante la etapa de diagnóstico y pronósticos descritos en el Programa.

2. Estrategias ecológicas

Se tratan de 26 enunciados que integran los objetivos específicos, las acciones, proyecto, programas y responsables orientados al logro de los lineamientos aplicables.

3. Acciones y criterios

Son las asignadas a cada una de las UGA como se menciona en párrafos anteriores y tienen por objeto hacer efectivo el cumplimiento de las estrategias ecológicas, por lo que se les consideran los elementos más finos y directos, mediante los cuales se podrá inducir y lograr el estado deseable de cada UGA.

De esta manera, tales acciones y criterios son clasificados por el referido instrumento en dos clases:

- Acciones y criterios generales (G)

Son los aplicables a todas las UGA del ASO y que de manera general consisten en la implementación de actividades orientada a la regulación de las actividades productivas de la zona para un uso eficiente y sustentable de los recursos naturales, así como la colaboración intersectorial para el cuidado del medio ambiente.

- Acciones y criterios específicos (A)

Son los asignados a cada UGA de acuerdo con sus diferentes características, así como en respuesta a las estrategias ecológicas planteadas en un principio.

El artículo primero del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, establece:

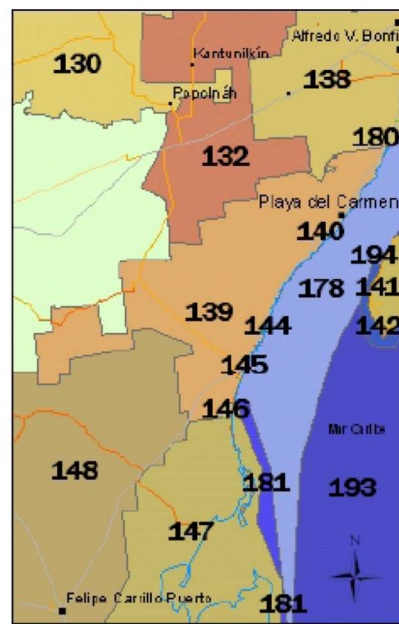
Artículo Primero. - Se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, que corresponde a las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo las zonas federales adyacentes, en términos del documento adjunto al presente Acuerdo.

Artículo Segundo. - Se da a conocer la parte Regional del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, en términos del documento adjunto al presente Acuerdo, para que surta los efectos legales a que haya lugar.

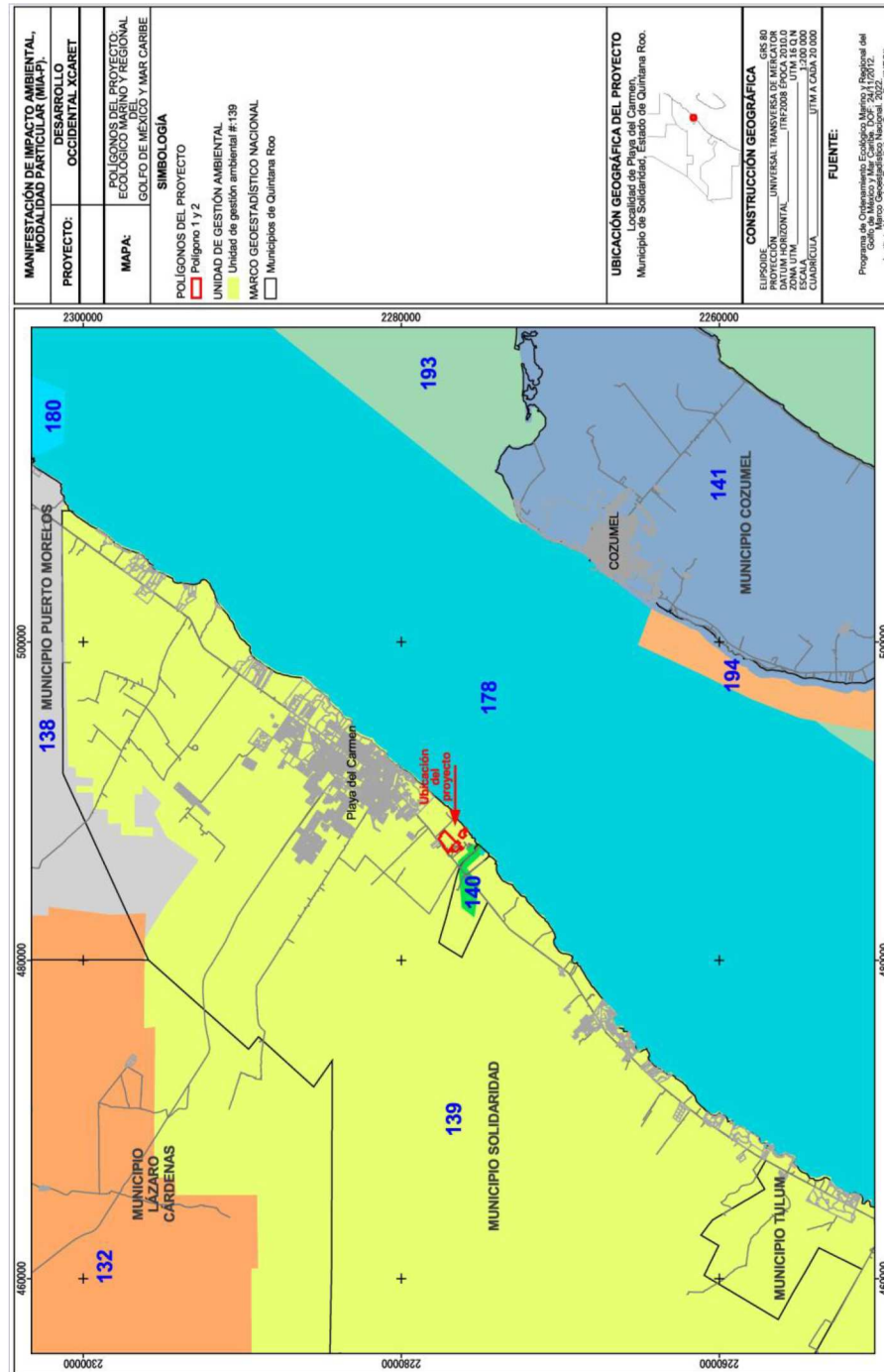
Artículo Tercero.- Conforme a los términos del “Convenio Marco de Coordinación para la instrumentación de un proceso de planeación conjunto para la formulación, expedición, ejecución, evaluación y modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe”, los Gobiernos de los Estados de Campeche, Quintana Roo, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán expedirán, mediante sus órganos de difusión oficial, la parte Regional del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

El sitio del proyecto está regulado por el **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe**, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012, y se ubica dentro de la Unidad de gestión Ambiental número 139 denominada “**Solidaridad**”, correspondiente a tipo Regional y, en el cual establece lo siguiente:

Tipo de UGA	Regional
Nombre:	Solidaridad
Municipio:	Solidaridad
Estado:	Quintana Roo
Población:	135,237 habitantes
Superficie:	327,229.174 ha.
Subregión	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediate Mar Caribe
Puerto Turístico:	Presente
Puerto Comercial:	Presente



OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET



Mapa 5-Ubicación del proyecto respecto al Programa ecológico Marino y Regional

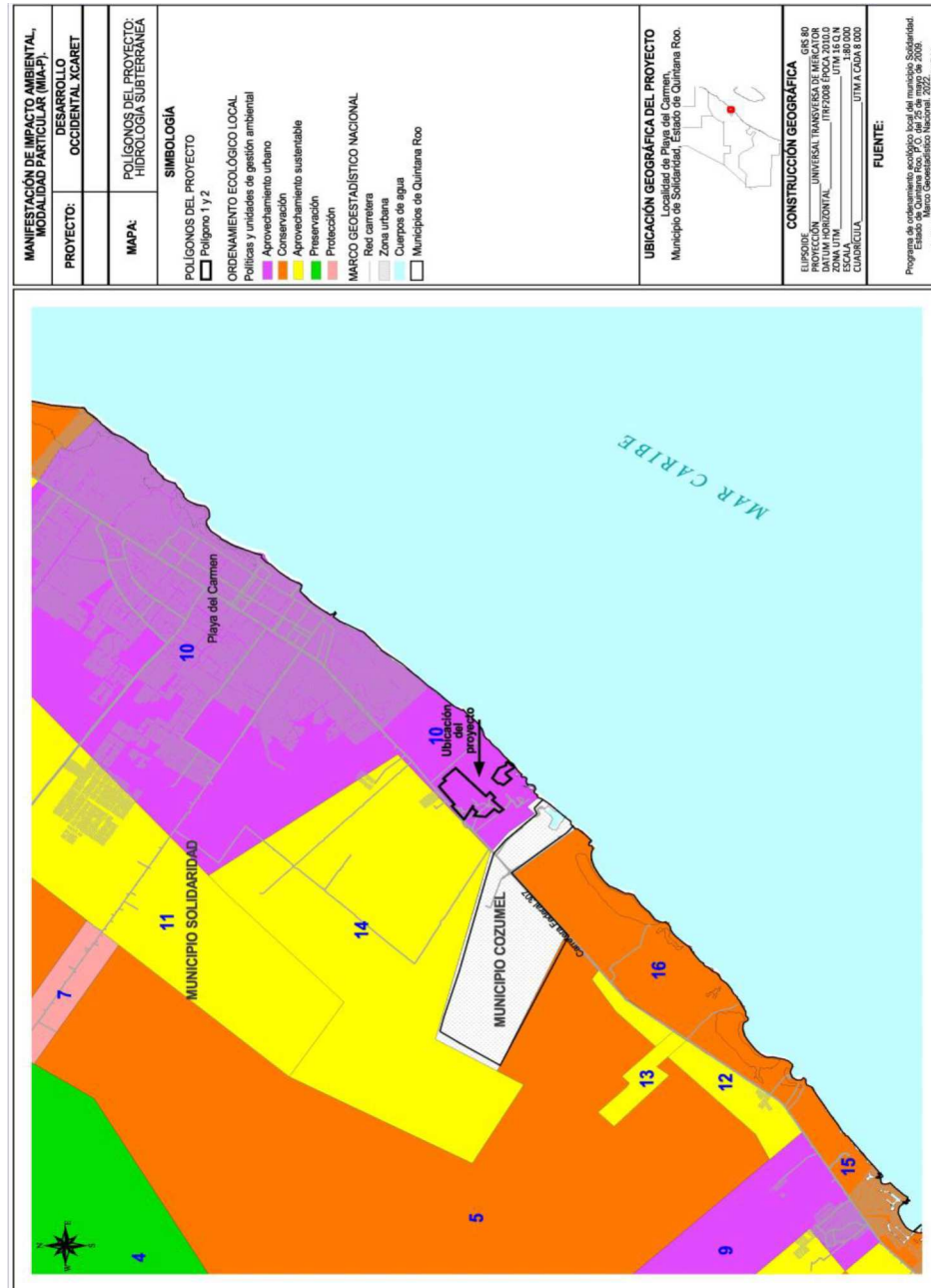
El área del proyecto se encuentra ubicada en la Unidad de Gestión Ambiental número 139 denominada Solidaridad; como puede advertirse, la UGA **139** corresponde a una **Unidad de tipo regional**. Por tanto, De acuerdo con el artículo Segundo del Acuerdo de expedición, esta solamente fue dada a conocer y no se encuentra Decretada, ya que conforme señala el artículo Tercero, tal situación ocurrirá cuando, en este caso, el Gobierno del Estado de Quintana Roo publique a través de su órgano oficial de difusión, la ficha de las UGA correspondientes.

Por tal motivo no se realiza la vinculación del proyecto con los lineamientos, acciones y criterios aplicables a esta Unidad de Gestión Ambiental, dado que no resulta vinculante.

III.3.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo

Conforme a los límites geográficos de este ordenamiento ecológico del territorio, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 25 de mayo de 2009, se determina que el sitio del proyecto se ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) **10**, denominada “**Zona Urbana de Playa del Carmen**”, como se observa en el plano de la página siguiente, y cuyos lineamientos de indica en el siguiente mapa:

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET



Mapa 5-Ubicación del proyecto respecto al Programa Ecológico Local

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

A continuación, se indican los lineamientos que rigen la Unidad de Gestión Ambiental en la que se circunscribe el sitio del proyecto.

UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL		10	
NOMBRE	ZONA URBANA DE PLAYA DEL CARMEN		
POLÍTICA AMBIENTAL	Aprovechamiento sustentable		
SUPERFICIE	9,343.99 hectáreas	PORCENTAJE MUNICIPAL	4.71 %
ESCENARIO INICIAL	La ciudad de playa del Carmen representa el centro urbano con la mayor tasa de crecimiento del estado, por lo que las reservas urbanas se agotan rápidamente, ocasionando que día a día se incremente la mancha urbana. Esta dinámica responde al crecimiento y diversificación de la oferta turística del municipio, la cobertura de los servicios básicos es buena, no obstante existe un importante rezago en el manejo y disposición final de los residuos sólidos. De acuerdo con las estimaciones realizadas este centro urbano seguirá creciendo por lo que se requiere prever la dotación de nuevas reservas urbanas para contener y controlar de manera eficiente el crecimiento urbano.		
TENDENCIAS	Se considera que la zona urbana llega a una saturación en el lapso de tiempo comprendido entre los 5 y 10 años, por lo que se han adicionado zonas de reserva urbana suficientes que permitan contener el acelerado crecimiento de la ciudad, el cual continuará en la medida que se continúe ampliando el sector turístico del municipio. La ciudad tiende hacia la ecoeficiencia con la aplicación de diferentes acciones, técnicas, procedimientos y equipo para la reducción de la contaminación.		
LINEAMIENTO AMBIENTAL	La ciudad presenta un crecimiento ordenado en apego a programa director de desarrollo urbano, el manejo de las aguas residuales, así como la disposición de los residuos se realiza con estándares por encima de lo establecido en la normatividad vigente. La ciudad presenta áreas verdes suficientes		
ESTRATEGIAS AMBIENTALES	- Se deberá llevar a cabo una bitácora ambiental del cambio de uso del suelo para este centro urbano. - Se instalan oportunamente plantas de tratamiento y la red de drenaje sanitario en las nuevas áreas de crecimiento. - Las aguas residuales se tratan con una eficiencia del 95%. - Se establece un adecuado sistema de recolección, acopio y disposición final de residuos sólidos. - Se ofrecen espacios verdes suficientes a los habitantes (9 m² de área verde por persona). - Se instalan sistemas alternativos para la generación de energía eléctrica para el uso público (alumbrado público y de oficinas gubernamentales). - La ciudad cuenta con un sistema vial moderno y eficiente. - La ciudad mantiene la cobertura actual de manglares.		
VOCACIÓN DE USO DEL SUELO	Urbana.		
USOS CONDICIONADOS	Los que establezca el Programa Director de Fortalecimiento Urbano 2002-2026 (P.O. 1 de abril de 2002) y el Plan Parcial de Desarrollo Urbano número 1 del Centro Urbano de Población de Playa del Carmen 2008-2013, Municipio Solidaridad, Quintana Roo, denominado “del fuego y del agua”. (P.O. 29 de mayo de 2008).		
USOS INCOMPATIBLES	Los que establezca el Programa Director de Fortalecimiento Urbano 2002-2026 (P.O. 1 de abril de 2002) y el Plan Parcial de Desarrollo Urbano número 1 del Centro Urbano		

	de Población de Playa del Carmen 2008-2013, Municipio Solidaridad, Quintana Roo, denominado “del fuego y del agua”. (P.O. 29 de mayo de 2008).	
CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	USO	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA APLICABLES A LAS ÁREAS URBANAS
	Urbano	1 al 33.
	USO	CRITERIOS ESPECÍFICOS
	Urbano	39, 79, 95, 98, 103, 104, 105, 106.

En este sentido, se tiene que la Política Ambiental de la UGA señalada es de Aprovechamiento sustentable, la cual es definida como *“La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por períodos indefinidos”*.

En el mismo sentido, la vocación del suelo es Urbana y los Usos condicionados y los Usos Incompatibles son remitidos al Programa de Desarrollo Urban vigente para la zona. Con lo anterior se tiene que la operación de las obras del proyecto, son compatibles al ubicarse en una zona totalmente urbanizada.

Considerando lo anterior, a continuación, se presenta un análisis con respecto a la congruencia del proyecto con los criterios ambientales aplicables, aplicables a la UGA 10 en la que se circunscribe el predio de interés:

Se presenta el análisis de cumplimiento de los criterios ambientales:

CRITERIO		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
URBANOS		
CU-01	Las actividades, obras y proyectos que se pretendan desarrollar dentro del área municipal, deberán dar cabal cumplimiento a lo establecido en el marco normativo ambiental vigente, considerando de manera enunciativa pero no limitativa, Tratados Internacionales suscritos por México, Leyes Generales, Leyes Estatales, Normas Oficiales Mexicanas, Reglamentos Federales, Estatales y Municipales, Declaratorias y Decretos, Planes y Programas de Manejo aplicables en materia ambiental, urbana, manejo de residuos, protección de flora y fauna y emisión de contaminantes, uso y goce de la Zona Federal Marítimo Terrestre; por lo que no se describen como criterios las obligaciones, límites máximos permisibles o cualquier otro parámetro establecido por estos instrumentos de carácter obligatorio.	Se presenta el presente proyecto para que sea sometido al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental para la operación de las obras previamente sancionadas.
CU-02	Antes del inicio de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar el rescate selectivo de vegetación en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de las especies, el número de individuos por especie a rescatar y la densidad mínima de rescate, los métodos y técnicas aplicables, así como el monitoreo del programa se determinarán y propondrán en un estudio técnico o programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las actividades de rescate de vegetación deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.	Las obras que conforman el proyecto se someten a evaluación en su etapa operativa, por lo que no es susceptible realizar el rescate de vegetación, así como tampoco de fauna.
CU-03	Previo al inicio de cualquier obra o actividad de cada proyecto se deberán ejecutar medidas preventivas orientadas a la protección de los individuos de fauna silvestre presentes en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de los métodos y técnicas a	

CRITERIO		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
URBANOS		
	aplicar se determinará con base en un estudio técnico o programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las medidas deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.	
CU-04	Los proyectos de cualquier índole deberán incorporar a sus áreas verdes vegetación nativa propia del ecosistema en el cual se realice el proyecto. Únicamente se permite el empleo de flora exótica que no esté incluida en el listado de flora exótica invasiva de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). La selección de especies a incluir en las áreas verdes, así como el diseño de jardines deberá sustentarse en un programa de arborización y ajardinado que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Se deberá emplear una proporción de 4 a 1 entre plantas de especies nativas y especies ornamentales, excluyendo los pastos.	Las obras que conforman el proyecto se someten a evaluación en su etapa operativa, sin que se considera dentro de ellas la conformación de áreas verdes.
CU-05	Para el desplante de cualquier obra o instalación se deberán utilizar preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.	Las obras que conforman el proyecto se someten a evaluación en su etapa operativa. No se pretende el aprovechamiento de tierra vegetal, debido que no se realizarán actividades de desmonte.
CU-06	En el desarrollo de los proyectos se debe realizar el aprovechamiento integral de los recursos naturales existentes en el predio, por lo que será obligatorio realizar la recuperación de tierra vegetal en las superficies que se desmonten, así como el triturado y composteo de la madera resultante del desmonte que se autorice. Los materiales obtenidos no podrán ser comercializados —salvo autorización expresa de la autoridad correspondiente—, sino aprovechados en el mejoramiento de áreas verdes, de equipamiento o de donación.	
CU-07	En cualquier obra deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.	Las obras que conforman el proyecto se someten a evaluación en su etapa operativa. Las obras que generen aguas residuales serán dispuestas a la Planta de Tratamiento del Hotel, misma

CRITERIO		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
URBANOS		
		que estaba contemplada desde la previa autorización del proyecto. Por lo anterior se tiene que el drenaje sanitario estará separado del drenaje pluvial, apegándose a lo dispuesto en el presente criterio.
CU-08	La canalización del drenaje pluvial hacia el mar o cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, podrá realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos u otros que garanticen la retención de sedimentos o contaminantes y deberá ser aprobada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), de conformidad con la normatividad aplicable.	La canalización de drenaje pluvial no se realizará mediante pozos.
CU-09	Los materiales calizos y los recursos naturales que se utilicen durante la construcción de un proyecto deberán provenir de fuentes o bancos de material autorizados.	Las obras que conforman el proyecto se someten a evaluación en su etapa operativa, por lo que no se requieren materiales de construcción.
CU-10	En el manejo de áreas verdes, campos, canchas, pistas, viveros, plantaciones, sembradíos, y para el control de plagas y plagas, sólo se permite el uso de sustancias autorizadas por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	Las obras que conforman el proyecto se someten a evaluación en su etapa operativa, dentro de las cuales no se incluyen áreas verdes.
CU-11	Los residuos derivados de las obras no se dispondrán sobre la vegetación remanente dentro del predio, ni sobre la vegetación circundante, debiéndose trasladar al sitio de disposición final de residuos de manejo especial que establezca el municipio o el estado.	Las obras que conforman el proyecto se someten a evaluación en su etapa operativa, por lo que no se generaran residuos derivados de la etapa de construcción.
CU-12	Los campamentos para trabajadores de la construcción deberán ser dignos para la vida humana, contar con servicios sanitarios, agua potable, un reglamento para el manejo de residuos sólidos, así como una estrategia de protección civil para atender las alertas por fenómenos hidrometeorológicos. La proporción de servicios sanitarios será de al menos 1 por cada 25 trabajadores.	No se pretende la instalación de campamentos de trabajadores para la etapa constructiva.
CU-13	En ningún caso se permite el uso del fuego para el desmonte de predios	No se pretende el uso de fuego; no se realizarán actividades de desmonte ni

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

CRITERIO		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
URBANOS		
	urbanos o suburbanos, ni para la disposición de residuos sólidos en áreas abiertas.	actividades relacionadas a la etapa de construcción.
CU-14	Todos los proyectos que en cualquiera de sus etapas de desarrollo generen residuos peligrosos deberán contar con un almacén de residuos peligrosos y disponerlos a través de una empresa autorizada en el manejo de los mismos, conforme a la legislación y normatividad ambiental aplicable en la materia.	Por la operación de las obras sometidas a Evaluación en su etapa operativa, no se prevé la generación de residuos peligrosos.
CU-15	En los términos que establece la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo, los promoventes deberán aplicar el Plan de Manejo de residuos correspondiente durante las distintas etapas de desarrollo y operación de las obras o actividades que se le autoricen.	Por la naturaleza de las obras sometidas a Evaluación en su etapa de operación, las obras que se prevé puedan generar residuos, serán considerados dentro del Plan de Manejo que implementa el proyecto del Hotel actualmente.
CU-16	Para los fines de aplicación de este instrumento, en particular para la definición de competencias para la evaluación en materia de impacto ambiental, la zona costera o ecosistema costero del Municipio Solidaridad al interior de los centros de población con programa de desarrollo urbano decretado incluye únicamente a los predios colindantes con la zona federal marítimo terrestre.	El sitio del proyecto se ubica muy cercano a la Zona Federal Marítimo Terrestre por lo que se considera se ubica en un ecosistema costero.
CU-17	Para el aprovechamiento de predios, cuerpos de agua o cavernas en los que se detecten vestigios arqueológicos, deberá obtenerse de manera previa al inicio de obras la autorización del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). Si el hallazgo arqueológico se realiza durante el desarrollo del proyecto se deberá informar de manera inmediata al INAH.	No se identificaron vestigios arqueológicos en el sitio donde fueron advertidas las obras sancionadas.
CU-18	Las reservas territoriales destinadas a aprovechamiento urbano y las áreas de preservación ecológica establecidas en el programa de desarrollo urbano deberán mantener su cobertura vegetal original mientras no se incorporen al desarrollo y se autorice su aprovechamiento por las autoridades competentes.	El sitio no se ubica en una reserva territorial, se única en una zona urbana.
CU-19	El desarrollo de proyectos en las áreas	

CRITERIO		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
URBANOS		
	de reserva urbana se realizará de acuerdo con la programación prevista en el plan o programa director de desarrollo urbano que le corresponda.	
CU-20	Alrededor de los cenotes y accesos a cuevas se deberá mantener una franja perimetral de protección constituida por vegetación natural, con una anchura equivalente a la anchura máxima del espejo de agua. En esta franja sólo se permitirá el aclareo de hasta el 10 % de su cobertura y la remoción de árboles jóvenes de hasta 10 cm de diámetro, siempre y cuando la autoridad competente por excepción otorgue el cambio de uso de suelo en esta superficie.	No se identificaron cenotes y/o cuevas en el sitio donde fueron advertidas las obras sancionadas.
CU-21	En el aprovechamiento de los cuerpos de agua continentales (cenotes, cuevas inundadas o lagunas) y otras formaciones cársticas (cuevas secas, rejolladas o chuntunes) sólo se permite el establecimiento de estructuras ligeras y de tipo temporal fuera del cuerpo de agua o estructura cárstica y de la franja de protección.	
CU-22	Las aguas residuales deberán canalizarse hacia las plantas de tratamiento de aguas residuales operadas por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado o el organismo operador autorizado por esta instancia. En el caso de que no existan plantas de tratamiento que puedan atender la demanda del proyecto, el promovente deberá instalar una planta que cumpla con las condiciones establecidas en la normatividad vigente en materia de aguas residuales tratadas.	El proyecto originalmente autorizado consiste en un Hotel, contempló la instalación de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales. Dentro de las obras sancionadas, se encuentran 33 habitaciones hoteleras, serían las únicas obras que se considera que generarías aguas residuales. Se contempla que las habitaciones se conecten al sistema de drenaje interno del sitio para su disposición y tratamiento.
CU-23	El manejo y disposición final de los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales es responsabilidad del propietario del sistema de tratamiento que los genere, quien deberá presentar un reporte semestral ante la autoridad correspondiente, turnando una copia a la SEDUMA para la inclusión de los resultados en la Bitácora Ambiental, que indique el volumen de agua tratado, tipo	

CRITERIO		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
URBANOS		
	y características de los lodos y otros residuos generados, tratamiento aplicado a los lodos, resultados del análisis CRETIB y sitio o forma de disposición final.	
CU-24	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se deberá mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, jardines, áreas verdes, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.	Las obras que conforman el proyecto se someten a evaluación en su etapa operativa, por lo que no se requiere aprovechar área con vegetación.
CU-25	La superficie de aprovechamiento de un predio, así como sus coeficientes de uso (CUS) y ocupación del suelo (COS), estarán en función de lo que determine el programa o plan de desarrollo urbano vigente que le aplique. Sólo se permite el desmonte de la superficie que resulte de multiplicar el Coeficiente de Modificación del Suelo por la superficie total del predio, para lo cual deberá obtener de manera previa la autorización por excepción del cambio de uso del suelo en terrenos forestales y las autorizaciones estatales y municipales respectivas. Será obligatorio mantener la superficie remanente con la vegetación original. En el caso que la superficie remanente se encuentre afectada o que carezca de vegetación, el promovente deberá procurar su restauración o reforestación.	Se realiza el análisis de cumplimiento de los Coeficientes señalado, conforme a lo establecido en el Programa de Desarrollo Urbano de Playa del Carmen.
CU-26	Para el aprovechamiento o uso de especies vegetales o animales silvestres o nativas, partes de ellas o subproductos de los mismos, así como de los recursos forestales, se requiere que éstos productos provengan de UMA's o Productores Forestales autorizados y den cumplimiento a lo establecido en la normatividad aplicable.	No se pretende el aprovechamiento de especies vegetales o animales silvestres. Las obras que conforman el proyecto se someten a evaluación en su etapa operativa.
CU-27	Se deberán mantener en pie e integrar al diseño del proyecto los árboles con diámetro normal (1.30 cm del suelo) igual o mayor a 40 cm. Para evitar daño a las raíces deberá establecerse un radio de protección de 5 m alrededor del tronco del árbol.	Las obras que conforman el proyecto se someten a evaluación en su etapa operativa, por lo que existen ejemplares de árboles que puedan mantenerse en pie.
CU-28	Se permite la instalación temporal de plantas de premezclado, dosificadoras o similares	No se pretende la isnalacacoón de plantas e premexclado, dosificadoras

CRITERIO		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
URBANOS		
	dentro del área de desmonte permitida en el interior de predios para abastecer al proyecto, únicamente durante su construcción. Debiendo ser retiradas una vez que se concluya la construcción del mismo. El área ocupada por la planta deberá integrarse al proyecto.	o similares.
CU-29	Las plantas de premezclado, dosificadoras o similares deberán contar con un programa de cumplimiento ambiental autorizado por la SEDUMA para la regulación de emisiones a la atmósfera, ruido y generación de residuos peligrosos, que dé cumplimiento a la normatividad vigente. Este programa se deberá presentar junto con la manifestación de impacto ambiental de la planta.	
CU-30	Se deberá instalar una malla perimetral para reducir la emisión de polvos hacia el exterior de las áreas de trabajo y reducir el impacto visual.	El proyecto es sometido en su etapa operativa por lo que no se realizarán actividades constructivas que generen emisión de polvos.
CU-31	Durante el transporte de materiales pétreos éstos deberán humedecerse y cubrirse con una lona antidispersante, la que se debe sujetarse adecuadamente y encontrarse en buen estado, con objeto de minimizar la dispersión de partículas de polvo.	No se contempla el transporte de materiales, debido que las obras se encuentran totalmente construidas.
CU-32	En predios urbanos en los que existan manglares, deberá cumplirse lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables	No se identificó vegetación de manglar en los alrededores de las obras sancionadas.
CU-33	En el desarrollo u operación de cualquier tipo de proyecto se debe evitar el derrame al suelo o cuerpos de agua de combustibles, lubricantes, grasas, aceites, pinturas u otras sustancias potencialmente contaminantes. De igual manera, se deberá evitar la disposición inadecuada de materiales impregnados con estas sustancias o de sus recipientes. En este sentido el promovente deberá manifestar el tipo de sustancias potencialmente contaminantes que se empleará en las distintas etapas del proyecto, así como las medidas de prevención, mitigación y, en su caso corrección, que aplicará. Para el almacenamiento de este tipo de sustancias se deberá contar con un almacén que cumpla con las especificaciones	El proyecto es sometido en su etapa operativa por lo que no se realizarán actividades constructivas que generen derrame al suelo o cuerpos de agua de combustibles, lubricantes, grasas, aceites, pinturas u otras sustancias similares.

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

CRITERIO		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
URBANOS		
	establecidas en la normatividad aplicable y se deberá llevar el registro de su manejo en la bitácora del almacén.	

CRITERIO		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
ESPECIFICOS		
CE-39	Si un predio está dividido en dos o más UGA, la superficie máxima de aprovechamiento de cada porción será la que se establezca para cada uso y unidad. La superficie máxima de aprovechamiento no es acumulativa entre usos o unidades de gestión.	El sitio se ubica en una sola Unidad de Gestión Ambiental.
CE-79	Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con playas aptas para la anidación de 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 período de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías. Dichas medidas deberán manifestarse en el estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto, para su valoración y en su caso, validación y autorización por la Dirección de Vida Silvestre de la SEMARNAT.	El sitio del proyecto no colida con la zona de playa cerca al predio.
CE-95	En los predios en los que exista vegetación exótica o invasora deberá llevarse a cabo un programa de erradicación de dichas especies.	El proyecto es sometido en su etapa operativa por lo que no se realizarán actividades de desmonte.
CE-103	En el caso de que el ecosistema de duna costera se encuentre afectado o carezca de vegetación, ésta se deberá restaurar o reforestar con la finalidad de promover la protección de las playas, de la zona de anidación de las tortugas marinas y para el mantenimiento de la vegetación costera. Para el cumplimiento de este criterio deberá presentarse de manera conjunta con el estudio ambiental	El sitio del proyecto no se ubica en zona de dunas costeras. Así como tampoco colida con la zona de playa cerca al predio.

CRITERIO		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
ESPECIFICOS		
	correspondiente, el programa de restauración de vegetación costera. La restauración se realizará en el primer año a partir de la fecha de inicio de obras del proyecto autorizado. Las actividades de restauración deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.	
CE-104	La estructura de la duna costera o bermas rocosas, así como la vegetación que las ocupa se debe mantener en estado natural en por lo menos el 75 % de su superficie dentro del predio.	
CE-105	Se permiten los andadores de acceso a la playa de conformidad con lo establecido en la normatividad vigente, los cuales siempre tendrán un trazo que atraviese la franja de vegetación costera en forma diagonal con la finalidad de evitar la erosión de la duna o playa. Los andadores o accesos a la playa tendrán una anchura máxima de tres metros y se podrá establecer uno por cada 100 metros de frente de playa de cada predio.	
CE-106	Los andadores de acceso a la playa se establecerán sobre el terreno natural, sin rellenos, ni pavimentos, sólo se permitirá la delimitación del mismo con rocas u otros ornamentos no contaminantes. Se permite el establecimiento de andadores elevados que respeten el relieve natural de la duna.	

III.4 Programas de Desarrollo Urbano

III.4.1 Programas de Desarrollo Urbano del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo (PDU Solidaridad), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el día 20 de diciembre de 2010.

El sitio del proyecto se encuentra regulado por el **Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo**, de conformidad con lo establecido en dicho programa, el sitio del proyecto se encuentra regulado por el uso de suelo denominado Zona Urbana, con clave ZU. En el numeral 3.6 dominado Zonificación del Desarrollo, específicamente en el punto 3.6.11 se establece lo siguiente:

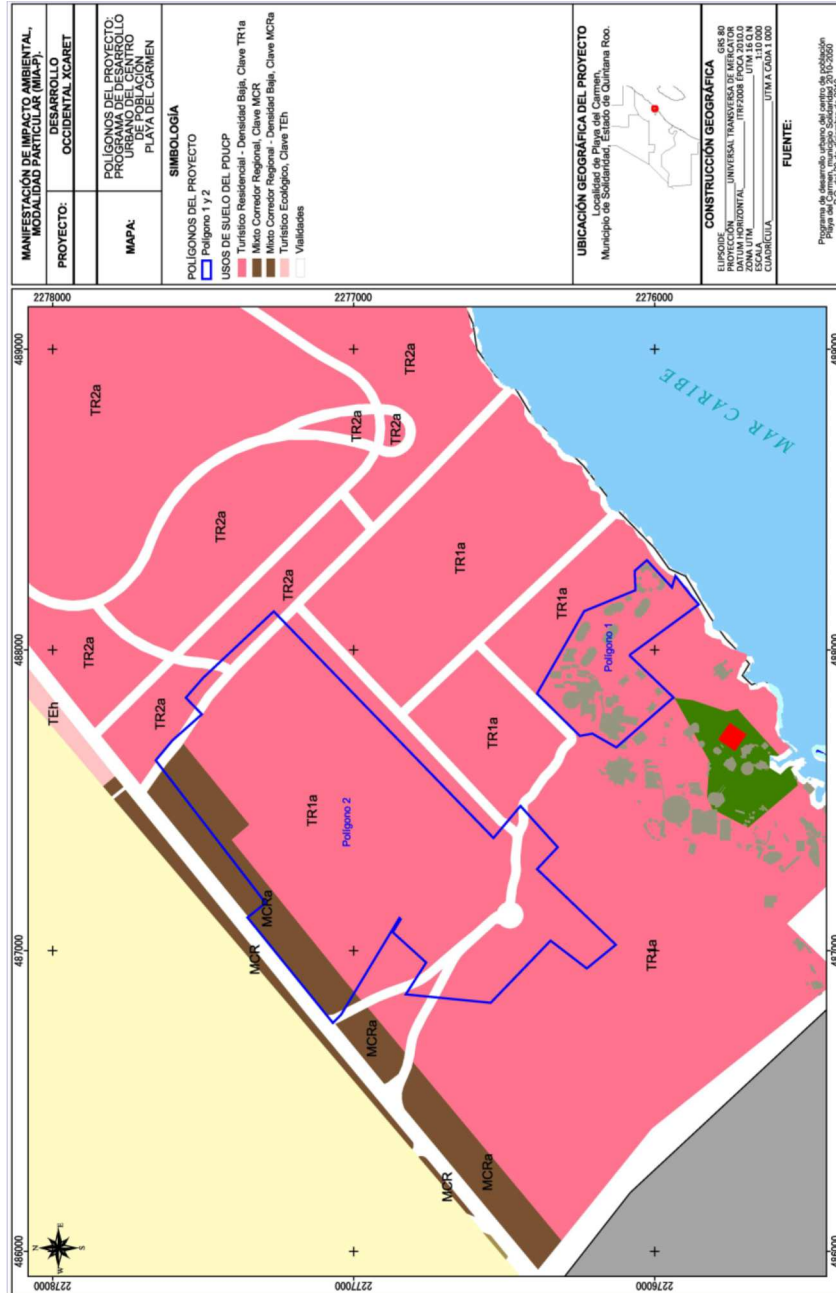
3.6.11 Zona Urbana.

Se consideran las zonas urbanas de Playa del Carmen, Ciudad Aventuras y Akumal, y su normatividad está contenida en los Programas de Desarrollo Urbano correspondientes.

Conforme a lo anterior, se tiene que el sitio se encuentra dentro de la Zona Urbana de Playa del Carmen, por lo que se presenta el análisis con el Programa de Desarrollo Urbano de Playa del Carmen, Quintana Roo.

III.4.2 Programa de Desarrollo Urbano de Playa del Carmen, Quintana Roo, publicado en el Periódico Oficial de Gobierno del Estado de Quintana Roo el 20 de diciembre de 2010.

El sitio del proyecto se encuentra regulado por el **Programa de Desarrollo Urbano de Playa del Carmen, Quintana Roo**, conforme a lo señalado en el Plano con clave “**E-14A**”, el sitio del proyecto presenta un uso de suelo **TR1a Zona Residencial densidad baja**, como se observa en el siguiente mapa:



Mapa 5-Ubicación del proyecto respecto al Programa Ecológico Local

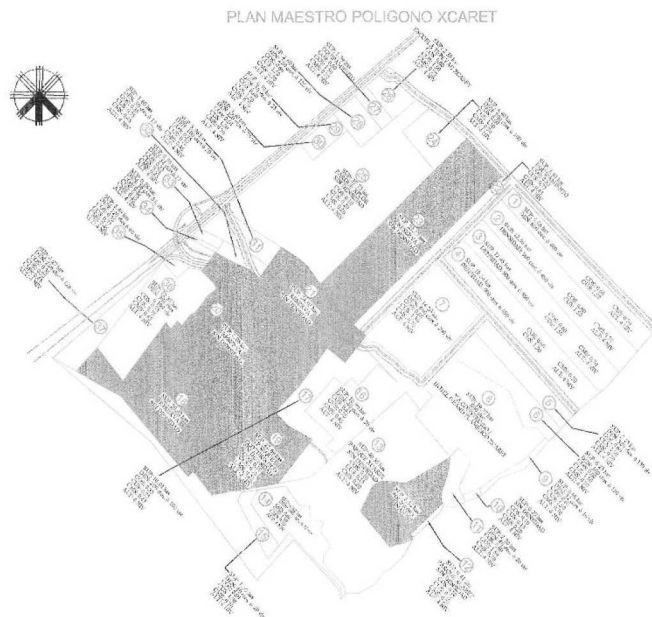
Conforme a lo establecido en el **Esquema General de Zonificación de Usos, Destinos y Reservas**, se desprenden el uso denominado: **3.3.1.2 Zonas Turísticas**, donde se describe el uso **Turístico Residencial de Densidad Baja, TR1a**, de la siguiente manera:

Turístico Residencial de Densidad Baja, TR1a

El Plan Maestro del polígono Xcaret contempla los siguientes usos: TR1a (turístico residencial de densidad baja) y MCRa (Mixto corredor regional, pag. III-50)

– *TR1a: Polígono Xcaret: Sujeto a Plan Maestro, cumpliendo los lineamientos correspondientes al uso TR1-P (turístico residencial de densidad baja - plurifamiliar), aplicados a la totalidad de la superficie del predio. Las densidades correspondientes, así como los parámetros urbanos de cada predio en particular, serán los establecidos en el Plan Maestro siempre y cuando la totalidad de los lineamientos, al sumarse, no rebasen la normatividad establecida en el uso de suelo TR1-P (turístico residencial de densidad baja - plurifamiliar).*

A continuación se agrega el plano y la tabla de parámetros y densidades aplicables al polígono Xcaret, en cada uno d Xcaret e los lotes que integran el Plan Maestro.



OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

Conforme a lo anterior, el proyecto se ubica **TR1a Zona Residencial densidad baja**, y derivado de lo diseñado en el Plan Maestro del polígono Xcaret se ubica dentro del lote 8, con un uso **TR1-P Turístico residencial de densidad baja-plurifamiliar**, la tabla del plan maestro referido es el siguiente:

TABLA PLAN MAESTRO POLIGONO XCARET											
LOTE	SUPERFICIE	DENSIDAD			COS		CUS		CMS		ALTURA NIVELES
		CUARTOS	ó	VIVIENDAS	PARAMETRO	HAS	PARAMETRO	HAS	PARAMETRO	HAS	
1	8.88	800		400	0.60	5.33	1.50	13.32	0.70	6.22	4.00
2	12.36	900		450	0.60	7.42	1.50	18.54	0.70	8.65	4.00
3	12.45	900		450	0.60	7.47	1.50	18.68	0.70	8.72	4.00
4	12.34	900		450	0.60	7.40	1.50	18.51	0.70	8.64	4.00
5	5.13	300		150	0.60	3.08	1.50	7.70	0.70	3.59	4.00
6	6.25	300		150	0.60	3.75	1.50	9.38	0.70	4.38	4.00
7	14.24	400		200	0.60	8.54	1.50	21.36	0.70	9.97	4.00
8	19.77	800			YA CONSTRUIDO / HOTEL GRAND FLAMENCO XCARET						
9	0.98	32		16	0.60	0.59	1.50	1.47	0.70	0.69	4.00
10	0.29	SIN DENSIDAD			0.10	0.03	0.15	0.04	0.20	0.06	4.00
11	2.20	40		20	0.60	1.32	1.50	3.30	0.70	1.54	4.00
12	0.41	PARQUE XCARET			0.10	0.04	0.15	0.06	0.20	0.08	4.00
13	40.35	PARQUE XCARET			0.10	4.04	0.15	6.05	0.20	8.07	4.00
14	6.82	100		50	0.60	4.09	1.50	10.23	0.70	4.77	4.00
15	1.99	40		20	0.60	1.19	1.50	2.99	0.70	1.39	4.00
16	10.96	40		20	0.35	3.84	0.75	8.22	0.45	4.93	4.00
17	10.01	200		100	0.35	3.50	0.75	7.51	0.45	4.50	4.00
18	20.42	RESERVA SIN DENSIDAD									
19	22.69	PARQUE ECOTURISTICO			0.10	2.27	0.15	3.40	0.20	4.54	4.00
20	8.08	RESERVA SIN DENSIDAD									
21	24.03	RESERVA SIN DENSIDAD									
22	3.81	EQUIPAMIENTO			0.35	1.33	0.75	2.86	0.45	1.71	4.00
23	23.87	RESERVA SIN DENSIDAD									
24	4.40	200		100	0.60	2.64	1.50	6.60	0.70	3.08	4.00
25	37.75	PARQUE XPLOR			0.10	3.78	0.20	7.55	0.20	7.55	4.00
26	2.38	ESCUELA TEPEYAC XCARET			0.60	1.43	1.50	3.57	0.70	1.67	4.00
27	1.39	EQUIPAMIENTO			0.60	0.83	1.50	2.09	0.70	0.97	4.00
28	2.60	250		125	0.60	1.56	1.50	3.90	0.70	1.82	4.00
29	0.70	50		25	0.60	0.42	1.50	1.05	0.70	0.49	4.00
30	1.40	150		75	0.60	0.84	1.50	2.10	0.70	0.98	4.00
31	3.96	100		50	0.35	1.39	0.75	2.97	0.45	1.78	4.00
32	1.60	30		15	0.35	0.56	0.75	1.20	0.45	0.72	4.00
33	0.58	34		17	0.35	0.20	0.75	0.44	0.45	0.26	4.00
34	0.28	16		8	0.35	0.10	0.75	0.21	0.45	0.13	4.00
35	2.49	120		60	0.35	0.87	0.75	1.87	0.45	1.12	4.00
36	12.38	398		199	0.35	4.33	0.75	9.29	0.45	5.57	4.00
37	4.27	256		128	0.35	1.49	0.75	3.20	0.45	1.92	4.00
INAH	8.52	POLIGONO INAH									
VIALIDADES	16.26	VIALIDADES									
SUBTOTALES	369.29	7,356.00	ó	3,278	0.23	85.67	0.54	199.63	0.30	110.51	4.00
PARAMETROS BASE	369.29	7,831.60	ó	3,915.80	0.35	129.25	0.75	276.97	0.45	166.18	4.00

Lo anterior coincide con lo dispuesto en la tabla 3.1 Normas General y Restricciones de edificación, respecto al uso de suelo **TR1-P Turístico residencial de densidad baja-plurifamiliar**:

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

		3.1 NORMAS GENERALES Y RESTRICCIONES DE EDIFICACIÓN																						
		DENSIDAD					COEFICIENTES					ALTURA		RESTRICCIONES										
ZONAS	CLAVE	Habitantes por hectárea	Cuartos por hectárea	Viviendas por hectárea	Superficie mínima del terreno m2	Fronte mínimo en metros	Nº. Vivienda mínima en terreno mínimo	Cos. de edificación del Suelo (COS)	Cos. de edificación del Suelo (COS)	Cos. de edificación del Suelo (COS)	Cos. de edificación del Suelo (COS)	Altura máxima en metros	Altura máxima en metros	Cuotas e ítems por vivienda	% suelo arbolado	Restricción Regional en metros	Restricción Local (un lado) en metros	Restricción Local (dos lados) en metros	Restricción Local (posterior) en metros	Restricción Local (pública) en metros	Restricción Local (zona) en metros	Restricción Local (zona) en metros		
TURISTICO	Densidad Baja	Turístico Ecológico	TEh	-	10	-	1000	20	-	0.10	0.20	0.75	8	2	s/norma	60	6	-	5	5	-	n/a		
		Turístico Hotelero	Th	-	10	-	1000	25	-	0.30	0.30	0.55	12	3	s/norma	60	6	-	5	5	6	20		
		Turístico Campeste	TC1	36	20	10	800	25	1	0.15	0.30	0.70	8	2	s/norma	60	6	-	5	5	6	n/a		
		Turístico Campeste	TC2	72	40	20	400	15	1	0.25	0.50	0.60	8	2	s/norma	60	6	-	2.5	5	6	n/a		
		Turístico Campeste	TC3	108	60	30	300	12	1	0.30	0.60	0.55	8	2	s/norma	40	6	-	1.5	5	6	n/a		
		Turístico Residencial	TR1-U	36	20	10	300	12	1	0.35	0.75	0.50	12	3	s/norma	40	6	-	2	6	6	-		
		Turístico Residencial	TR1-P	36	20	10	1200	30	2	0.35	0.75	0.50	16	4	1	40	6	-	3	10	6	-		
		Turístico Residencial (1)	TR1a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Turístico Residencial (5)	TR1a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Turístico Residencial	TR2-U	90	50	25	300	12	1	0.50	1.00	0.35	12	3	2	40	6	-	-	-	-	1		
		Turístico Residencial	TR2-P	90	50	25	1000	25	4	0.50	2.00	0.35	16	4	1	40	6	-	2.5	5	6	-		
Densidad Media	Turístico Residencial	TR3-U	137	75	38	300	12	1	0.50	1.30	0.35	12	3	1	40	6	2	-	3	6	-			
	Turístico Residencial	TR3-P	137	75	38	1000	25	6	0.50	1.80	0.35	16	4	1	40	6	-	2.5	5	6	-			
	Turístico Residencial (2)	TR3b	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	Turístico Residencial (6)	TR3c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	Habitacional Unifamiliar	H1a-U	36	10	10	600	15	1	0.35	0.70	0.50	7	2	2	40	6	-	2.5	5	6	-			
	Habitacional Unifamiliar	H1b-U	72	20	20	300	12	1	0.40	0.90	0.45	7	2	2	40	6	2	-	5	6	-			
Densidad Baja	Habitacional Plurifamiliar	H1b-P	72	20	20	900	20	3	0.55	1.65	0.30	10.5	3	1	30	6	-	2.5	5	6	-			
	Habitacional Unifamiliar	H2-U	108	30	30	300	12	1	0.45	1.00	0.40	10.5	3	2	40	6	2	-	3	6	-			
	Habitacional Plurifamiliar	H2-P	108	30	30	900	20	3	0.55	1.65	0.30	10.5	3	1	30	6	-	2.5	5	6	-			
	Habitacional Unifamiliar	H3-U	144	40	200	10	6	0.50	1.20	0.55	10.5	3	1	25	6	-	1.5	-	2.5	6	-			
	Habitacional Plurifamiliar	H3-P	144	40	800	20	4	0.50	2.00	0.35	14	4	1	30	6	-	2	5	6	-				
	Habitacional Unifamiliar	H4-U	216	60	110	7.2	1	0.45	1.20	0.40	10.5	3	1	20	6	-	-	2.5	6	-				
HABITACIONAL URBANO CAMPESTRE	Habitacional Plurifamiliar	H4-P	216	60	440	12	4	0.50	2.00	0.35	14	4	1	20	6	-	1	2.5	6	-				
	Habitacional Unifamiliar	H5-U	18	5	1200	30	4	0.10	0.20	0.75	8	2	2	80	6	-	5	5	6	-				
	Habitacional Plurifamiliar	H5-P	18	5	4800	30	4	0.10	0.30	0.75	12	3	s/norma	60	6	-	5	5	6	-				
	Habitacional Unifamiliar	H6-U	36	10	600	15	1	0.15	0.30	0.70	8	2	2	60	6	-	3	5	6	-				
	Habitacional Plurifamiliar	H6-P	36	10	2400	40	4	0.15	0.50	0.70	12	3	s/norma	60	6	-	3	5	6	-				
	Habitacional Unifamiliar	H7-U	72	20	400	12	1	0.25	0.50	0.60	8	2	2	40	6	-	2	5	6	-				
	Habitacional Plurifamiliar	H7-P	72	20	1800	30	6	0.25	0.80	0.60	12	3	s/norma	40	6	-	2	5	6	-				
	Habitacional Unifamiliar	H8-U	108	30	300	10	1	0.30	0.80	0.55	12	3	2	40	6	2	-	3	6	-				
	Habitacional Plurifamiliar	H8-P	108	30	1100	22	6	0.30	1.00	0.55	16	4	s/norma	40	6	2	-	3	6	-				
	Habitacional Unifamiliar	H9-U	144	40	250	10	1	0.35	0.90	0.50	12	3	2	40	6	2	-	3	6	-				
	Habitacional Plurifamiliar	H9-P	144	40	1000	20	6	0.35	1.10	0.50	16	4	s/norma	40	6	2	-	3	6	-				
MIXTO	Barrial	Densidad Media	MB1	144	80	40	500	20	3	0.25	0.75	0.60	12	3	s/norma	50	6	-	3	5	6	-		
	Densidad Alta	MA1	216	100	60	110	7.2	1	0.45	1.20	0.40	12	3	s/norma	20	6	-	-	2.5	6	-			
	Subcentral	Densidad Media	MS1	144	80	40	500	20	3	0.25	0.75	0.60	12	3	s/norma	50	6	-	3	5	6	-		
	Densidad Alta	MSU	216	100	60	880	20	8	0.50	2.20	0.35	24	6	s/norma	30	6	-	3	5	6	-			
	Central	Mixto Comercial	MC1	144	80	40	500	20	3	0.25	0.75	0.60	12	3	s/norma	50	6	-	3	5	6	-		
	Mixto Comercial	MC	216	100	60	110	7.2	1	0.50	1.70	0.35	16	4	s/norma	20	6	-	-	2	6	-			
	Comercial Centro Urbano (3)	CU	216	100	60	50	0	-	0.70	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	Mixto Corredor Regional	MCR1	144	80	40	900	20	6	0.25	0.75	0.60	12	3	s/norma	70	6	-	3	5	6	-			
	Mixto Corredor Regional (1)	MCR	216	100	60	1100	25	10	0.70	2.10	0.15	16	4	s/norma	30	6	-	1.5	3	6	-			
	Mixto Corredor Regional (1)	MCRa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	Mixto Corredor Regional (2)	MCRb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
INDUSTRIA	Mixto de Negocios	DN	100	-	-	1000	20	-	0.50	3.00	0.35	32	8	s/norma	20	6	-	3	8	6	-			
	Mixto Industria Ligera-Talleres	M-L	216	60	220	9	2	0.55	1.65	0.30	12	3	s/norma	30	6	-	-	5	6	-				
	Industria media	IM	-	-	-	2000	-	-	1.50	0.20	12	3	s/norma	40	6	-	4	20	6	-	-			
	Equip. Esp y Admón Públicas, Serv. e Infraestructura	E	-	-	-	s/norma	s/norma	s/norma	s/norma	s/norma	s/norma	s/norma	s/norma	s/norma	s/norma	s/norma	s/norma	s/norma	s/norma	s/norma	s/norma	6		
EQUIPAMIENTO REGIONAL	Parque Urbano	PU	-	-	-	s/norma	s/norma	-	0.05	0.10	0.80	-	-	s/norma	-	-	-	-	-	-	-			
	Equipamiento Vial	EV	-	-	-	s/norma	s/norma	-	s/norma	s/norma	s/norma	-	-	s/norma	-	-	-	-	-	-	-			
	Especial	ER, ER, ER, ER, ER, ERb	-	-	-	s/norma	s/norma	-	s/norma	s/norma	s/norma	-	-	s/norma	-	-	-	-	-	-	-			
	Administración Pública y Serv. e Infraestructura	ER, ER, ER, ER, ER	-	-	-	s/norma	s/norma	-	s/norma	s/norma	s/norma	-	-	s/norma	-	-	-	-	-	-	-			
MINERO CONSERVACION PRESERVACION	Turístico recreo/educativo (4)	T-AX	72	40	20	-	-	-	0.60	1.80	0.25	16	4	s/norma	-	6	-	2	5	6	-			
	Protección Pisos y Humedades Ecológicas en cauces de flos sub.	PH	18	-	-	(6)	s/norma	s/norma	-	s/norma	s/norma	s/norma	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	Área de Preservación Ecológica	PEa	-	-	-	(6)	s/norma	s/norma	-	s/norma	s/norma	s/norma	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
		AP	-	-	-	-	-	-	-	s/norma	s/norma	s/norma	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

Ahora bien, se procede a realizar el análisis de cumplimiento de los aplicables por el tipo obras sometidas al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental:

DENSIDAD

Se reitera que la superficie del proyecto corresponde a 111.70 has, conforme al siguiente análisis:

La superficie del polígono 1 fue autorizada con una superficie de 120,880.60 m² (12.08 has), sin embargo, derivado de lo observado durante la inspección de la PROFEPA y como se asentó en la resolución administrativa³, la superficie se amplió, resultante en una superficie total de 145,061.22 m² (14.49 has), sin embargo, una vez realizado el levantamiento topográfico la superficie corresponde a 152,111.10 m² (15.20 has); ahora bien respecto al polígono 2 cuenta con superficie⁴ de 964,900 m² (96.49 has), la superficie total del proyecto suma 1,117,011.10 m² (111.70 has), lo anterior se desglosa de la siguiente manera:

POLIGONO	AUTORIZADO DFQR/1138/2000 de fecha 07 de agosto de 2000		MODIFICADO S.G.P.A./DGIRA/DG/2913/07 de fecha 27 de noviembre de 2007		TOTAL		AMPLIACION POR SANCION Resolución Administrativa PFPA/4.1/2C.27.5/00016- 17/003-2022 de fecha 16 de febrero de 2022		TOTAL FINAL	
	m ²	has	m ²	has	m ²	has	m ²	has	m ²	has
1	120880.60	12.08	0.00	0.00	120880.60	12.08	31230.50	3.12	152111.10	15.20
2	665500.00	66.55	299400.00	29.94	964900.00	96.49	0.00	0.00	964900.00	96.49
TOTAL PREDIO									1117011.10	111.70

³ La superficie fue delimita de conformidad con las coordenadas geográficas establecidas en la Resolución Administrativa PFPA/4.1/2C.27.5/00016-17/003-2022 de fecha 16 de febrero de 2022

⁴ Conforme a la modificación contenida en el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/2913/07 27 de noviembre de 2007.

Ahora bien, se tiene que la densidad máxima permitida correspondiente al uso de suelo del sitio del proyecto corresponde a 20 cuartos/ha. Conforme a lo anterior, la densidad máxima permitida es de 2,219 cuartos hoteleros.

Considerando que mediante el oficio DFQR/1138/2000 de fecha 07 de agosto de 2000, se autorizaron 800 cuartos hoteleros, y que mediante la Resolución Administrativa PFPA/4.1/2C.27.5/00016-17/003-2022 de fecha 16 de febrero de 2022, se identificaron y sancionaron 39 cuartos hoteleros adicionales, dando un total de 839 cuartos hoteleros, por lo que el proyecto cuya se ajusta a la densidad máxima establecida.

COS

Conforme al glosario del **Programa de Desarrollo Urbano de Playa del Carmen, Quintana Roo**, se define el Coeficiente de Ocupación del Suelo, como:

Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS): Indica el porcentaje máximo de la superficie neta del lote que puede ser ocupada por construcciones techadas.

El Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) máxima establecida para el sitio del proyecto es de 0.35, considerado que el sitio del proyecto cuenta con una superficie total de 1,117,011.10 m² (111.70 has); por lo tanto, se permite una superficie de desplante de 390,953.885 m².

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

El proyecto presenta una superficie de desplante de la superficie construida en planta baja (obras techadas) es de 32,696.24 m² desglosada de la siguiente manera:

POLIGONO 1				
AREA DE CONSTRUCCION	No DE MODULOS	AREA POR MODULO (m2)	AREA DE DESPLANTE DEL PROYECTO (m2)	PORCENTAJE (%)
CONJUNTO CANGREJO	4	654.23	2616.9	0.24
CONJUNTO FLAMENCO	5	1691.16	8455.82	0.76
CONJUNTO MIGUEL ANGEL	1	2063.81	2063.81	0.19
PUEBLO DEL RÍO	1	5261.52	5261.52	0.47
SUBTOTAL HOTEL			18398.05	1.66
FUN CLUB	1	1202.06	1202.06	0.11
LOBBY, CENTRO DE CONVENCIONES Y PUEBLO MEXICANO	1	3608.42	3608.42	0.33
RESTAURANTES, SERVICIOS	1	5920.14	5920.14	0.53
KIDS CLUB	1	227.95	227.95	0.02
SUBTOTAL ÁREAS PUBLICAS			10958.57	0.99
SUBTOTAL ÁREA DE DESPLANTE TECHADA (HOTEL Y ÁREAS PUBLICAS)-AUTORIZACION			29356.62	2.64
B- Porción de la villa 18			446.00	0.04
D-Almacén del Área del estanque de flamings			25.37	0.002
J-Obra tipo palapa que a decir del visitado es utilizada por el salvavidas			28.00	0.003
Subtotal áreas techadas sancionadas			499.37	0.04
TOTAL ÁREAS TECHADAS POLIGONO 1			29855.99	2.69
POLIGONO 2				
TOTAL ÁREAS TECHADAS POLIGONO 2			2840.25	0.26
TOTAL ÁREAS TECHADAS PREDIO			32,696.24	2.95

Con lo anterior, el proyecto cumple con el COS máximo permitido 390,953.885 m², equivalente al 0.35 al contemplar un COS de 32,696.24 m² equivalente a 0.029.

CUS

Conforme al glosario del **Programa de Desarrollo Urbano de Playa del Carmen, Quintana Roo**, se define el Coeficiente de Utilización del Suelo, como:

Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS): Indica el área máxima que puede construirse en el lote, incluidos todos los niveles de construcción, con respecto a la superficie neta del lote.

El Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS) máxima establecida para el sitio del proyecto es de 0.75, considerado que el sitio del proyecto cuenta con una superficie total de 1,117,011.10 m² (111.70 has); por lo tanto, se permite una superficie de construcción 837,758.325 m².

El proyecto presenta una superficie de desplante de la superficie construida en todos los niveles es de 104,769.1 m² desglosada de la siguiente manera:

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

POLIGONO 1					
AREA DE CONSTRUCCION	No DE MODULOS	AREA POR MODULO (m2)	AREA DE DESPLANTE DEL PROYECTO (m2)	NIVELES	SUPERFICIE CONSTRUCCIÓN (m²)
CONJUNTO CANGREJO	4	654.23	2616.9	3	7850.7
CONJUNTO FLAMENCO	5	1691.16	8455.82	3	25367.46
CONJUNTO MIGUEL ANGEL	1	2063.81	2063.81	3	6191.43
PUEBLO DEL RÍO	1	5261.52	5261.52	3	15784.56
SUBTOTAL HOTEL			18398.05		55194.15
FUN CLUB	1	1202.06	1202.06	PB	1202.06
LOBBY, CENTRO DE CONVENCIONES Y PUEBLO MEXICANO	1	3608.42	3608.42	PB	3608.42
RESTAURANTES, SERVICIOS	1	5920.14	5920.14	2	11840.28
KIDS CLUB	1	227.95	227.95	PB	227.95
SUBTOTAL AREAS PUBLICAS			10958.57		16878.71
SUBTOTAL ÁREA DE DESPLANTE TECHADA (HOTEL Y ÁREAS PUBLICAS)-AUTORIZACION			29356.62		72072.86
B-Porción de la villa 18			446.00	PB	
D-Almacén del Área del estanque de flamings			25.37	PB	
J-Obra tipo palapa que a decir del visitado es utilizada por el salvavidas			28.00	PB	
Subtotal áreas techadas sancionadas			499.37		499.37
					101928.85
TOTAL ÁREAS TECHADAS POLIGONO 1			29855.99		
POLIGONO 2					
TOTAL ÁREAS TECHADAS POLIGONO 2			2840.25	PB	2840.25
					104769.1
TOTAL ÁREAS TECHADAS PREDIO			32,696.24		

Con lo anterior, el proyecto cumple con el CUS máximo permitido es de 0.75 equivalente a 837,458.325 m², al contemplar un CUS de 104,769.10 m² equivalente a 0.98

Coeficiente de áreas verdes jardinadas

Conforme al glosario del **Programa de Desarrollo Urbano de Playa del Carmen, Quintana Roo**, se define el Coeficiente de indicado, como:

Coeficiente de Área Verde Jardinada: Es un porcentaje aplicado sobre la superficie neta del predio, en la cual se deberán establecer obligatoriamente jardines y/o áreas verdes arboladas.

El Coeficiente de área verde jardinada, es del 0.50, es decir que el 50% de la superficie del predio, se deberán establecer jardines y/o áreas verdes arboladas; considerado que el sitio del proyecto cuenta con una superficie total de 1,117,011.10 m² (111.70 has); por lo tanto, el coeficiente de áreas verdes jardinadas es de 558,505.55 m².

El proyecto presenta una superficie de áreas verdes ajardinadas de 103.74 has (1,037,488.93 m²), desglosada de la siguiente manera:

ÁREAS AJARDINADAS	
POLIGONO 1	87889.18
POLIGONO 2	12480.57
AREA EN CONSERVACIÓN	937119.18
TOTAL ÁREAS AJARDINADAS	1037488.93

Con lo anterior, el proyecto cumple con el porcentaje de áreas verdes ajardinadas.

ALTURA/NIVELES MÁXIMOS

Para el uso de suelo aplicable al predio del proyecto, se permite una altura máxima de 4 niveles y 16 metros. Las obras sometidas al presente procedimiento de evaluación consisten en obras de 1 nivel por su naturaleza, la única obra que cuenta con niveles corresponde a los 39 cuartos hoteleros adicionales

Lo anterior se visualiza con las siguientes imágenes:

- B. Porción de la villa 18 de tres niveles, la cual está construida con concreto armado; la superficie de desplante que se encuentra dentro del polígono que se inspecciona es de aproximadamente 446 metros cuadrados, y comprende 39 habitaciones en 13 por nivel.



Con lo anterior se tiene que las obras cumplen con los niveles máximo permitidos al contemplar únicamente 3 niveles y menos de 16 metros de altura.

III.5 Decretos y Programas de Conservación de Áreas Naturales Protegidas

El sitio del proyecto no se encuentra regulado por ningún Área Natural Protegida.

III.6 Normas Oficiales Mexicanas

III.6.1 Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010

El 30 de diciembre de 2010 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Esta Norma tiene como objeto y campo de aplicación el 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, establecidas por esta Norma.

En los listados de esta Norma se puede encontrar especies que emplean el predio y su área de influencia como área de refugio, alimentación y/o anidación, dentro de las cuales podemos mencionar:

Dentro del predio del proyecto, no se encuentran especies registradas en la Norma Oficial Mexicana en comento, toda vez que el predio no cuenta con vegetación debido a la instalación de tarquinas, mismas que fueron autorizadas por la Autoridad.

III.6.2 Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003

El 10 de abril de 2003 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Así mismo el 7 de mayo de 2004 se publicó el acuerdo mediante el cual se adicionó la especificación 4.43 a la misma Norma.

El objeto y campo de aplicación de esta norma es establecer las especificaciones que regulen el aprovechamiento sustentable en humedales costeros para prevenir su deterioro, fomentando su conservación y, en su caso, su restauración. Las disposiciones de esta Norma Oficial Mexicana son de observancia obligatoria para los responsables de la realización de obras y actividades que se pretendan ubicar en humedales costeros o que, por sus características, puedan influir negativamente en éstos.

En el predio del proyecto, no se encuentran especies de vegetación de humedal costero, toda vez que el predio no cuenta con vegetación debido a la instalación de tarquinas, mismas que fueron autorizadas por la Autoridad. Cabe mencionar que la vegetación con la que contaba el sitio correspondía Selva Mediana Subperennifolia.

En el mismo sentido, el ecosistema de manglar más cercano al predio se ubica a más de 100 m y fuera del predio del proyecto; debido a lo anterior, la Norma Oficial Mexicana en comento no resulta aplicable al sitio del proyecto.

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

IV.1 Delimitación del sistema ambiental

El objetivo de este capítulo es delimitar, describir y analizar en forma integral el Sistema Ambiental (SA) que constituye el entorno del proyecto, así como identificar los principales procesos que mantienen la estructura y función de los componentes ecológicos presentes para, a partir de dicha información, identificar qué efectos positivos y negativos pudiera tener su desarrollo en la región. Todo esto con la finalidad de cumplir con el reglamento de la LGEEPA, el cual en su artículo 12 indica que la manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener en su capítulo IV la *“Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;”*.

La Guía para la Elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, señala que *“La delimitación del SA, deberá sustentarse con los límites naturales de los elementos bióticos y abióticos existentes, así como en los procesos ecosistémicos, con los cuales interactuarán las obras y actividades del proyecto, se podrá utilizar la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico Terrestre o Marina (cuando exista para el sitio), la zonificación de usos de suelo cuando existe un plan o programa de desarrollo urbano o la zonificación establecida en un decreto de área natural protegida, cuencas hidrográficas, geomorfología, entre otros”*.

Considerando lo antes señalado, se optó por definir el sistema ambiental conforme a la superficie que ocupa la Unidad de Gestión Ambiental número 10 denominada “Zona Urbana de Playa del Carmen”, conforme a lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad. La superficie que

abarca el Sistema Ambiental Regional propuesto (UGA 10) corresponde a 9,343.99 ha que corresponden a la UGA 10 del POEL Solidaridad.

El SA se delimitó tomando en consideración dos grupos de criterios que permitieron incrementar la certidumbre jurídica y técnica de esta circunscripción geográfica; Así estos dos grupos de criterios son: 1) De planeación y 2) Ambientales, con los cuales se generó una caracterización que sirvió como insumo para realizar la caracterización ambiental, para la construcción de los escenarios futuros en las diferentes etapas de implementación del proyecto. Estos criterios se describen a continuación.

1) Criterios de planeación

Se considera que el proyecto será desarrollado dentro del Municipio de Cozumel, por lo tanto, sus efectos sociales y económicos se circunscriben a ese entorno geográfico, siendo que la delimitación del SA se centra exclusivamente dentro de los límites de dicho Municipio, algo que se cumple al elegir a la UGA CP1 como SA, ya que sus límites se ubican en el Municipio de Solidaridad.

Los programas de ordenamiento ecológico son los instrumentos de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Es así, que, bajo este marco de planeación e instrumentación jurídica, se optó por esta Unidad de Gestión Ambiental, como el Sistema Ambiental del proyecto, ya que la misma se circunscribe dentro del Municipio de Solidaridad.

2) Criterios ambientales

En este rubro se identifican una serie de criterios que se relacionan con los diferentes componentes ambientales del SA, particularmente están relacionados con los diferentes ecosistemas presentes, así como la interacción que estos tienen con la zona delimitada; además de las zonas impactadas por usos previos y que han ocasionado la fragmentación del medio o propiciado sus tendencias de deterioro.

Como primer punto se consideró la cartografía digital disponible en el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), particularmente la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie V (escala 1:250000) la cual establece que en el SA delimitado, existen tres tipos principales de cobertura suelo, a saber: Zona Urbana y selva mediana subperennifolia, Marina ubicada en los alrededores de las zonas anteriores; es decir, la delimitación ecosistémica se acota a nivel de los principales usos de suelo y vegetación (Zona Urbana, Selva Mediana Subperennifolia y Marina), según la cartografía de referencia.

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET



Mapa 6.-Delimitación sistema ambiental

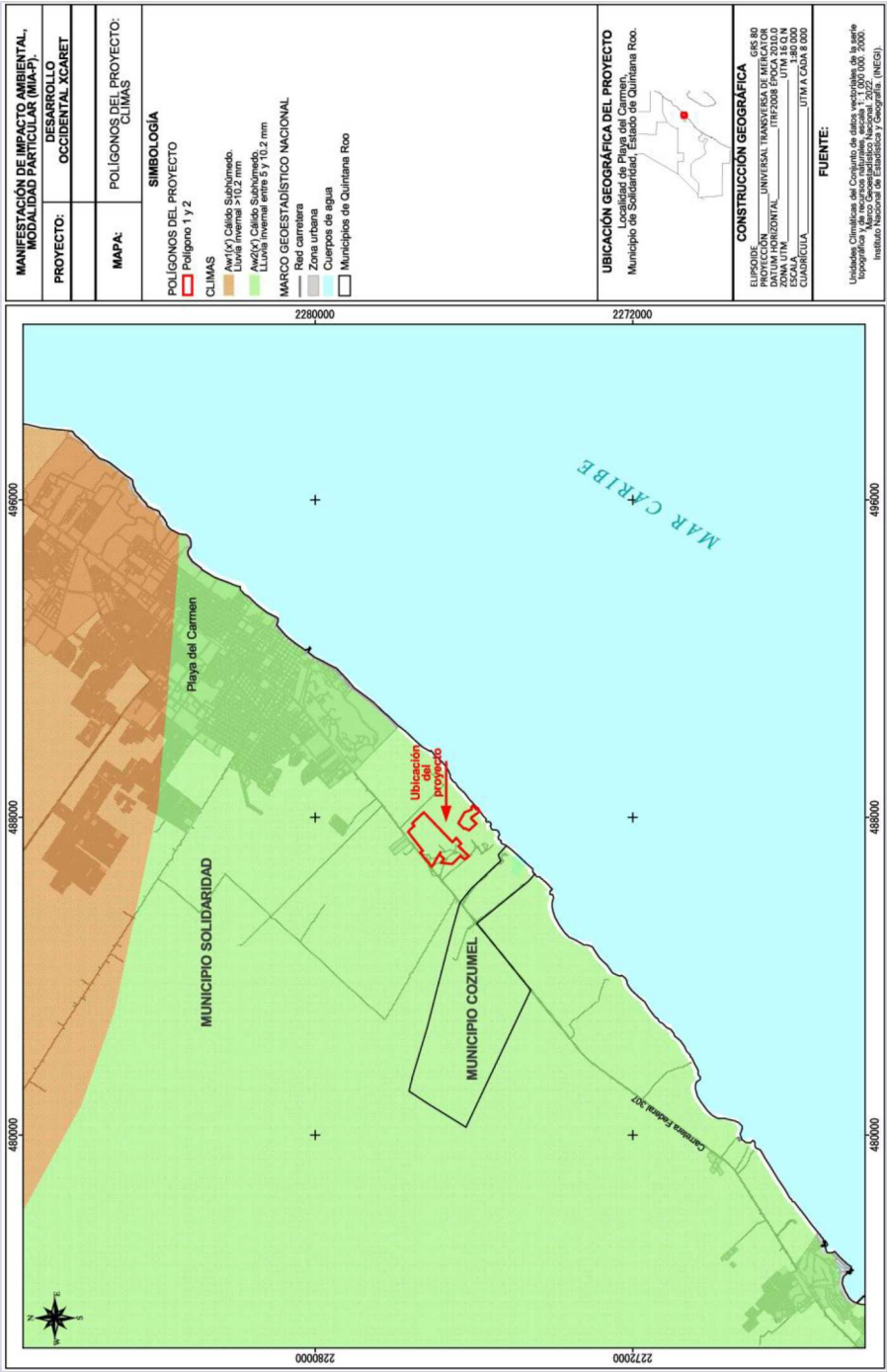
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Medio abiótico

a) Clima

En el sistema ambiental se presentan dos tipos de climas los denominados Aw1(x') Correspondiente al cálido Subhúmedo, humedad media con lluvia invernal mayor a 10.2 mm y el Aw2(x') correspondiente al Cálido subhúmedo, más húmedo con lluvia invernal entre 5 y 10.2 mm, de acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por García (1983), lo cual se puede observar en el plano de la página siguiente.

El clima del predio corresponde a Cálido subhúmedo, con temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual. Esta zona es de humedad mayor (de 1300 a más de 1500 mm). Comprende la parte central de la franja costera Este de Quintana Roo, desde Kantunilkin, Tulum y Playa del Carmen, continuará a lo largo del litoral hacia el sur, hasta el límite oriental y suroriental de la Bahía de Chetumal, así como en el sur del Estado, en el límite con Belice y Guatemala y el triángulo formado por La Unión, entre el Río Hondo y el río Azul. A lo largo de la línea de costa la humedad es mayor, ya que la precipitación anual es de 1,300 a 1,500 mm.



Mapa 7.-Mapa de Climas

b) Precipitación

De 1951 al 2010, el promedio anual de precipitación para el sistema ambiental fue de 1,331.2 mm, siendo Junio de 2004, el mes y año que mayor cantidad de precipitación se ha tenido con 556.0 mm.

En cuanto a la precipitación mensual se tiene que históricamente (1951-2010) marzo es el mes en que menos llueve y octubre cuando frecuentemente se registra mayor precipitación.

Al analizar los datos de la precipitación y la temperatura se puede decir que en el sistema ambiental, se presenta dos meses secos, correspondiente a marzo y abril. De acuerdo al índice de Gaussen que expresa que cuando la precipitación es mayor que el doble de la temperatura media, no se considera un mes seco⁵. Para el caso del sistema ambiental, estos meses secos, corresponden a marzo y abril, ya que la temperatura mensual promedio en marzo es 24.3°C, que al doble, serían 48.6, por lo que al tener una precipitación de 28.1 mm, no excede del doble de la temperatura media. En el caso de abril, el valor de la precipitación de 51.2 mm es excedido por muy poco, ya que la temperatura media es de 26.1°C, que al doble son 52.2 mm.

- **Vientos dominantes**

En el sistema ambiental, los vientos alisios predominan durante todo el año, debido a la influencia de las corrientes descendentes subtropicales que emigran de las zonas de alta presión hacia las zonas de baja presión ecuatorial, manifestando cambios en su dirección y velocidad en el transcurso del año. En los primeros meses del año (enero-mayo), los vientos tienen una dirección Este-Sureste y mantienen velocidad promedio de 3.2 m/seg. Para el lapso de junio a

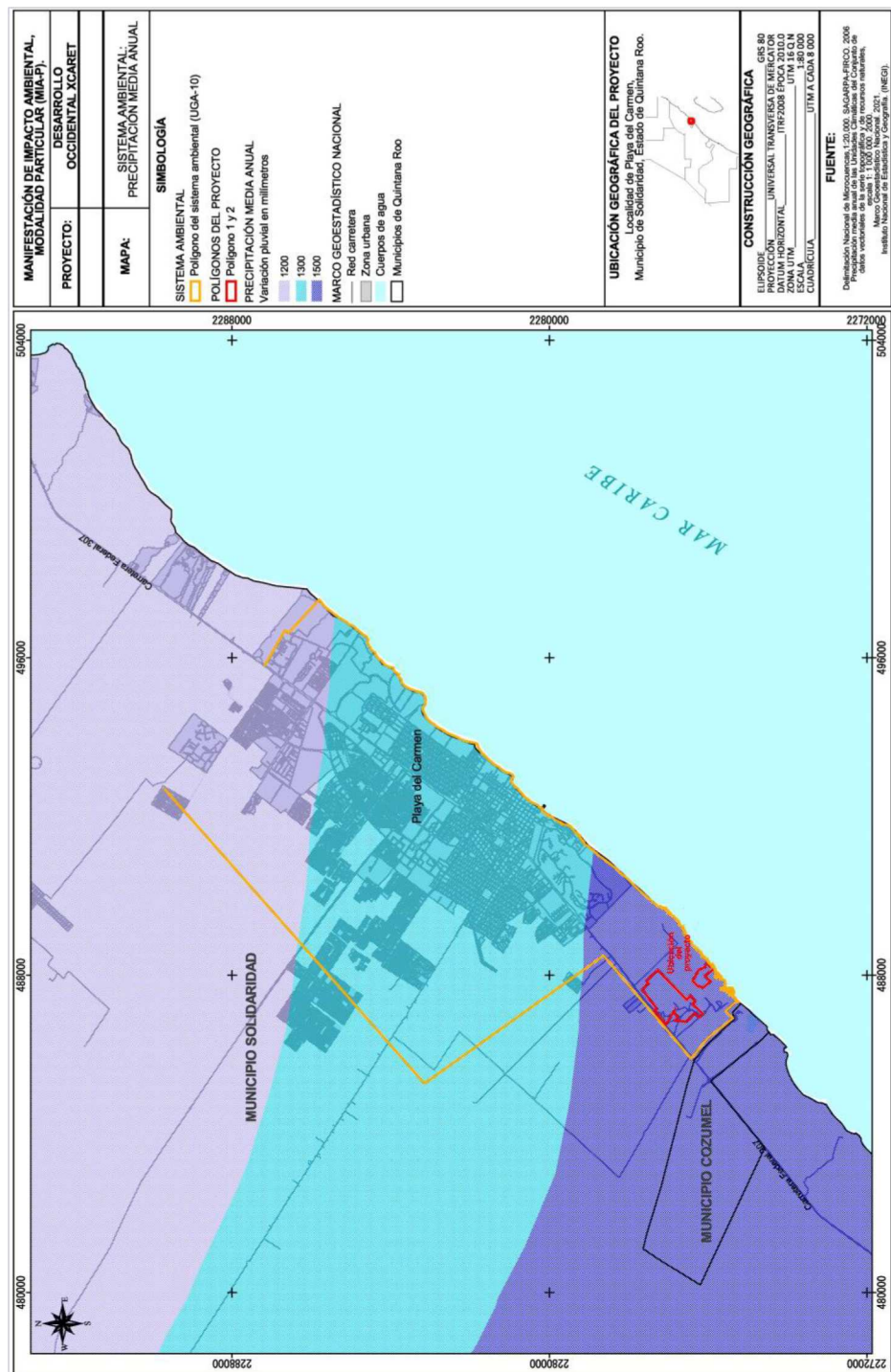
⁵http://www.pronacose.gob.mx/pronacose14/contenido/documentos/PMPMS%20Cancun%2001032015%20FINAL_IMPRESO.pdf

septiembre, los vientos circulan en dirección Este, incrementando su velocidad promedio hasta 3.5 m/seg. Finalizando el año, en noviembre y diciembre, la dirección del viento cambia hacia el Norte y presenta velocidades de 2 m/seg., lo que coincide con el inicio de la temporada de “Nortes”.

- **Intemperismos severos**

El sistema ambiental, por su ubicación geográfica, se encuentra en una zona de elevado riesgo a los efectos de eventos hidrometeorológicos de gran intensidad ya que se localizan en la ruta de ciclones cuyo origen son las zonas ciclogénicas del Caribe (alrededor de los 13 grados latitud norte y 65 grados longitud oeste) y sur de las islas Cabo Verde (cerca de los 12 grados latitud norte y 57 grados longitud oeste).

En los últimos 25 años en el Atlántico se han generado 497 eventos ciclónicos (depresiones, tormentas y huracanes) de los cuales 13 han afectado directamente la zona norte de Quintana Roo, y por ende, el sistema ambiental, y dos de ellos han sido considerados de grandes magnitudes y devastadores para la zona de estudio; dichos eventos corresponden a Gilberto en 1988 y Wilma en 2005.



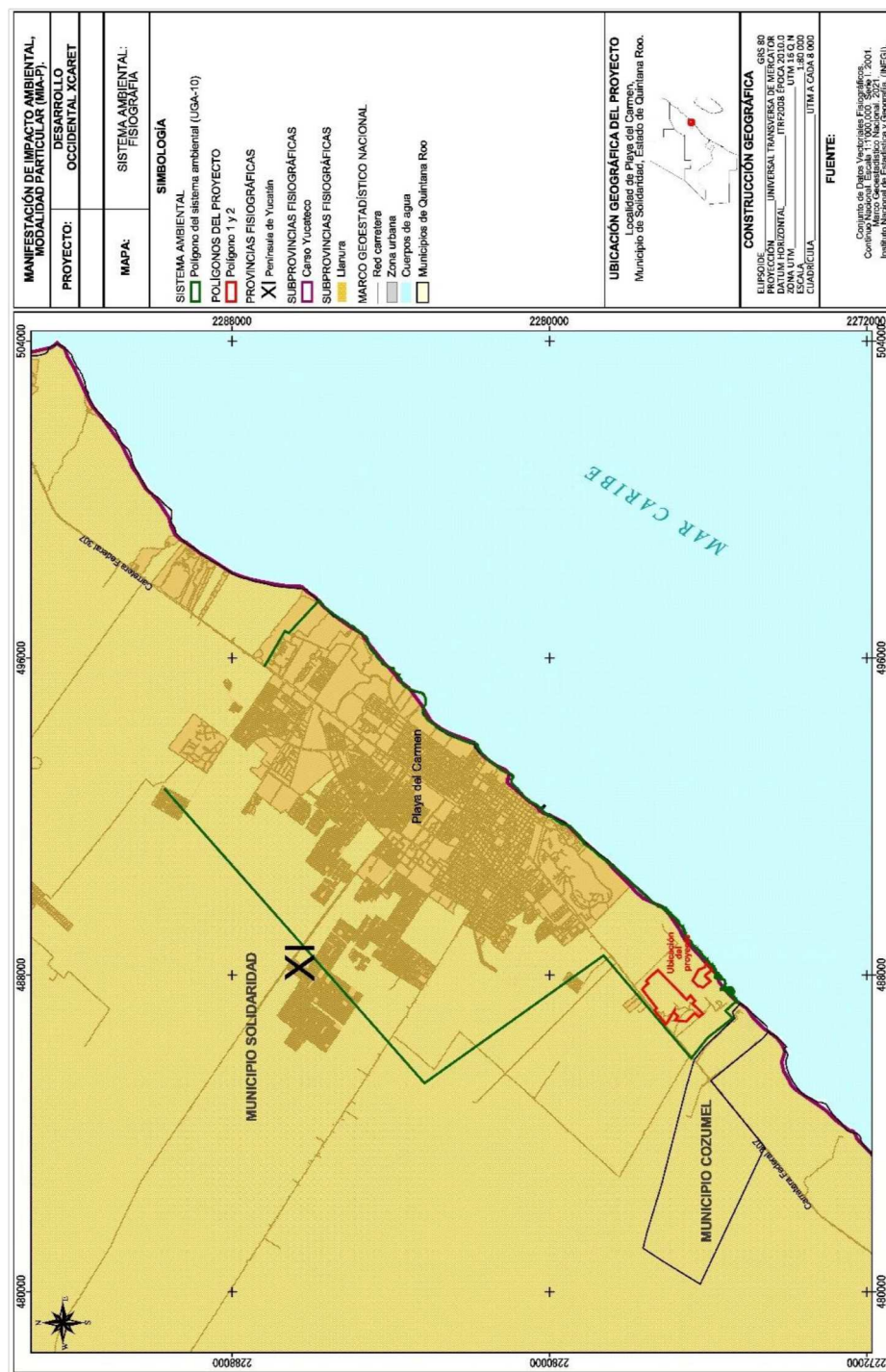
Mapa 8.-Mapa de precipitación

c) Fisiografía

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

En términos de subprovincias fisiográficas; el área de estudio se localiza en la subprovincia denominada Carso Yucateco que abarca las porciones Centro y Norte del estado. Dentro de sus características, podemos mencionar que dicha subprovincia está formada en una losa calcárea cuya topografía se caracteriza por la presencia de carsticidad, ligera pendiente descendente hacia el Este y hacia el Norte hasta el nivel del mar; con un relieve ondulado en el que se alternan crestas y depresiones; con elevaciones máximas de 22 m en su parte Suroeste.

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET



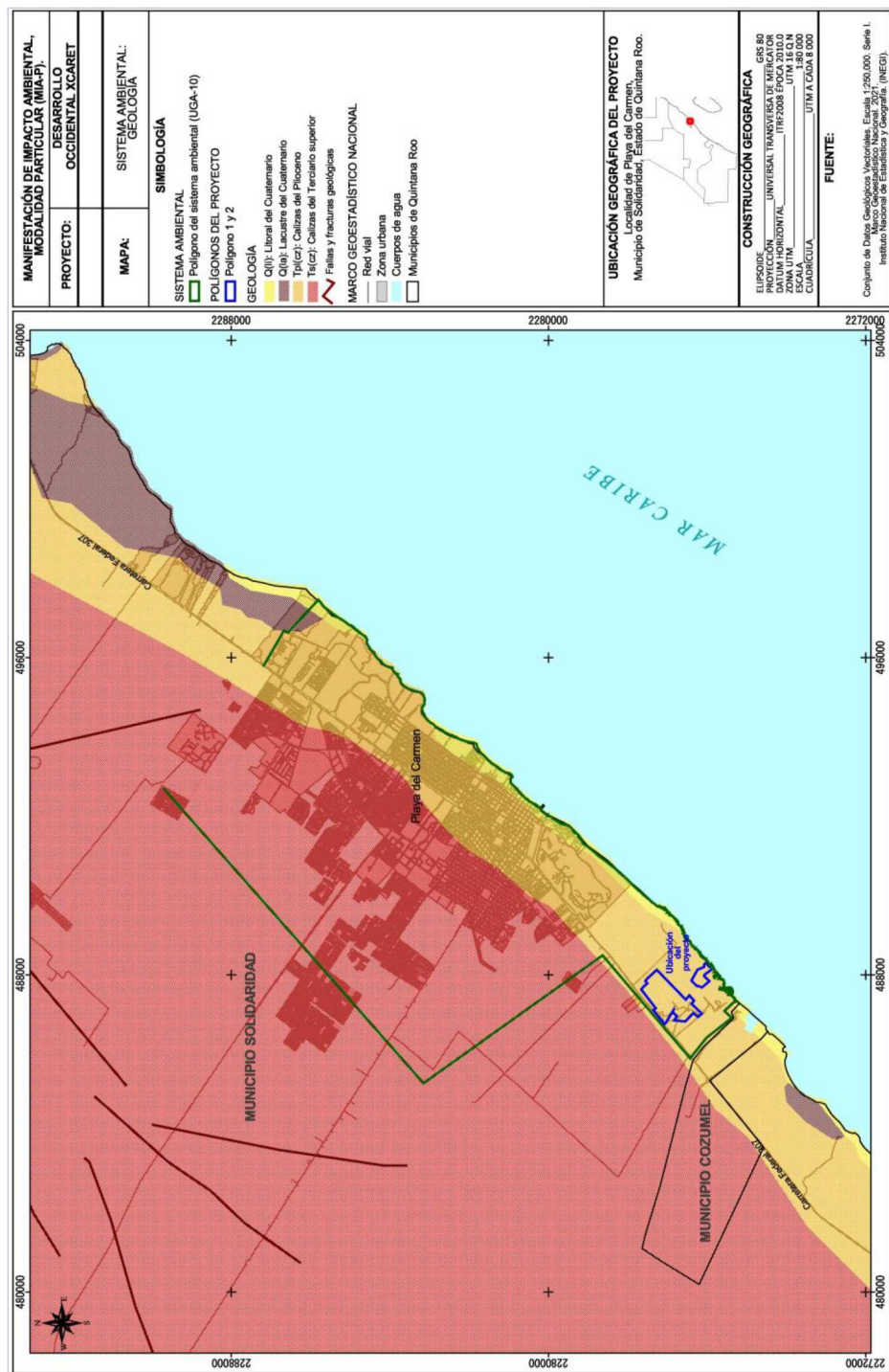
Mapa 9. Mapa de Fisiografía

d) Geología

El sistema ambiental por sus características geológicas se define como una estructura relativamente joven, de origen sedimentario con formaciones rocosas sobre las cuales se han depositado arenas y estructuras de origen orgánico marino que han dado forma a una losa caliza consolidada con fracciones en proceso de consolidación.

Las unidades litológicas del sistema ambiental están compuestas por rocas sedimentarias originadas en el Cuaternario (Q) y Terciario (T), encontrándose que las rocas más antiguas son calizas dolomitizadas, silicificadas y recristalizadas, de coloración clara y con delgadas intercalaciones de margas y yeso. El lecho rocoso calizo es de la Era Terciaria (Plioceno, Mioceno) (Tpl); debido a la estructura calcárea de la plataforma no existen corrientes acuáticas superficiales, filtrándose el agua formando un manto freático de poca profundidad, lo que provoca un paisaje subterráneo característico del ambiente kárstico (Weidie 1985). El predio del proyecto se encuentra dentro de la unidad geológica Q(li).

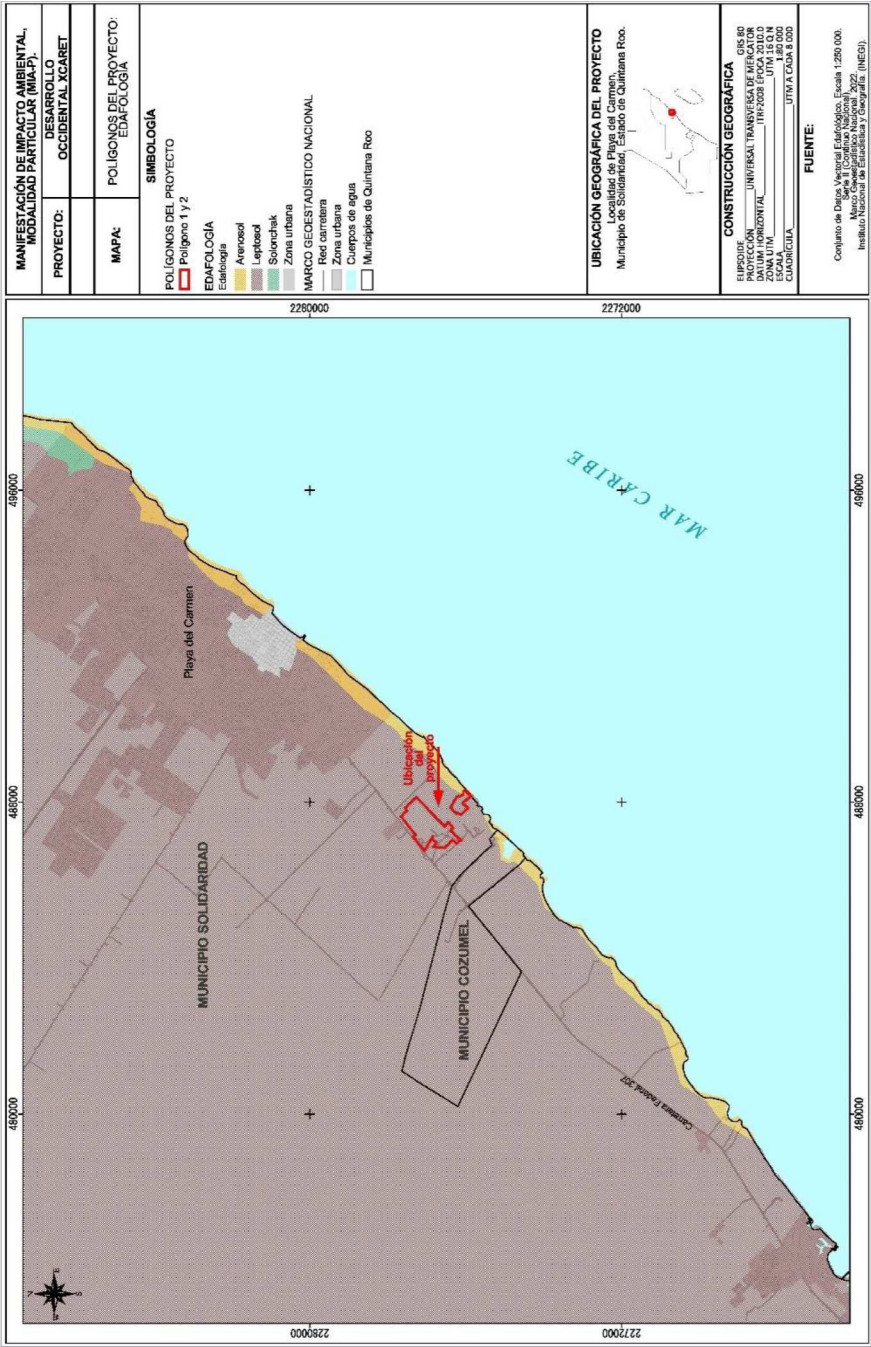
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, sin Riesgo



e) Edafología

De acuerdo con la carta edafológica del INEGI (escala 1:250000), la unidad de suelo presente en la mayor parte del sistema ambiental es el Leptosol, derivado del vocablo griego "leptos" que significa delgado, haciendo alusión a su espesor reducido. De igual manera podemos encontrar suelo tipo Solonchak, el cual es común en áreas inundables. En el sitio del proyecto se encuentra el suelo denominado Arenosol (símbolo: O), Del latín arena: arena. Literalmente, suelo arenoso. Suelos que se localizan principalmente en zonas tropicales o templadas muy lluviosas del sureste de México. La vegetación que presentan es variable (plano de la página 21).

Los aeronosoles se caracterizan por ser de textura gruesa, con más del 65% de arena al menos en el primer metro de profundidad. Estos suelos tienen una alta permeabilidad pero muy baja capacidad para retener agua y almacenar nutrientes. La susceptibilidad a la erosión en los Arenosoles va de moderada a alta.



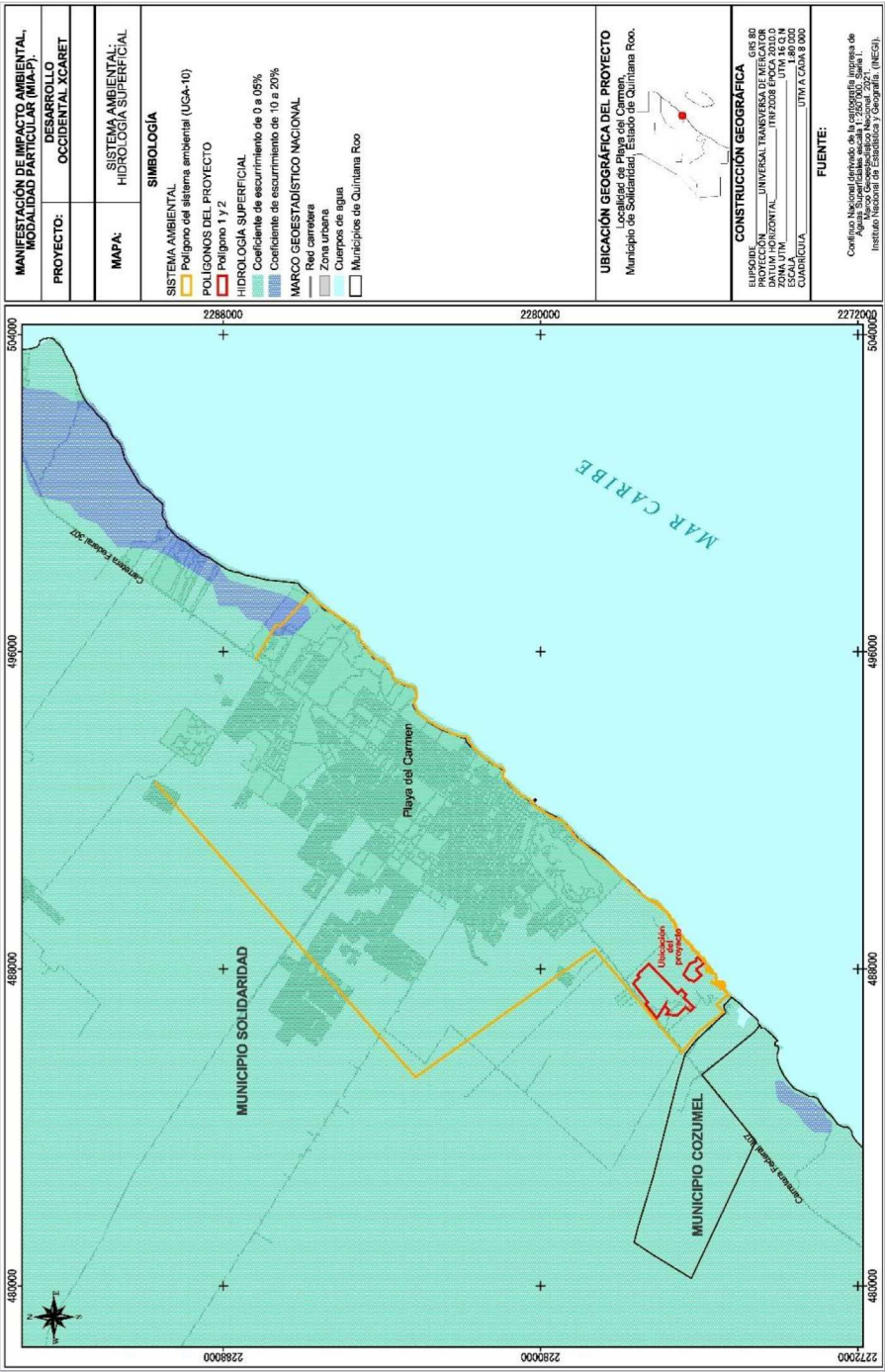
Mapa 11. Mapa de Edafología

f) Hidrología

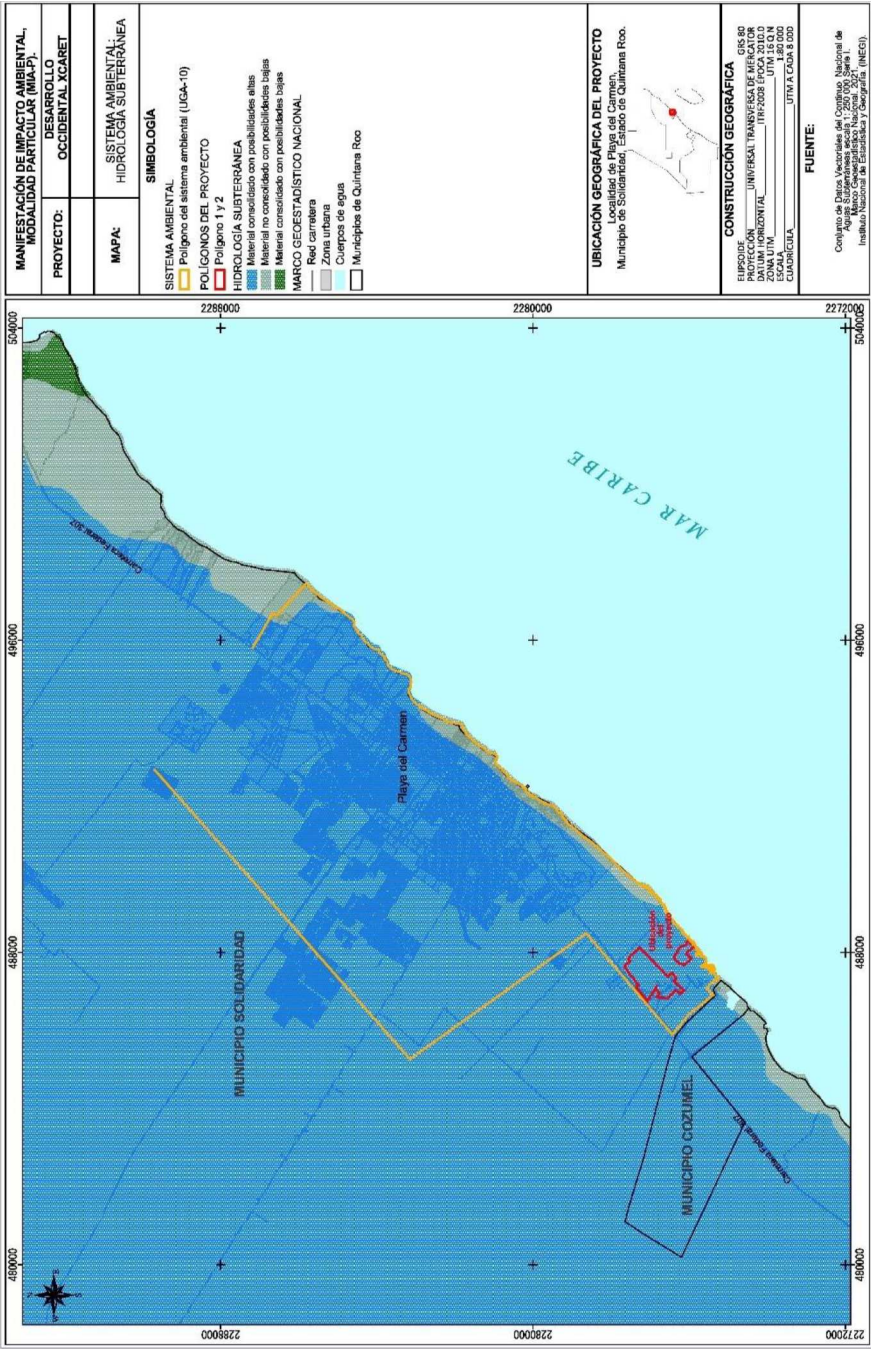
El sistema ambiental se caracteriza por la carencia de corrientes superficiales de agua debido a la naturaleza cárstica del terreno y al relieve ligeramente plano que presenta alta permeabilidad. Al no existir flujos superficiales permanentes, la porción del agua pluvial que no se pierde por evapotranspiración, se infiltra al suelo, produciendo una saturación de las capas superficiales y por consiguiente su incorporación al acuífero subterráneo. El SA se encuentra en una zona cuya mayor superficie presenta un coeficiente de escurrimiento de 0 a 5%, tal como se muestra en el plano de la página siguiente, mientras que algunas porciones que corresponden a zonas inundables presenta un coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%.

Por otra parte, según la carta de hidrología subterránea (INEGI, escala 1:250000), el sistema ambiental se localiza en una zona que en su mayor parte presenta material consolidado con posibilidades altas de funcionar como acuífero, aunque otras áreas como la zona inundable y la zona costera del SA presentan material no consolidado con posibilidades bajas de funcionar como acuífero (en la cual se encuentra el proyecto).

Por otra parte, de acuerdo con la carta hidrológica de aguas superficiales de INEGI, el sistema ambiental pertenece a la Región Hidrológica 32, Yucatán Norte; en donde el escurrimiento superficial es mínimo y la infiltración es alta; en la porción continental existen numerosos cenotes y aguadas. Por otro lado, se localizan una zona de concentración de pozos, que se utilizan para el abastecimiento de agua potable de Playa del Carmen.



Mapa 12. Mapa de Hidrología Superficial



Mapa 13. Mapa de Hidrología Subterránea

IV.2.2 Medio biótico

a) Vegetación en el Sistema Ambiental

De acuerdo con la carta de usos de suelo y vegetación Serie VII escala 1:250,000 del INEGI, en el sistema ambiental se presentan los siguientes tipos de cobertura de suelo:

En tanto el mapa de vegetación del INEGI Serie VII, el Sistema Ambiental se encuentra con Uso de Suelo y Vegetación de Asentamientos humanos, Manglar, Pastizal cultivado, Selva mediana subperennifolia, Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia, Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subperennifolia

En el caso de los tipos de vegetación, se tiene que la mayor parte del sistema ambiental, lo conforma el uso de suelo de Selva mediana subperennifolia, y posteriormente Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia.

La vegetación de selva mediana subperennifolia se desarrolla en climas cálido-húmedos y subhúmedos, Aw para las porciones más secas, Am para las más húmedas y Cw en menor proporción. Con temperaturas típicas entre 20 y 28 grados centígrados. La precipitación total anual es del orden de 1000 a 1 600 mm. Se le puede localizar entre los 0 a 1300 metros sobre el nivel medio del mar. Ocupa lugares de moderada pendiente, con drenaje superficial más rápido o bien en regiones planas pero ligeramente más secas y con drenaje rápido, como en la Península de Yucatán. El material geológico que sustenta a esta comunidad vegetal son predominantemente rocas cársticas. Sus árboles de esta comunidad, al igual que los de la selva alta perennifolia, tienen contrafuertes y por lo general poseen muchas epífitas y lianas. Los árboles tienen una altura media de 25 a 35

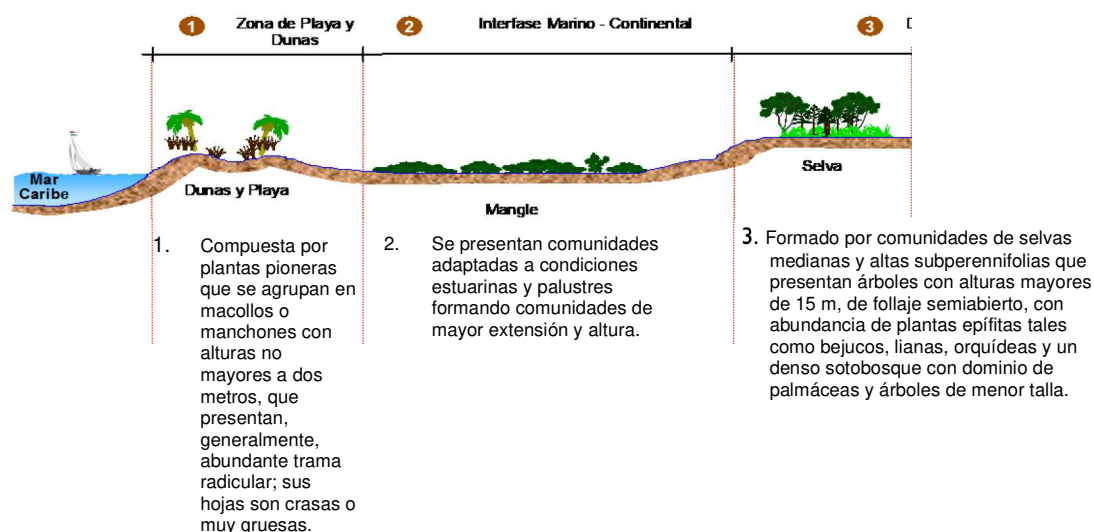
m, alcanzando un diámetro a la altura del pecho menor que los de la selva alta perennifolia aun cuando se trata de las mismas especies. Es posible que esto se deba al tipo de suelo y a la profundidad. En este tipo de selva, se distinguen tres estratos arbóreos, de 4 a 12 m, de 12 a 22 m y de 22 a 35 m. Formando parte de los estratos (especialmente del bajo y del medio) se encuentran las palmas.

Especies importantes: *Lysiloma latisiliquum*, *Brosimum alicastrum* (ox, ramón, capomo), *Bursera simaruba* (chaka', palo mulato, jiote, copal), *Manilkara zapota* (ya',zapote, chicozapote), *Lysiloma spp.* (tsalam, guaje, tepeguaje), *Vitex gaumeri* (ya'axnik), *Bucida buceras* (pukte'), *Alseis yucatanensis* (Ua'asché), *Carpodiptera floribunda*. En las riberas de los ríos se nota a *Pachira aquatica* (k'uiche'). Las epífitas más comunes son algunos helechos y musgos, abundantes orquídeas y bromeliáceas y aráceas.

Por lo que respecta los tipos de vegetación identificados en el sistema ambiental corresponden con las características de la selva mediana subperennifolia, las selvas bajas, las sabanas, los manglares y la vegetación de dunas costeras. Las selvas medianas y bajas son comunidades vegetales dominadas por árboles, plantas leñosas con tronco definido, que se desarrollan sobre suelos jóvenes, someros y ricos en materia orgánica, con pedregosidad y rocosidad aflorante, por lo que se agrupan para formar el ecosistema de Selva. Las sabanas y los manglares son comunidades vegetales que se desarrollan en suelos planos, inundados o sujetos a inundación temporal, por lo que se agrupan en el ecosistema de humedal. Mientras que, la vegetación de dunas costeras está formada por comunidades vegetales con dominancia herbácea y arbustiva que se desarrollan sobre un sustrato arenoso por lo que forman el ecosistema de dunas costeras.

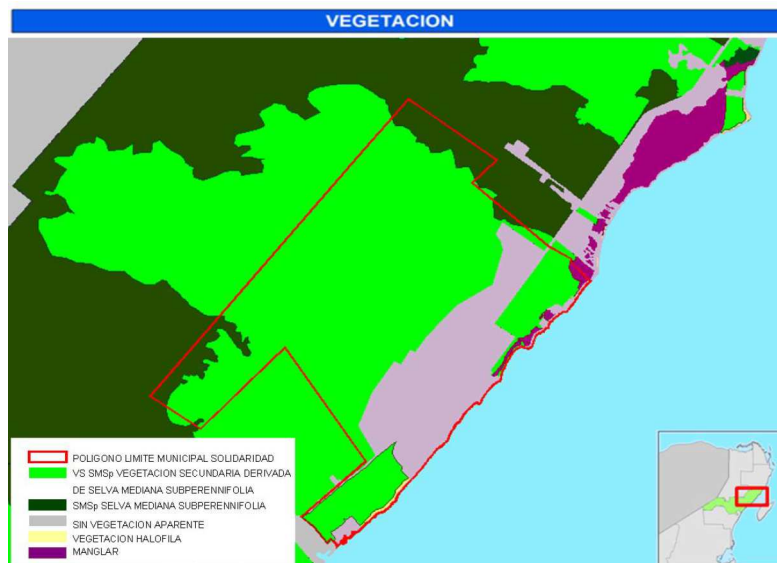
La la vegetación del municipio se distribuye de acuerdo con las características geo ecológicas, determinando con ello los tres tipos fisonómicos característicos que se ilustran en la siguiente figura:

Corte Transversal del Litoral



Por lo que respecta a la vegetación presente en el área de Playa del Carmen, la mayor parte le corresponde a la selva mediana, seguido por vegetación secundaria y sabanas, como se puede observar en la siguiente tabla:

Uso de Suelo y Vegetación	Área en m ²	Hectáreas	% Municipal
Vegetación secundaria derivada de Selva mediana subperennifolia	92098835.72	9209.99	71.5
Selva Mediana subperennifolia	7562058.637	756.2	6
Sin vegetación aparente	27987339.52	2798.73	1
Manglar	901793.8294	90.17	1
Vegetación halofila	355424.0044	35.54	0.5
total	128905451.7	12890.63	100



Las características principales de estos tipos de vegetación se presentan a continuación:

Selva Mediana Subperennifolia

La selva mediana subperennifolia contiene el mayor número de especies vegetales y alberga los individuos de mayor talla. Se localiza en la porción continental del municipio, está constituida por dos estratos, uno arbóreo que varía de 3 a más de 15m y un estrato formado por hierbas y plántulas de las especies arbóreas, así como una gran cantidad de especies trepadoras y epifitas. Este tipo de vegetación ha sido severamente afectado y de manera recurrente por huracanes, incendios forestales y actividades antropogénicas.

Según Miranda y Hernández X. (1963) en la selva mediana subperennifolia entre el 25 % y el 50 % de los árboles dominantes pierden sus hojas durante la época de sequía y presenta una altura de más de 15 metros. En las porciones con vegetación conservada y madura que se encontraron de este tipo de vegetación entre las especies dominantes del dosel destacan el chicozapote (*Manilkara zapota*), el ramón (*Brosimum alicastrum*) y la huaya (*Talisia olivaeformis*). En el sotobosque son abundantes las palmas de chit (*Thrinax radiata*) y nakax

(*Coccothrinax readii*).

Este tipo de vegetación se ha visto disminuida debido a factores de disturbio y deterioro naturales. En general esta comunidad vegetal muestra solamente los efectos de deterioro y perturbación originados por eventos ciclónicos naturales y pocos impactos antropogénicos. Los impactos naturales detectados son en su mayoría referidos a árboles derribados de raíz o con los troncos astillados como resultado del impacto de los huracanes sobre el área, en particular el huracán Gilberto y Emily, que en 1988 y 2005 afectaron respectivamente la zona y aún permanecen huellas de su paso. Adicionalmente a ello, algunos troncos de árboles derribados se encuentran quemados, posiblemente durante alguno de los múltiples incendios que afectaron la zona después del paso de Gilberto.

Vegetación secundaria derivada de Selva mediana subperennifolia

Esta comunidad vegetal está representada en 9209.99 has que representa el 71.50 % de la superficie del área de Playa del Carmen. Este tipo de vegetación se ha conformado principalmente por la recuperación de la Selva mediana subperennifolia a los incendios forestales que se han presentado en la zona y actividades que se asocian a desmontes antiguos con fines habitacionales o de posesión del terreno; así como a las diversas actividades que se desarrollan a los costados de la carretera Chetumal – Puerto Juárez.

La estructura vertical se conforma por los siguientes estratos: arbóreo alto (8 m y 12 m de altura); arbóreo medio (6 m y 10 m); arbóreo bajo (4 m y 6 m de altura); arbustivo con plantas no mayores a los 4 m; herbáceo con plantas que no rebasan los 60 cm de altura.

Entre las especies de mayor abundancia en el estrato arbóreo alto, predominan visiblemente el Chechén negro (*Metopium brownei*) y el Tzalam (*Lysiloma latisiliquum*) en el estrato arbóreo bajo las especies más abundantes son el P'erezcutz (*Croton niveus*), el Pechkitam (*Randia spp*) y *Psychotria nervosa*. La

composición florística registrada para esta comunidad ascendió a un total de 106 especies, con una marcada importancia de la familia Leguminosae con 14 especies.

Vegetación Halófito

Este tipo de vegetación ocupa 35.27 ha que representa el 0.17 % de la superficie del área de Playa del Carmen. La vegetación halófito engloba al conjunto de comunidades que se desarrollan en las proximidades al mar, en ambientes de playa arenosa y rocosa, donde condiciones particulares de la topografía y conformación del terreno permite el desarrollo de comunidades herbáceas o matorrales. Debido a la escasa amplitud que generalmente alcanza esta comunidad y que generalmente no rebasa 50 m a partir de la línea de marea más alta, su cartografía se incluye en zonas aledañas; excepto en aquellos casos donde ocupa extensiones de mayor amplitud como es el caso de las proximidades de Punta Venado.

Por la escala de trabajo no es posible realizar la cartografía a detalle de este ecosistema, sin embargo es necesario señalar que en el Municipio de Solidaridad existen ambientes costeros rocosos y arenosos, donde se intercalan comunidades de matorral costero y de vegetación herbácea de dunas costeras.

En el primer caso de la comunidad señalada en el párrafo anterior, las especies dominantes son *Coccoloba uvífera*, *Cordia sebestena*, *Trinax radiata* o *Pithecellobium keyense* en el caso de los matorrales costeros. En el caso de las playas arenosas sobresalen por su importancia *Sesuvium portulacastrum*, *Ipomoea pes-caprae*, *Hymenocallis littoralis* o *Ambrosia hispida*. Esta comunidad en su conjunto es la que se encuentra en el mayor riesgo de desaparición en la zona debido a la ocurrencia de eventos ciclónicos y que por efectos de la marea de tormenta favorece su eliminación; así como por la remoción que generalmente se presenta durante la etapa de preparación de sitio para la construcción de la oferta residencial y/o turística.

Manglares

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

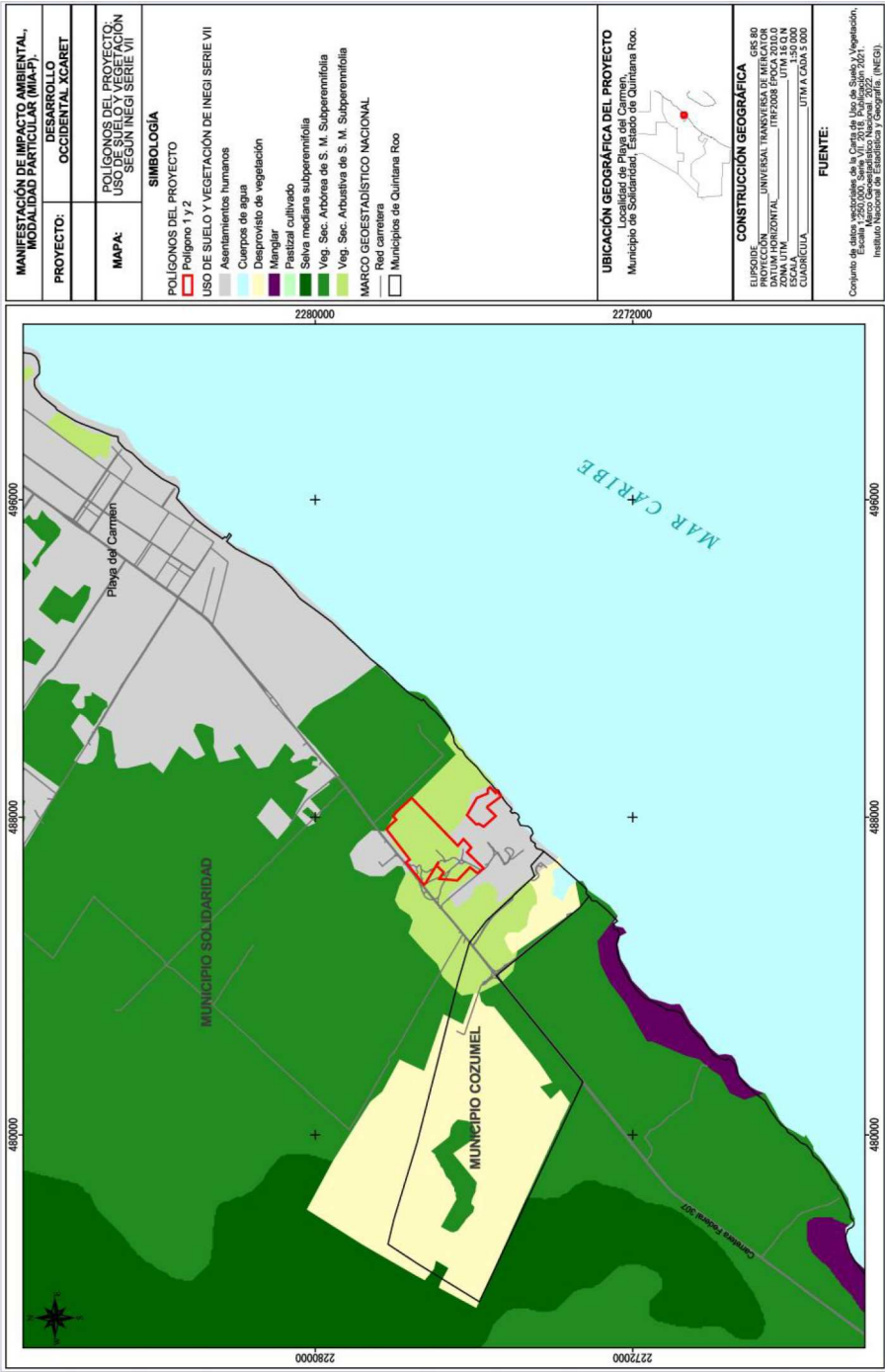
Esta comunidad ocupa una superficie de 90.17 ha que representa el 1 % del área de Playa del Carmen y se distribuye en las proximidades de la costa, en depresiones del terreno que son cuencas cerradas aisladas. Esta comunidad se encuentra profundamente afectada por la ocurrencia del huracán Emily y, en la mayor parte de su zona de distribución dentro del Municipio, los individuos están secos. Su estructura vertical se conforma por un estrato arbóreo de hasta 5 m de altura, uno arbustivo de hasta 2 m y herbáceo con plantas que no rebasan 1 m. En esta comunidad se incluye la de manglar chaparro que se conforma por individuos de talla reducida que no rebasa 2 m de altura.

La composición florística registrada para esta comunidad ascendió a un total de 13 especies; siendo las especies representativas el Mangle negro (*Avicennia germinans*), Mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y Mangle rojo (*Rhizophora mangle*). En general esta comunidad vegetal muestra efectos de deterioro y perturbación originados por eventos ciclónicos naturales; pero es junto con la de vegetación costera la que presenta mayor conflictos ambientales debido a la construcción de oferta turística y urbana.

El manglar que se presenta en el Municipio de Solidaridad es del tipo denominado Manglar de cuenca. Se denomina así porque se desarrolla en depresiones, bajos o zonas de escurrimiento que corren de manera paralela al litoral. El suelo en el que crece este mangle está conformado por sedimento impermeable por lo que mantiene el agua en la cuenca. Las características y composición de especies están determinadas por las perturbaciones del área, la profundidad del agua y la

salinidad del suelo y/o del agua. La especie que de manera característica se sitúa en las partes más elevadas es el mangle botoncillo. Las especies acompañantes no arbóreas son el helecho de manglar *Acrostichum danaeifolium* y la trepadora *Rhabdadenia biflora* (Olmsted y Durán, 1990). El mangle de cuenca no tiene contacto con el mar, por lo que no está expuesto a la salinidad, el oleaje y las mareas. Tal condición limita sus posibles servicios ambientales a la fauna marina debido a que al no existir acceso a la cuenca no es posible que la utilicen como zona de crianza.

A diferencia de los manglares que mantienen contacto con el mar, que son ricos en biota y juegan un papel fundamental para el desarrollo de especies marinas, el manglar de cuenca es pobre en biota y está sujeto a procesos hidrológicos pluviales por lo que generalmente presentan agua dulce.



Mapa 14. Mapa de Uso de Suelo y Vegetación según la Serie VII del INEGI en el Sistema Ambiental

b) Vegetación en el sitio del proyecto

El predio del proyecto actualmente carece de vegetación, esto se debe a que se encuentra dentro de la mancha urbana de Playa del Carmen, además de ser parte de uno de la zona conocida como Riviera Maya, la cual tiene años de aprovechamiento turístico.

Aunado a lo anterior, el sitio cuenta con aprovechamiento desde el año 2000, es decir, por más de 20 años, por lo que la vegetación natural es prácticamente escasa, observándose áreas ajardinadas predominantemente, como se observa en las fotos del sitio.

c) Fauna en el Sistema Ambiental

Si bien no existe un estudio faunístico confiable que determine el número de especies que se distribuyen específicamente dentro del sistema ambiental propuesto, se optó por considerar lo citado en la literatura respecto a los registros de fauna reportados a nivel municipal.

Los principales grupos representados son los anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Se detectaron la presencia de 309 especies en el corredor Cancún - Tulúm, de las cuales las aves son las más difundidas de todas. Las aves se encuentran representadas por zanates, garzas blancas, colibríes y pequeños mamíferos como la zorra gris, ardillas, ratones, tlacuaches y murciélagos; que junto con la gran variedad de fauna marina representan un recurso importante de la localidad.

d) Fauna en el sitio del proyecto

Como ya ha sido señalado en repetidas ocasiones en el documento, las condiciones del terreno ya no son las de un ecosistema funcional. Por una parte se ha perdido completamente la cobertura vegetal original producto de las obras construidas en los alrededores. Además, el sitio se encuentra completamente fragmentado. Al sur, norte y al oeste existen desarrollos turísticos y residenciales.

Esta falta de conectividad ecosistémica ha ocasionado que actualmente solo hagan uso del terreno especies que se caracterizan por prosperar en ambientes modificados y con buena tolerancia a la presencia humana.

Un ejemplo de esto lo constituye la iguana gris, *Ctenosaura similis*, la cual si bien se trata de una especie en categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (categoría amenazada), es probablemente el reptil que mejor se ha adaptado a las modificaciones del ambiente en la región. No es raro observar a individuos de esta especie en áreas verdes de los desarrollos turísticos, refugiándose entre oquedades o en madrigueras que excavan en el suelo. El predio del proyecto no es la excepción en este sentido.

Finalmente, en áreas circundantes al predio es posible observar algunas especies de aves como zanates (*Quiscalus mexicanus*), tortolitas (*Columbina talpacoti*), paloma ala blanca (*Zenaida asiatica*), ceniztonle (*Mimus gilvus*), luis bienteveo (*Pitangus sulphuratus*), entre otras.

Estas especies no fueron observadas dentro de los límites del predio, posiblemente por la presencia humana o las condiciones faltas de vegetación dentro del predio.

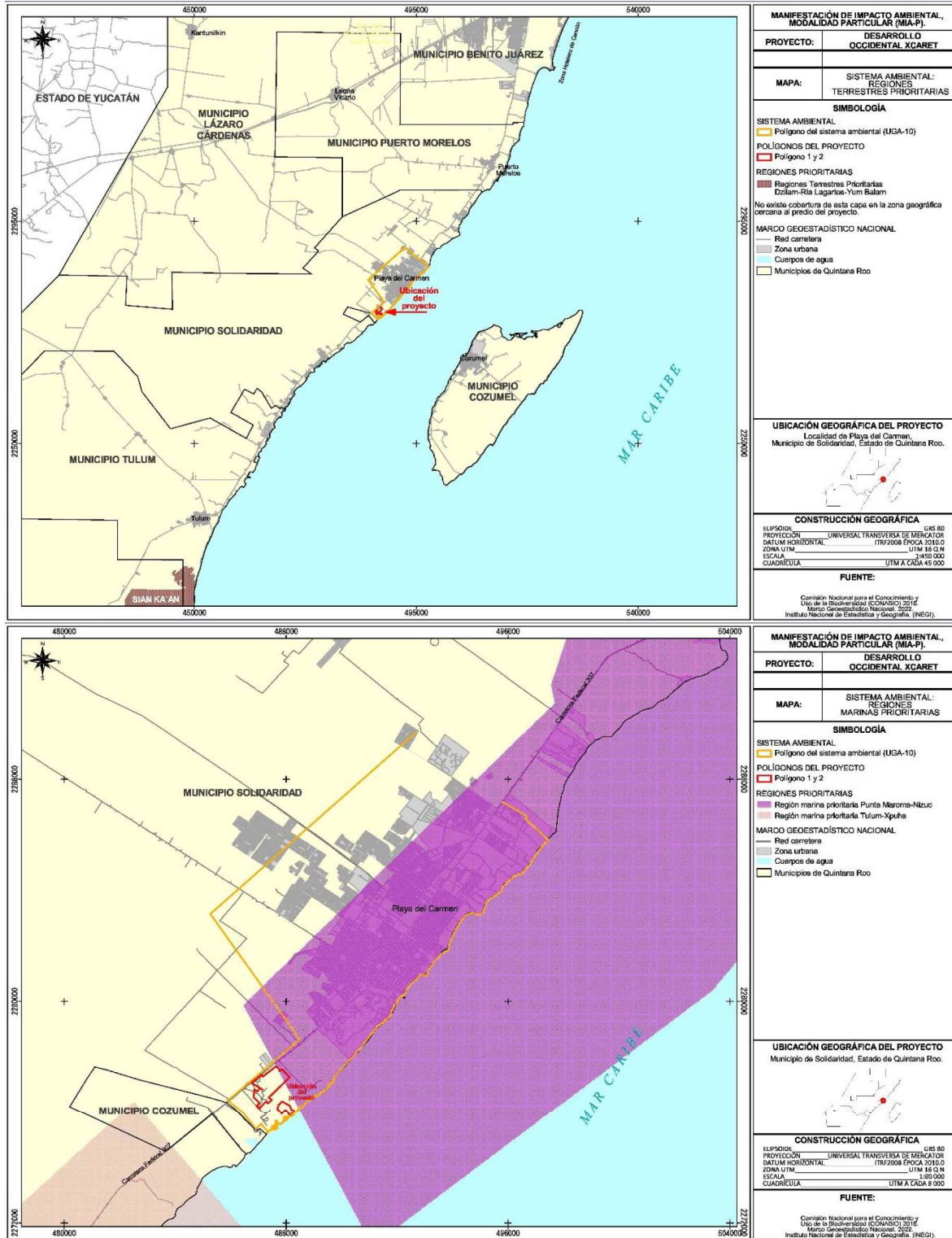
- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010

Como se señaló no se observó fauna dentro del predio, sin embargo, se sabe que el mismo, es zona de tránsito de la Iguana Rayada, especie que se encuentra enlistadas en esta Norma Oficial Mexicana como especies en alguna categoría de riesgo. En la siguiente tabla se señala cual es:

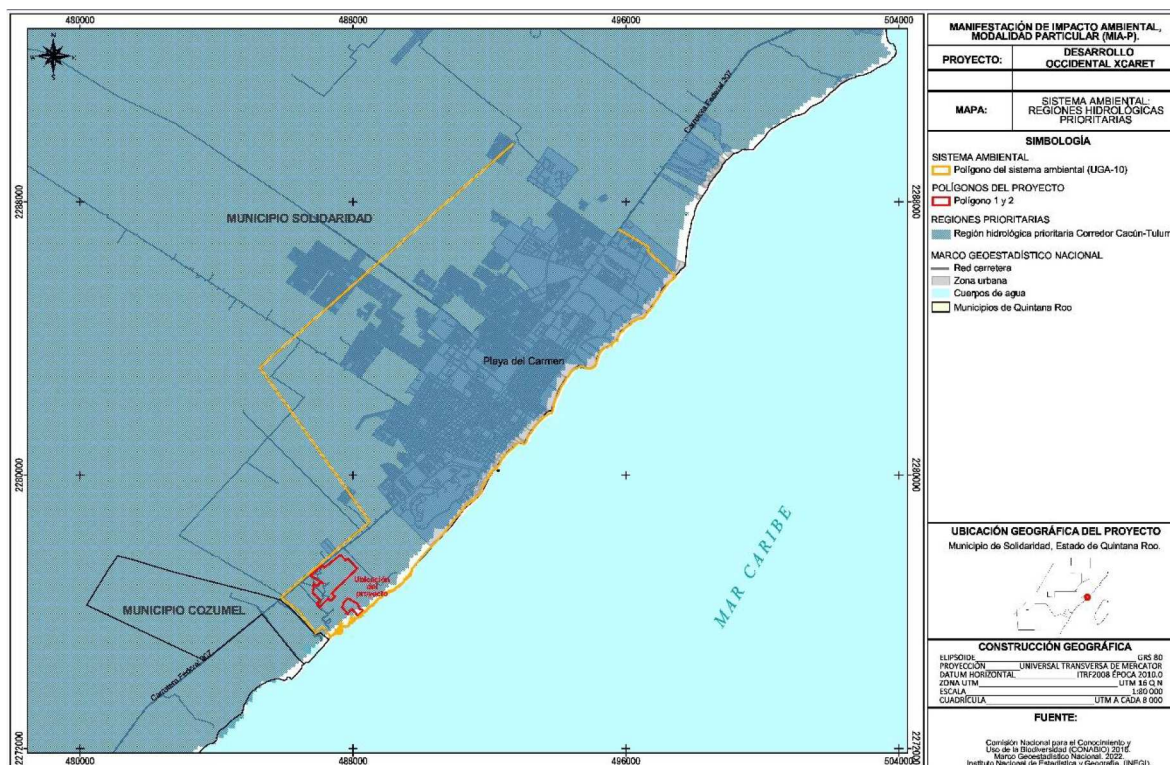
Nombre científico	Nombre común	Estatus
<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana rayada	Amenazada

CONABIO Regionalización

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET



OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

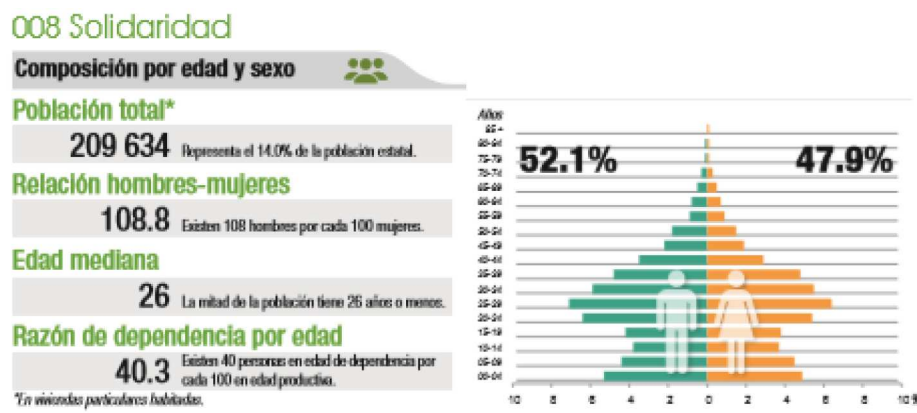


IV.2.3 Medio socioeconómico

El sistema ambiental delimitado se circunscribe prácticamente al centro de población de Playa del Carmen, este apartado se desarrollará describiendo los aspectos socioeconómicos de este asentamiento humano.

- **Tamaño de la población y tendencias de crecimiento**

De acuerdo con los datos reportados en la Página del Municipio y que señalan ser del INEGI; el municipio de Solidaridad, de acuerdo con la encuesta intercensal de 2015, la población del municipio era de 209,634 habitantes y cuenta con una tasa de crecimiento natural de 3.37%.

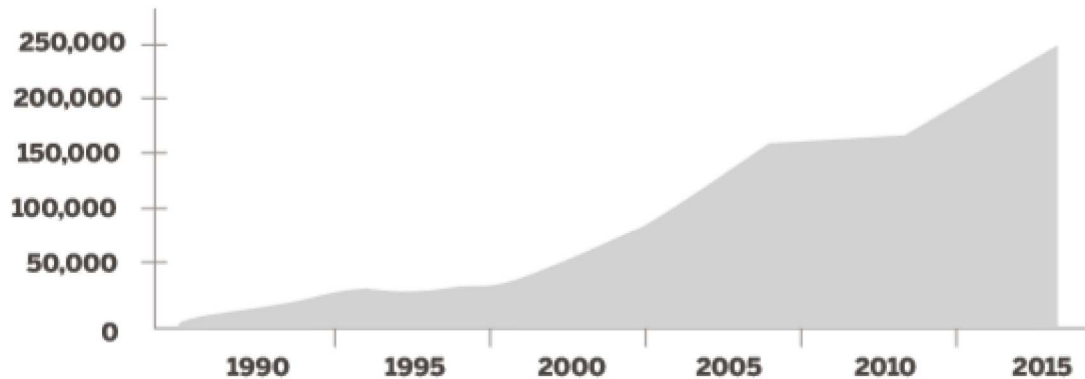


- **Demografía**

Para el año 2010, la población del municipio era de 159,541 personas, mientras que en la Ciudad de Playa del Carmen era de 149,923 personas, de los cuales 78,169 eran hombres y 71,754 correspondían a mujeres.

De acuerdo con los datos reportados en el Plan Municipal de Desarrollo 2016-2018, el crecimiento poblacional para el municipio ha sido

Crecimiento de la población en solidaridad (1990-2015)



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI (2015)

- **Marginación**

De acuerdo con un análisis de la marginación urbana, la Ciudad de Playa del Carmen, contaba con un índice de marginación bajo y un grado de rezago social muy bajo.

- **Vivienda**

En la ciudad de Playa del Carmen, para el 2010, las viviendas particulares eran de 45,405 viviendas, de las cuales el 4.32% no contaba con excusado, el 0.28% no contaba con energía eléctrica y el 0.98% no contaba con agua entubada. El porcentaje de ocupantes por vivienda era de 1.40

Paisaje

El paisaje se define como la “Extensión de terreno que se ve desde un sitio”. En el sentido de esta definición, podemos determinar tres componentes básicos del paisaje, como son: 1) el terreno o la cuenca visual; 2) su extensión; y 3) el punto de observación; entendiéndose como:

Cuenca visual. Superficie geográfica visible desde un punto concreto, o dicho de otra manera, es el entorno visual de un punto y constituye el componente fundamental del paisaje, puesto que a partir de él se definen los otros dos componentes (extensión y punto de observación). Para el presente estudio se definió como cuenca visual el área de influencia inmediata del proyecto, o sea el sistema ambiental definido. Para el presente estudio se definió como cuenca visual el área de influencia inmediata del proyecto, es decir, la zona costera del centro de población de Playa del Carmen, colindante a la Zona Federal Marítimo Terrestre.

Extensión. Siendo que la zona costera de Playa del Carmen se definió como la cuenca visual del paisaje, se determina como extensión de la misma, la superficie que ésta ocupa, es decir de 570 hectárea aproximadamente, como se observa en la siguiente imagen:



Punto de observación. Dada la cuenca visual del paisaje y máxime su extensión, se determina como punto de observación, una imagen de satélite georreferenciada con el propósito de poder observar en forma clara, todas y cada una de las unidades que conforman el paisaje.

Visibilidad. Conjunto de elementos del paisaje que pueden observarse desde un punto determinado o punto de observación, que se mide desde donde se perciben, cuanto se percibe y como se perciben.

Calidad paisajística. Incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc.; la calidad visual del entorno inmediato en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto.

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

Análisis de visibilidad del paisaje

La visibilidad o accesibilidad visual tiene relación directa con los elementos físicos (relieve) y bióticos (vegetación) presentes en el paisaje y cómo éstos se transforman en barreras visuales para los usuarios del recurso. A esto se deben sumar las posibilidades de accesibilidad física (distancia) que tengan los observadores a las distintas porciones del territorio.

El análisis de la visibilidad del paisaje se define como un análisis espacial del área de estudio, tomando en consideración sus formas, colores, vistas, etc. Para dicho análisis, se consideraron puntos relevantes de observación. Esta es la primera etapa en la caracterización y valoración del paisaje con base en su visibilidad, y consiste básicamente en definir “Unidades de Paisaje (UP)”, considerando una agregación ordenada y coherente de las partes elementales del entorno lo más homogénea posible, a través de la repetición de formas y en la combinación de algunos rasgos parecidos (no necesariamente idénticos) en un área determinada.

Para identificar las UP se tomó como punto de partida todos y cada uno de los elementos que integran el paisaje, a través de un inventario de los recursos presentes en la cuenca visual previamente definida; con base en los siguientes criterios:

Áreas de interés escénico: se identificaron las zonas o sectores que por sus características (formas, líneas, texturas, colores, etc.) otorgan un importante grado de valor estético al paisaje.

Hitos visuales de interés: se identificaron los elementos puntuales que aportan belleza al paisaje de forma individual, y que, por su dominancia en el marco escénico, adquieren significancia para el observador.

Cubierta vegetal dominante: se identificaron las zonas con cobertura vegetal visualmente dominante en el área de estudio.

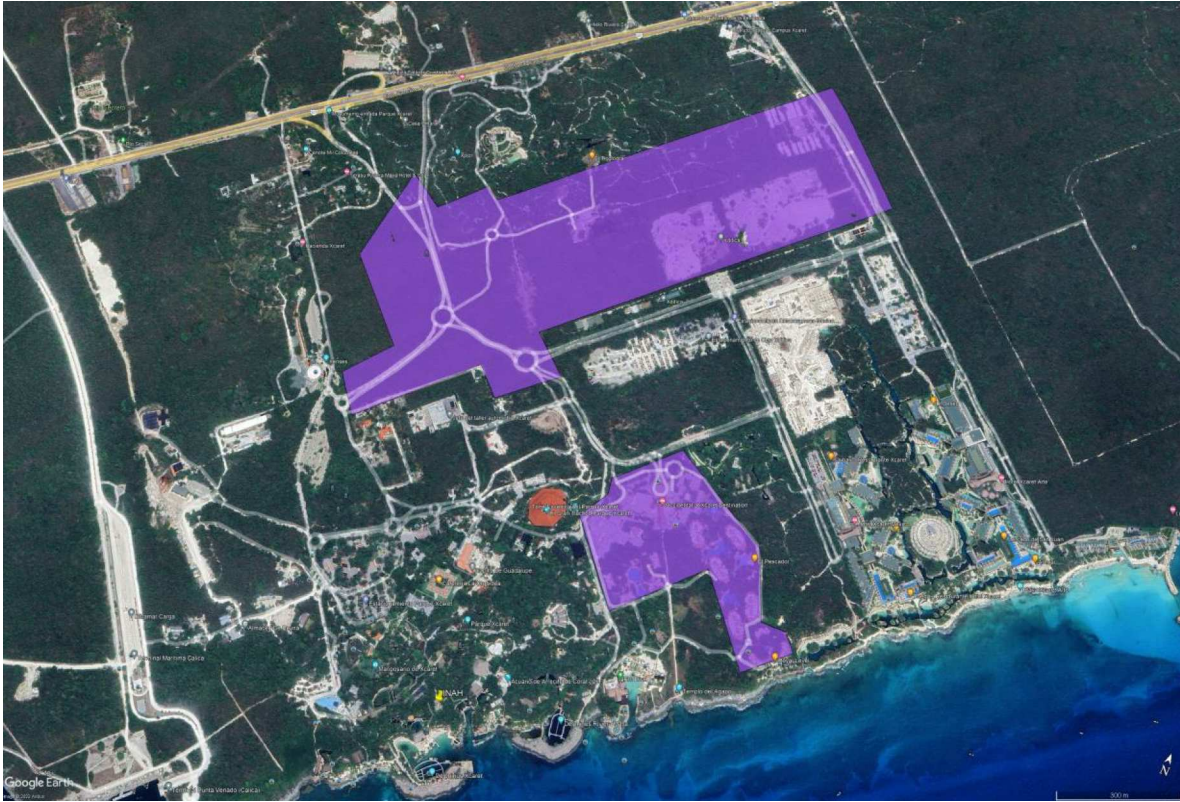
Cuerpos de agua: se identificaron aquellos cuerpos de agua que poseen una significancia visual en el observador.

Intervención humana: se identificaron las diversas estructuras realizadas por el hombre, ya sean puntuales, extensivas o lineales (camino, líneas de alta tensión, urbanización, jardines, edificios, etc.).

Con base en el inventario realizado conforme a los criterios antes descritos, se definieron 2 unidades de paisaje para el área de estudio propuesta, a saber: 1) Paisaje del Desarrollo Flamenco Riviera; 2) Vegetación secundaria; y 3) Elementos antrópicos. A continuación, se describen cada una de las unidades de paisaje identificadas.

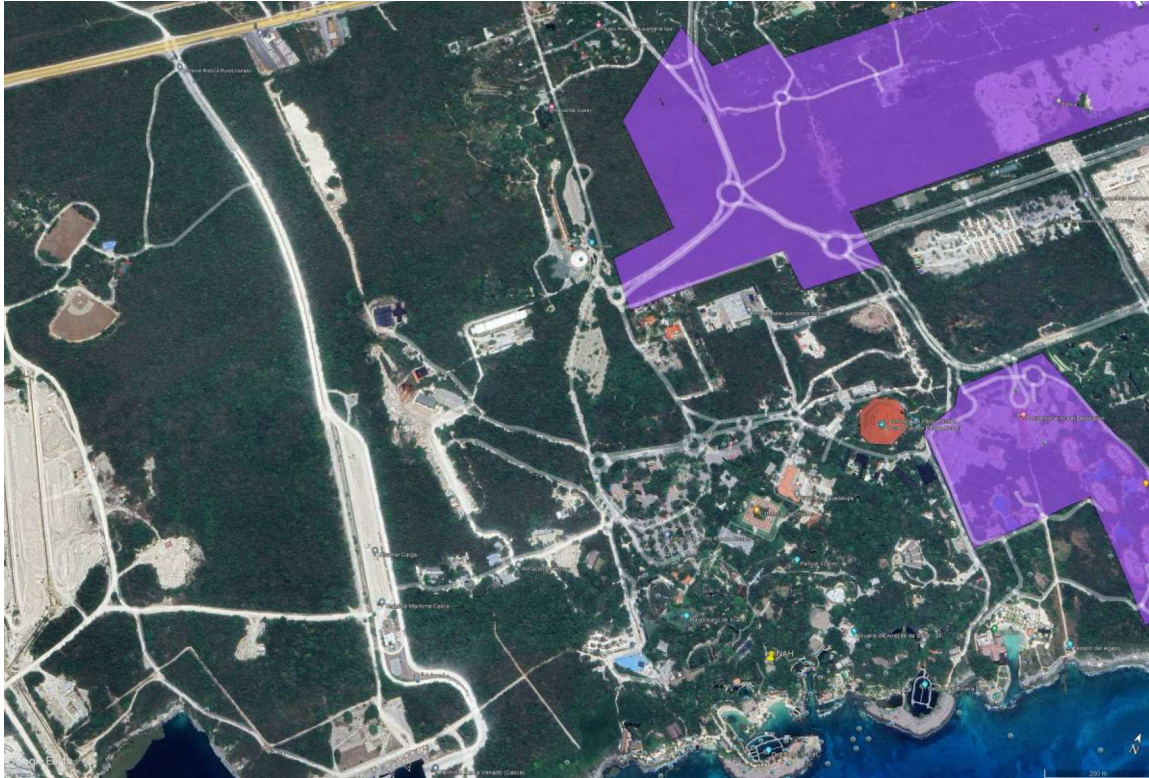
Unidad de paisaje Plan Maestro denominado “Desarrollo Flamenco Riviera”

El predio del proyecto se encuentra inmerso dentro del proyecto denominado “Desarrollo Flamenco Riviera”, el cual fue autorizado en materia de impacto ambiental en el año 2000, dividido en dos polígonos. Uno de ellos contiene un desarrollo hotelero y el otro polígono fue modificado en el año 2007 para la creación de un parque recreativo



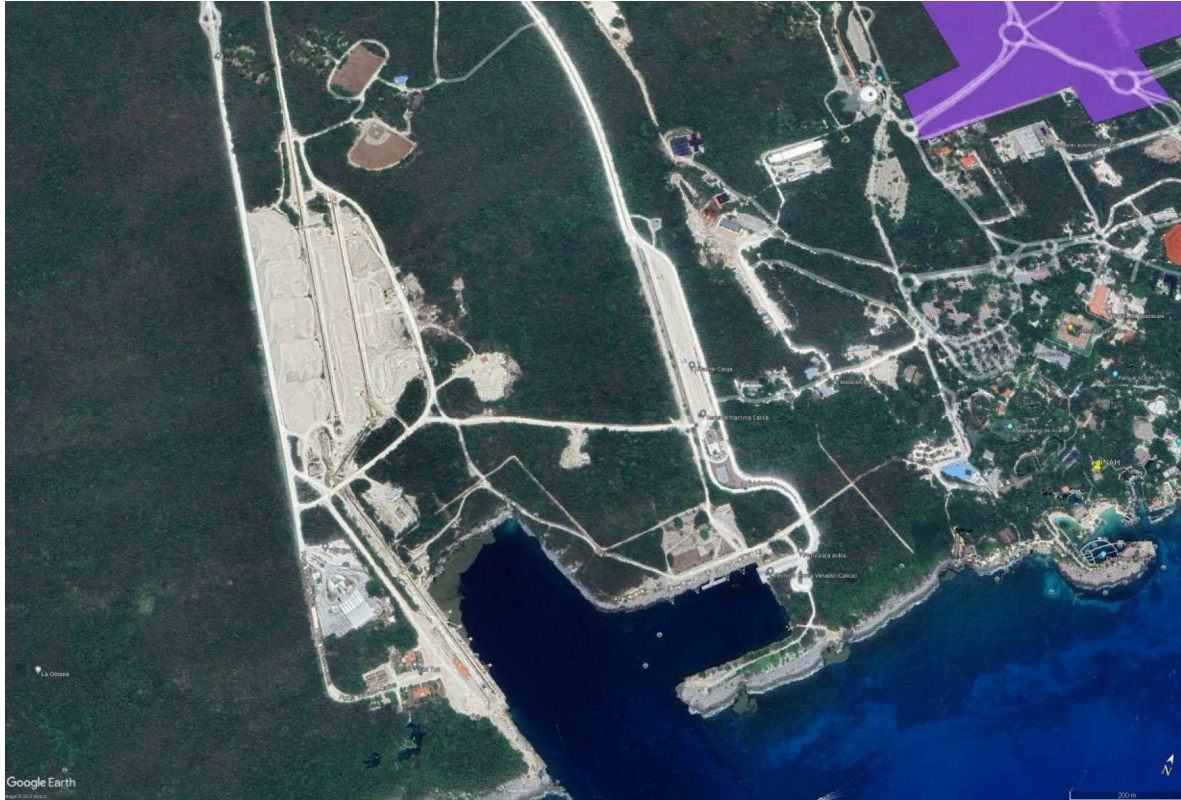
Unidad de paisaje de Vegetación secundaria

Corresponde a la zona de vegetación natural cercanas al área del proyecto, como se puede observar el proyecto se encuentra cercano a una zona de Vegetación secundaria derivada de selva mediana subperennifolia



Unidad de paisaje de Elementos Antrópicos

Como se puede observar el predio del proyecto se encuentra en una zona urbanizada en la ciudad de Playa del Carmen, la cual ya cuenta con los servicios básicos, infraestructura, vialidades, marina, zonas turísticas. De igual manera se ubica de manera cercana al desarrollo de la empresa Calica, la cual se dedica a la extracción y comercialización de piedra caliza, así como terminal marítima.



Análisis de la calidad del paisaje

Para el estudio de la calidad visual del paisaje (calidad paisajística) se utilizó el método indirecto de Bureau of Land Management (BLM, 1980). Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración, y la suma total de los puntajes parciales determina la calidad visual comparada con una escala de referencia. En la siguiente tabla se presentan los criterios de valoración y puntuación aplicados en la valoración (BLM, 1980), con base en las unidades de paisaje definidas anteriormente.

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

COMPONENTE	CRITERIOS		
Morfología	Relieve con pendiente muy Marcada (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominante.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, pendiente plana, pocos o ningún detalle singular.
	5	3	1

El valor asignado en este punto es 1 dado que el relieve es prácticamente plano, al igual que la mayor parte del sistema ambiental.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución.	Cierta variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos.	Escasa o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
	5	3	1

En la cuenca visual (de la zona de Playa de Carmen), es posible observar diferentes asociaciones o comunidades vegetales distribuidas en diferentes formas en la isla especialmente vegetación de selva mediana subperennifolia.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara,	Agua en movimiento o reposo, pero no dominante	Ausente o

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

COMPONENTE	CRITERIOS		
	aguas cristalinas o espejos de agua en reposo.	en el paisaje.	inapreciable.
	5	3	1

El valor asignado a este criterio es de 3, dado que se encuentra inmerso en el Desarrollo Flamenco Riviera, y en la costa del Sistema Ambiental se encuentra la zona de Mar Caribe.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Variabilidad cromática	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes, pero no actúa como elemento dominante	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.
	5	3	1

Como se mencionó anteriormente, el contraste de tonos en la unidad de paisaje es parte de la zona del Desarrollo Flamenco Riviera. Debido a que en la zona existe una mediana variabilidad cromática.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad	El paisaje adyacente no ejerce influencia en

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

COMPONENTE	CRITERIOS		
	calidad visual.	visual en el conjunto	la calidad del conjunto
	5	3	1

El paisaje circundante a la cuenca es el correspondiente al desarrollo turístico. Ya que se mantiene componentes naturales en la zona urbana de Playa del Carmen.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Singularidad o rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional.	Característico, o aunque similar a otros en la región	Bastante común en la región
	5	3	1

El paisaje en esta zona, si bien es espectacular, no es único en la zona. Muchos sitios en la costa del Caribe Mexicano muestran características similares a las de esta cuenca visual.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Acción antrópica	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

COMPONENTE	CRITERIOS		
		calidad visual.	
	5	3	1

Existen zonas dentro de la cuenca visual que han sido intervenidas por la acción del hombre, que ha dejado a su paso la eliminación de la cobertura vegetal, cuya consecuencia hace posible la presencia de áreas sin vegetación aparente. Así mismo, se observan obras de tipo antrópicas tales como desarrollos turísticos y la terminal Calica.

En la siguiente tabla se presentan las clases utilizadas para evaluar la calidad visual del paisaje.

Tabla 1 Clases utilizadas para evaluar la calidad visual del paisaje

CRITERIO	PUNTUACIÓN
Morfología	1
Vegetación	3
Agua	3
Variabilidad cromática	3
Fondo escénico	3
Singularidad o rareza	3
Acción antrópica	3
Total	19

En la siguiente tabla se presenta la valoración de las clases utilizadas para evaluar la calidad visual del paisaje.

CLASE	VALORACIÓN	PUNTAJE
A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes.	de 22 a 35
B	Áreas de calidad media, cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y textura, pero que resultan similares a otros en la región estudiada y no son excepcionales.	de 8 a 21
C	Áreas de calidad baja, con muy poca variedad en la forma, color, y textura.	de 1 a 7

Tabla 2 Valoración de las clases utilizadas para evaluar la calidad visual del paisaje

Al aplicar el Método BLM (1980) se obtuvo que la calidad visual del paisaje, sin el proyecto, encuadra en la **Clase B**, es decir, se trata de una zona de calidad media, cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y textura, pero que resultan similares a otros en la región estudiada y no son excepcionales.

Análisis de la fragilidad del paisaje

Determinar la fragilidad es una forma de establecer el grado de vulnerabilidad de un espacio territorial a la intervención, cambio de usos y ocupaciones que se pretendan desarrollar en él. Mientras la calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio, la fragilidad visual no lo es, pues dependerá del tipo de proyecto que se pretenda desarrollar.

Para determinar la fragilidad visual del paisaje, entendida también como su capacidad de absorción ante la ocurrencia de algún factor extrínseco, se ha desarrollado una técnica basada en la metodología de Yeomans (1986), la cual consiste en asignar puntajes a un conjunto de atributos del paisaje, valorados con

base en su condición actual en el sistema ambiental; consecuentemente se ingresan los puntajes asignados a cada atributo en una fórmula y el resultado obtenido se compara con una escala de referencia; finalmente la capacidad de absorción visual del paisaje (CAV) será determinada con base en el resultado obtenido de la fórmula aplicada comparado con una escala de referencia.

Fórmula aplicada en el análisis:

$$CAV = P \times (E + R + D + C + V)$$

Donde:

P= Pendiente

E= Regeneración potencial y erosionabilidad

R= Potencial estético

D= Diversidad de la vegetación

C= Acción antrópica

V= Contraste de color

En la siguiente tabla se asignan los puntajes a los atributos del paisaje, con base en la condición que presentan actualmente en el sistema ambiental (Yeomans, 1986).

Tabla 3 Puntajes a los atributos del paisaje

Atributos del paisaje	Condición en el sistema ambiental	Puntajes	
		Nominal	Numérico
Pendiente (P)	Poco inclinado (0-25 % de pendiente)	Alto	3
	Inclinación suave (25-55% pendiente)	Moderado	2
	Inclinado (pendiente >	Bajo	1

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

Regeneración potencial y erosionabilidad (E)	Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.	Alto	3
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad de regeneración	Moderado	2
	Restricción alta derivada de riesgos altos de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.	Bajo	1
Potencial estético (R)	Potencial bajo	Alto	3
	Potencial moderado	Moderado	2
	Potencial alto	Bajo	1
Diversidad de vegetación (D)	Vegetación escasa	Alto	3
	Hasta dos tipos de vegetación	Moderado	2
	Diversificada	Bajo	1
Acción antrópica (C)	Fuerte presencia antrópica	Alto	3
	Presencia moderada	Moderado	2
	Casi imperceptible	Bajo	1
Contraste de color (V)	Elementos de bajo contraste	Alto	3
	Contraste visual moderado	Moderado	2
	Contraste visual alto	Bajo	1

En la tabla anterior, los puntajes altos son asignados a la condición del atributo que favorece la capacidad de absorción del paisaje ante la ocurrencia de algún factor extrínseco; por ejemplo, si existe una fuerte presencia antrópica (condición del atributo), entonces significa que cualquier proyecto de origen antrópico que se realice, podrá ser absorbido por el paisaje al ser éste un elemento común y predominante, y por lo tanto se le asigna un puntaje elevado (3); mientras que si la acción antrópica es casi imperceptible, significa que la presencia de cualquier obra afectará la calidad visual del paisaje al ser un elemento perturbador, y en

consecuencia se le asigna un puntaje bajo (1), toda vez que el paisaje no será capaz de absorber el proyecto.

De lo anterior, a continuación, se analizan los puntajes asignados a cada uno de los atributos del paisaje.

Pendiente (P). - Este atributo recibió un puntaje moderado (3) debido a que su condición en la cuenca visual se define por un relieve poco inclinado.

Regeneración potencial y erosionabilidad (E). - Este atributo recibió un puntaje moderado (2) considerando que la isla de Cozumel presenta un riesgo moderado a la erosión, principalmente ante la incidencia de algún huracán o tormenta.

Potencial estético (R). - El potencial estético del paisaje, desde cualquier perspectiva del observador, es moderado (2), ya que los elementos naturales predominan sobre los antrópicos.

Diversidad de vegetación (D). - Este atributo recibió un puntaje bajo (2), debido a que la vegetación existe dos tipos selva mediana subperennifolia y a, como se ha demostrado en reiteradas ocasiones.

Acción antrópica (C). - Este atributo del paisaje, a la fecha no se constituye como un elemento predominante, debido a que el desarrollo turístico de la zona es moderado, aunque existen obras que han ocasionado la alteración de la calidad visual del paisaje, motivo por el cual se le asignó un puntaje moderado (2).

Contrastes de color (V). - Tal como se ha descrito en el análisis de la visibilidad del paisaje, éste aporta mediana variabilidad cromática al observador, ya que predomina los elementos de bajo contraste, por lo que obtuvo un puntaje bajo (2).

Una vez descrito el origen de los puntajes asignados a cada atributo del paisaje, en seguida se sustituyen los valores obtenidos en la fórmula de Yeomans (1986).

$$CAV= P \times (E + R + D + C + V)$$

$$CAV = 3 \times (2+2+2+2+2)$$

$$CAV = 3 \times (10)$$

$$CAV = 30$$

El paso siguiente en el análisis de la capacidad de absorción del paisaje, consiste en definir la escala de comparación para el resultado de la fórmula aplicada, la cual se indica en la siguiente tabla.

Escala de referencia para la estimación del CAV	
Capacidad de Absorción del Paisaje (CAV)	Baja = < 15
	Moderada = 15 y < 30
	Alta = ó > 30

Tabla 4 Escala de referencia para la estimación del CAV

Una vez definida la escala de referencia, a continuación, se realiza el análisis comparativo de la misma con el resultado de la fórmula aplicada.

Resultado de la fórmula	Escala de referencia	Capacidad de absorción del paisaje (CAV)
X	= ó < 15	Baja
X	= 15 y < 30	Moderada
39	= ó > 30	Alta

Tabla 5 Análisis comparativo con el resultado de la fórmula aplicada

El análisis del resultado de la fórmula aplicada comparado con la escala de referencia previamente definida, indica que el paisaje tendrá una capacidad

moderada para absorber el proyecto, lo que significa que presenta una moderada susceptibilidad ante las modificaciones del entorno.

Con base en éste exhaustivo análisis, se puede concluir que la construcción del proyecto afectará la visibilidad y la calidad visual del paisaje, pero no lo hará susceptible ante las posibles modificaciones que sufrirá el entorno, dado que existe una capacidad moderada para que este termine siendo absorbido por el paisaje, particularmente cuando la zona urbana de Playa del Carmen alcance su desarrollo en un 100%.

Diagnostico ambiental

En síntesis, se puede concluir con la información descrita en el presente capítulo, que el sistema ambiental regional corresponde a una zona con modificaciones de carácter antrópico en una gran extensión de su superficie, lo que resulta especialmente intenso en el sitio donde se pretende ubicar el proyecto.

Muchas de las zonas con actividad humana dentro del sistema ambiental se encuentran fragmentadas, y el sitio del proyecto no es la excepción. La mayor parte de las plantas y animales que pueden verse en estas áreas corresponden a especies con buena tolerancia a la presencia humana.

En cuanto a las tendencias del sistema ambiental, claramente se encamina hacia un incremento en el impacto de la actividad humana en la zona. La mancha urbana continúa extendiéndose a costa de las áreas con vegetación de selva que se ubican al interior del centro de población delimitado. En la zona costera del Municipio de Solidaridad, son mínimos los sitios que no han sido ocupados y desde 1996, se encuentran desprovistos de vegetación. En la zona costera del centro de población de Playa del Carmen, sin embargo se observan sitios donde la vegetación se encuentra en buen estado de conservación, lo que indica que aplicando las medidas apropiadas, se pueden mantener los procesos ecológicos aun con el desarrollo de actividades turísticas, lo cual este proyecto se dispone a

conseguir mediante la aplicación de las acciones que se detallan en el Capítulo VI de este documento.

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

V.1 Identificación de impactos ambientales

El impacto ambiental se define como la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza (Artículo 3o, Fracción XIX, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente); en este sentido, cualquier cambio que el proyecto ocasione sobre el ambiente, será considerado como un impacto ambiental.

Por otro lado, la evaluación del impacto ambiental es un proceso de análisis que sirve para prever los futuros cambios en el ambiente, sean de tipo antropogénico o generados por el mismo ambiente; asimismo, permite elegir aquella alternativa de proyecto cuyo desarrollo maximice los beneficios hacia el ambiente y disminuya los impactos no deseados; por lo tanto, el término impacto no implica en sí mismo negatividad, ya que estos también pueden ser positivos.

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

En este apartado se aborda la metodología que se utilizará para realizar un diagnóstico ambiental del SA con el objeto de identificar cada uno de los factores y subfactores que pueden resultar afectados de manera significativa por alguno o algunos de los componentes del proyecto (obra o actividad), de manera que, analizando las interacciones que se producen entre ambos, se alcance gradualmente una interpretación del comportamiento del sistema ambiental.

Para este diagnóstico ambiental se ha seleccionado el método de Matriz de Cribado o Matriz de Causa-Efecto. Se trata de una metodología que permite identificar los impactos ambientales a través de la interacción de cada una de las actividades del proyecto con los distintos factores del medio ambiente. Consiste en una matriz de doble entrada, en cuyas filas se desglosan los elementos del medio

que pudieran ser afectados (físico abiótico, físico biótico y socioeconómico), y estos a su vez se dividen por factores ambientales (aire, agua, suelo, geomorfología, paisaje, flora, fauna, demografía, sector social y sector económico); en tanto que las columnas contienen las actividades del proyecto causales del impacto.

Este método fue seleccionado debido a que está confeccionado con el fin de poder adaptarse a todo tipo de proyectos por su carácter generalista y dado que permite la integración de conocimientos sectoriales, pudiendo actuar como hilo conductor para el trabajo de un equipo interdisciplinario; esto lo hace especialmente útil y práctico como herramienta para estudios de impacto ambiental; aunado a que el modelo es bastante completo y permite, partiendo de un diagrama arborescente del sistema ambiental, hacer una evaluación tanto cualitativa como cuantitativa del impacto ambiental, logrando esto último mediante el empleo de funciones de transformación.

A continuación, se presenta la matriz de cribado o matriz de causa-efecto utilizada para identificar los posibles impactos ambientales que generará el proyecto, en cada una de sus etapas de desarrollo.

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET						
MATRIZ DE CRIBADO				OPERACIÓN		
MATRIZ DE CAUSA-EFECTO						
En las columnas se colocaron todas aquellas actividades involucradas en esta etapa del proyecto, y en las filas se incluyeron todos y cada uno de los componentes del ambiente que se verán afectados por dichas actividades (factores y subfactores). La celda que indicaba una posible interacción entre ambos componentes de la matriz fue marcada con una “X”.				Mantenimiento de obras hidráulicas, sanitarias y eléctricas, pintura y acabados		
SUBSISTEMA	APARTADOS	FACTORES	SUBFACTORES			
FÍSICO-NATURAL	Abiótico	Atmósfera	Calidad del aire		X	
		Hidrología subterránea	Superficie permeable			
			Calidad del agua			
		Hidrología superficial	Calidad del agua			
		Suelo	Calidad del suelo		X	
			Relieve			
	Biótico	Flora	Calidad del hábitat			
		Fauna	Calidad del hábitat			
	Perceptual	Paisaje	Calidad visual			
SOCIO-ECONÓMICO	Sociedad	Población	Empleos			
	Economía	Economía	Compra-venta	X		
			Arrendamiento			

De acuerdo con la matriz de causa y efecto, se identificaron 43 posibles interacciones entre los diferentes subsectores del medio y las obras y actividades implicadas durante las distintas etapas del proyecto. De dichos subsectores la calidad del suelo y la calidad visual, serán los elementos que tendrá mayor interacción con el proyecto, por lo que se prevé que serán los recursos que recibirán el mayor número de impactos ambientales que se generen por el proyecto. Cabe resaltar que este proyecto tendrá efectos positivos en el nivel socioeconómico.

V.2 Caracterización de los impactos ambientales

Una vez definidas las interacciones entre los componentes del medio (subfactores) y las actividades del proyecto, se procede a caracterizar los impactos a través de criterios de valoración. A cada criterio se le asignará un valor numérico y consecuentemente se realizará la sumatoria de los valores asignados aplicando el algoritmo propuesto por Domingo Gómez Orea (1988), modificado, el cual se indica como sigue: Valor de Importancia ($VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$). El resultado obtenido en la aplicación del algoritmo, permitirá determinar más adelante el valor de importancia de cada impacto identificado. Como paso final, el resultado será ponderado con una escala de referencia (definida más adelante), a fin de establecer aquellos impactos relevantes o significativos que generará el proyecto.

V.2.1 Criterios seleccionados para la valoración de los impactos

En el siguiente cuadro se presentan los criterios de valoración con sus correspondientes atributos, que permitirán valorar cuantitativamente cada impacto ambiental identificado.

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS		
NO.	CRITERIO	ATRIBUTOS
1	Carácter	Positivo/Negativo
2	Intensidad	Alta/Media/Baja
3	Causa-efecto	Directo/Indirecto
4	Extensión	Puntual/Extenso/ Parcial
5	Momento	Corto plazo/ Mediano plazo/Largo plazo
6	Persistencia	Fugaz/Temporal/Permanente
7	Periodicidad	Irregular/Periódico/Continuo
8	Reversibilidad	Reversible/Irreversible
9	Recuperabilidad	Preventivo/Mitigable/Recuperable/Irrecuperable

Como puede verse en el cuadro anterior, para la evaluación cuantitativa del impacto, se utilizarán 9 criterios y 29 atributos, los cuales se describen como sigue:

Carácter (+ ó -). - Cuando hablamos del carácter del impacto, simplemente aludimos a si es beneficioso o dañino, lo cual suele indicarse con un signo **positivo** (+) o **negativo** (-), respectivamente. Con el impacto positivo los factores del medio (abiótico, biótico, perceptual y socioeconómico) se benefician y mejoran, mientras que con el negativo se dañan o deterioran.

Intensidad (In). - Si por definición la intensidad es el grado de fuerza, cuando hablamos de la intensidad del impacto nos referimos a su nivel de destrucción si se trata de un impacto negativo, o de beneficio, si es positivo. Con un propósito práctico el grado de destrucción o beneficio se define como alto, medio o bajo, para identificar diferentes niveles de daño o mejora en las condiciones del medio (abiótico, biótico, perceptual y socioeconómico).

En un sentido negativo, cuando la intensidad es alta se produce una destrucción casi total del factor ambiental afectado, y si es baja hay una modificación mínima

del factor afectado. En un sentido positivo, la intensidad alta refleja un beneficio máximo, mientras que si es baja solo indicaría una cierta mejora. En ambos casos, la intensidad media representa una situación intermedia al ser comparada con los dos niveles anteriores.

En relación a este criterio, para el presente estudio se considerará la siguiente escala de referencia:

1. Intensidad alta: cuando el impacto ocasione una destrucción total o produzca un beneficio máximo sobre el recurso, con respecto al estado cero que presente antes de la puesta en marcha del proyecto.
2. Intensidad media: cuando el impacto ocasione sobre el recurso una destrucción o un beneficio mayor al 50 % con respecto al estado cero que presente antes de la puesta en marcha del proyecto, pero no su destrucción total o un beneficio máximo.
3. Intensidad baja: cuando el impacto ocasione una destrucción o produzca un beneficio menor al 50 % sobre el recurso, con respecto al estado cero que presente antes de la puesta en marcha del proyecto.

Relación-causa efecto (Ce).- Hace alusión a la inmediatez del impacto y su posición en la cadena de efectos. Si el impacto tiene un efecto inmediato sobre algún factor del medio se habla de impacto directo. Si el efecto tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción-factor entonces se dice que es indirecto. Los impactos directos son también llamados primarios, son los más obvios pues ocurren casi al mismo tiempo que la acción que los causa, mientras que los indirectos son llamados secundarios, terciarios, etc.

Extensión (Ex).- La extensión permite considerar algo tan importante como las características espaciales del impacto, es decir, hasta dónde llega su efecto. Bajo este criterio los impactos se dividen en puntual, cuando afecta un espacio muy

localizado; extenso si afecta un espacio muy amplio, o parcial si afecta un espacio intermedio, al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores. Para este criterio es necesario establecer una escala espacial relativa, referida al factor que se analiza, que a su vez ayudará a precisar las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.

Para fines del presente estudio, la escala espacial en la aplicación de éste criterio, es la que se indica a continuación:

1. Puntual: cuando el impacto sólo afecte la superficie donde se esté realizando la obra o actividad de que se trate.
2. Parcial: cuando el impacto afecte una superficie mayor al sitio donde se esté realizando la actividad de que se trate, pero dentro de los límites del sistema ambiental.
3. Extenso: cuando el efecto del impacto se produzca más allá de los límites del sistema ambiental.

Momento (Mo).- Alude al momento en que ocurre el impacto, es decir, el tiempo transcurrido desde que la acción se ejecuta y el impacto se manifiesta. Este tipo de impacto puede ocurrir a corto plazo, si se manifiesta inmediatamente o al poco tiempo de ocurrida la acción; a largo plazo si se expresa mucho tiempo después de ocurrida la acción; o a mediano plazo si se manifiesta en un momento después de ocurrida la acción que resulta intermedio al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores.

Para fines prácticos y metodológicos del presente estudio, en la aplicación de éste criterio se considerará lo siguiente:

1. Corto plazo: si el impacto ocurre en forma inmediata a la producción del factor que lo genera, o si este se genera tres meses después de ocurrido el factor.

2. Mediano plazo: cuando el efecto del impacto se manifieste en un período mayor a tres meses, pero menor a seis meses de haberse producido el factor que lo genera.
3. Largo plazo: cuando el efecto del impacto se manifieste en un período mayor a seis meses de haberse producido el factor que lo genera.

Persistencia (Pe).- Se refiere al tiempo que permanece actuando el impacto, es decir, la duración que teóricamente tendrá la alteración del factor que se está valorando. Así, se considera permanente aquel impacto que provoca una alteración indefinida en el tiempo; temporal aquel que causa una alteración transitoria; y fugaz aquel que causa una alteración breve. Para este tipo de criterio es necesario establecer una escala temporal relativa, referida al factor que se analiza y para ello se tomará como base el cronograma del proyecto, el cual permitirá establecer un tiempo concreto de duración ajustado a la realidad del proyecto.

Para fines del presente estudio, la escala espacial en la aplicación de éste criterio, se considerará como se indica a continuación:

1. Fugaz: si el impacto deja de manifestarse antes de cesar la etapa del proyecto en la que se genera.
2. Temporal: si el impacto se manifiesta sólo durante la etapa en la que se genera, e incluso en la etapa subsecuente, pero no durante toda la vida útil del proyecto.
3. Permanente: si el impacto se manifiesta durante toda la vida útil del proyecto.

Periodicidad (Pr).- Alude a la regularidad o grado de permanencia del impacto en un período de tiempo. Se define como irregular al que se manifiesta de forma discontinua e impredecible en el tiempo, periódico si se expresa de forma regular

pero intermitente en el tiempo y continuo si el cambio se manifiesta constante o permanentemente en el tiempo. Este último, en su aplicación tiende a confundirse con el impacto permanente, sin embargo, el impacto permanente concierne a su comportamiento en el tiempo y el continuo al tiempo de actuación.

Reversibilidad (Rv).- En ocasiones, el medio alterado por alguna acción puede retornar de forma natural a su situación inicial cuando la acción cesa; hablamos entonces de impacto reversible. Cuando al desaparecer dicha acción, no es posible el retorno al estado original de manera natural, decimos entonces que el impacto es irreversible. Este criterio no se considera para evaluar los impactos al medio socioeconómico, puesto que los elementos que lo integran no son de tipo natural.

Recuperabilidad (Rc).- No siempre es posible que el medio alterado por alguna acción pueda regresar de forma natural a su situación inicial cuando la acción cesa. En tales casos debemos tomar medidas para que esto ocurra. Definimos entonces el impacto recuperable cuando éste desaparece al cesar la acción que lo causa; preventivo cuando se aplican medidas que impiden la manifestación del impacto; mitigable como aquel donde la aplicación de medidas correctoras sólo reducen el efecto de la acción impactante, sin llegar a la situación inicial; e irrecuperable cuando al desaparecer la acción que lo causa no es posible el retorno a la situación inicial, ni siquiera a través de medidas de protección ambiental, por lo que además de medidas mitigadoras para reducirlo, debemos aplicar las llamadas medidas compensatorias para remediarlo. En los casos, preventivo y mitigable, aplican las llamadas medidas preventivas o de mitigación, a las cuales nos referiremos en el próximo capítulo.

La categoría de recuperabilidad no aplica a los impactos positivos, pues su definición abarca el concepto de medidas mitigadoras o compensatorias que solo se aplican a los impactos negativos. Para los impactos positivos se manejan las llamadas medidas optimizadoras encaminadas a perfeccionar, ampliar y expandir

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

el beneficio del impacto positivo; sin embargo, para el presente estudio estas medidas no fueron consideradas, ya que no afectan ni deterioran a los elementos del medio.

V.2.2 Asignación de rangos para los criterios de evaluación

De manera previa a la valoración cuantitativa de los impactos ambientales a través del algoritmo propuesto por Domingo Gómez Orea (1988), a continuación, se procede a la asignación de rangos para los criterios de valoración por cada uno de sus atributos, según corresponda, a fin de poder obtener un valor de ponderación para los impactos asociados al proyecto (ver tabla siguiente).

Criterios de valoración de los impactos		
Criterio	Rango	Valor
Carácter	Positivo	+
	Negativo	-
Intensidad (In)	Baja	1
	Media	2
	Alta	3
Extensión (Ex)	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso	3
Causa-efecto (Ce)	Indirecto	1
	Directo	2
Momento (Mo)	Corto plazo	1
	Mediano plazo	2
	Largo plazo	3
Persistencia (Pe)	Fugaz	1
	Temporal	2
	Permanente	3
Periodicidad (Pr)	Irregular	1
	Periódico	2
	Continuo	3
Reversibilidad (Rv)	Reversible	1

Criterios de valoración de los impactos		
Criterio	Rango	Valor
	Irreversible	2
Recuperabilidad (Rc)	Preventivo	0
	Recuperable	1
	Mitigable	2
	Irrecuperable	3

V.3 Valoración de los impactos

A continuación, se presentan los cálculos realizados para la valoración de los impactos ambientales identificados (nivel cuantitativo), utilizando el algoritmo seleccionado (modificado de Gómez Orea, 1988), el cual se describe como sigue:

$$\text{VIM} = +/- (3\text{In} + 2\text{Ex} + \text{Ce} + \text{Mo} + \text{Pe} + \text{Pr} + \text{Rv} + \text{Rc})$$

Donde:

VIM = Valor de importancia del impacto

(+/-) = positivo o negativo

In = Intensidad

Ex = Extensión

Ce = Causa-efecto

Mo = Momento

Pe = Persistencia

Pr = Periodicidad

Rv = Reversibilidad

Rc = Recuperabilidad

A continuación, se presenta la valoración cuantitativa de los impactos ambientales identificados, tomando como base las interacciones establecidas en las matrices de causa-efecto, descritas anteriormente.

V.3.2 Etapa de Operación

1) Impacto identificado: Generación de empleos

Actividad que lo genera: Contratación de personal

Apartado que se verá influenciado: Socioeconómico

Factor y subfactor del medio que será impactado: Sociedad (Población)

Descripción del impacto: Derivado de la contratación del personal, indispensable para llevar a cabo el mantenimiento de instalaciones durante la operación del proyecto, se generarán fuentes de empleo temporales, que beneficiará a la población local, influenciando directamente al medio social. Asimismo, se generarán empleos permanentes como los requeridos para la vigilancia, la limpieza y mantenimiento de las áreas comunes y la administración del desarrollo.

Evaluación del impacto: El proyecto generará un beneficio para la sociedad, al constituirse como una fuente de empleos directos que favorecen a la población local (**Positivo +**). La cantidad de personal requerido para el mantenimiento del proyecto en su etapa operativa, dependerá del tipo de actividad de mantenimiento, siendo las viviendas privadas, es probable que la mano de obra se contratada temporalmente o pueda ser sustituida por los mismos habitantes, sin embargo, el mantenimiento de las áreas comunes y la vigilancia deberá ser permanente y contratada con ese único fin; Por lo tanto, se considera que el impacto tendrá una intensidad media, ya que el número de empleos que se generan en comparación con la mancha urbana es regular (**In: Media=2**).

El personal que será contratado será aquel que radique en Playa del Carmen por lo que se considera que el beneficio por la generación de empleos no rebasará los límites del municipio, es decir, se trata de un impacto parcial (**Ex: Parcial=2**).

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

Sin la contratación de personal, resulta imposible la ejecución del proyecto en sus distintas etapas, pues los trabajadores son indispensables para la ejecución de las obras y actividades proyectadas; entonces el impacto es generado directamente por el proyecto (**Ce: Directo=2**). La contratación del personal será inmediata, ya que sin ello no se podrá dar inicio con los trabajos de operación y mantenimiento proyectados en la etapa operativa; entonces se considera que el impacto ocurrirá en forma inmediata, incluso antes del inicio de obras y actividades, es decir, a corto plazo (**Mo: Corto plazo=1**).

Las labores de operación y mantenimiento de las instalaciones del proyecto se llevarán a cabo durante toda la vida útil de proyecto, entonces el impacto tendrá una persistencia permanente (**Pe: Permanente=3**). Los trabajadores se mantendrán empleados mientras tanto no finalice la vida útil del proyecto, por lo que su empleo será constante (**Pr: Continuo= 3**). Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico (consultar apartado V.2.1).

Valor de importancia del impacto:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = + 3(2) + 2(2) + 2 + 1 + 3 + 3 + 0 + 0$$

$$VIM = + 19$$

2) Impacto identificado: Derrama económica

Actividad que lo genera: Operación de las obras sancionadas

Apartado que se verá influenciado: Socioeconómico

Factor y subfactor del medio que será impactado: Sociedad (Población)

Descripción del impacto: Esta etapa del proyecto requiere la operación de los 39 cuartos hoteleros y obras relacionadas.

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

Evaluación del impacto: El proyecto generará un beneficio para la sociedad, al constituirse empleos permanentes, renta de cuartos hoteleros y obras complementarias en el área urbana de Playa del Carmen (**Positivo +**). Este proyecto dejará una gran derrama económica en beneficio de la ciudad de Playa del Carmen ya que serán obras hoteleras en la zona del Desarrollo Flamenco Riviera (**In: Media=2**). La extensión del proyecto se llevará únicamente en los límites del Sistema Ambiental (**Ex: Puntual=1**). Con la operación del proyecto, se contratará a personal y servicios, se comprarán equipos y maquinarias para la operación de los departamentos (**Ce: Directo=2**). La contratación de personal, servicios y equipos se considera que se realizará de forma inmediata. (**Mo: Corto plazo= 1**).

Las labores de operación y mantenimiento de las instalaciones del proyecto se llevarán a cabo durante toda la vida útil de proyecto, entonces el impacto tendrá una persistencia permanente (**Pe: Permanente=3**). Los trabajadores se mantendrán empleados mientras tanto no finalice la vida útil del proyecto, por lo que su empleo será constante (**Pr: Continuo= 3**). Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico (consultar apartado V.2.1).

Valor de importancia del impacto:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = + 3(2) + 2(1) + 2 + 1 + 3 + 3 + 0 + 0$$

$$VIM = + 17$$

3) Impacto identificado: Contaminación ambiental

Actividad que lo genera: Operación del proyecto, Mantenimientos en general y retoque de pintura, limpieza de las áreas comunes.

Apartado que se verá influenciado: Abiótico

Factor y subfactor del medio que será impactado: Suelo (calidad) Agua subterránea (calidad).

Descripción del impacto: Durante las actividades mencionadas se generarán residuos sólidos urbanos, vegetales, producto del chapeo de la poca hierba que pueda haber crecido, así como brochas o lijas producto de las actividades de pintura o algún otro residuo dependiendo del tipo de mantenimiento que se proporcione. Un manejo inadecuado de estos residuos que se generen durante esta etapa del proyecto podría traducirse en la contaminación del suelo, principalmente por la generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial o peligrosos que pueden contaminar el medio; así como en la contaminación del agua subterránea

Evaluación del impacto: Carácter (+/-) **negativo (-)**, pues ocasiona la contaminación de los recursos naturales no sujetos a su aprovechamiento. Intensidad (**In: Baja=1**), ya que la contaminación no ocasionará la destrucción total de los recursos impactados, ni mucho menos rebasará el 50 % de los mismos. Extensión (**Ex: Puntual=1**), considerando que el volumen de residuos generado será mínimo y que en su mayor parte se trata de residuos vegetales que son biodegradables, la contaminación de los recursos no rebasará los límites del sistema ambiental. Causa-efecto (**Ce: Indirecto=1**), ya que los trabajos de operación y mantenimiento no serán los factores causantes de la contaminación del recurso, más bien se relaciona con un manejo inadecuado de los residuos que se generen. Momento (**Mo: Mediano plazo=2**), una posible contaminación de los recursos ocurrirá en un tiempo mayor a tres meses. De persistencia (**Pe: Temporal=2**), pues un foco de contaminación originado por un manejo inadecuado de residuos podría permanecer en el medio por períodos prolongados de tiempo, pero al cesar la fuente contaminante, podrían ser suprimidos del medio por elementos biológicos como las bacterias, hongos y plantas (productores

primarios), por las condiciones climáticas o mediante la aplicación de medidas de remediación. De periodicidad (**Pr: Irregular=1**), ya que la contaminación podría ocurrir en forma impredecible en el tiempo. Reversibilidad (**Rv: Irreversible=2**), considerando que los focos de contaminación originados por actividades antrópicas requieren de la aplicación de medidas de restauración. Recuperabilidad (**Rc: Preventivo=0**), pues se aplicarán medidas preventivas específicas para evitar que el impacto de manifieste.

Valor de importancia del impacto:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

$$VIM = - 3(1) + 2(3) + 1 + 1 + 2 + 1 + 2 + 0$$

$$VIM = - 16$$

V.4 Valoración de los impactos

Una vez hecha la identificación y descripción de los impactos ambientales por cada etapa del proyecto, así como la valoración tanto cualitativa como cuantitativa de los mismos, como paso final en la evaluación de los impactos ambientales, se procede a realizar la jerarquización de todos y cada uno de ellos, a fin de determinar su grado de significancia, es decir, con el objeto de determinar aquellos impactos considerados como significativos.

La jerarquización se realizará con base en los resultados obtenidos de la aplicación del algoritmo propuesto por Gómez Orea durante la valoración cuantitativa de cada impacto ambiental identificado. Con base en dichos resultados, cada impacto ambiental será jerarquizado o ponderado con base en tres categorías: 1) **significativo o relevante**, 2) **moderado** y 3) **bajo o nulo**, las cuales se describen a continuación.

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

Es importante precisar que el rango más alto en la jerarquización de los impactos, correspondiente a la categoría de impacto significativo o relevante, será para los impactos ambientales cuya intensidad se traduzca en una destrucción casi total del factor ambiental (intensidad alta) en el caso de aquellos negativos, o en un beneficio máximo cuando sean de carácter positivo; y que además tengan un efecto inmediato sobre el medio ambiente (directo); afectando un espacio muy amplio (extenso), mucho tiempo después de ocurrida la acción (largo plazo); provocando una alteración indefinida (permanente) y continua en el tiempo. Así mismo, al desaparecer la acción que provoca dicho impacto, no será posible el retorno del componente ambiental a su estado original de manera natural, ni por medios o acciones correctoras por parte del ser humano (irreversible e irrecuperable). De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

Valor de importancia del impacto significativo o relevante

$$Vim = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)$$

$$Vim = +/- (3 (3) + 2 (3) + 2 + 3 + 3 + 3 + 2 + 3)$$

$$Vim = +/- 31$$

Con base en lo anterior, un impacto moderado será aquel que obtenga un valor de importancia igual o mayor a +/- 20, pero menor que +/- 31.

Por otra parte, el rango mínimo considerado en la jerarquización de los impactos, correspondiente a la categoría de impacto bajo o nulo, será para los impactos ambientales, cuya intensidad se traduce en una modificación mínima (intensidad baja) del factor afectado, o en una cierta mejora cuando son de carácter positivo; con un efecto que tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción- factor (indirecto); afectando un espacio muy

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

localizado (puntual), inmediatamente o al poco tiempo de ocurrida la acción (corto plazo), cuya duración es muy breve (fugaz) y en forma discontinua e impredecible en el tiempo (irregular). Así mismo, al desaparecer la acción que provoca el impacto, es posible el retorno del componente ambiental a su estado original, ya sea de manera natural o por medios o acciones ejecutadas por el ser humano, que en todo caso impiden la manifestación del impacto (reversible y preventivo). De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

Valor de importancia del impacto bajo o nulo

$$Vim = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)$$

$$Vim = +/- (3 (1) + 2 (1) + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0)$$

$$Vim = +/- 10$$

Con base en lo anterior, un impacto bajo o nulo será aquel que obtenga un valor de importancia igual o mayor a +/- 10, pero menor que +/- 20.

Expuesto lo anterior y para fines del presente estudio, se consideró un valor de importancia igual a +/- 31 para los impactos significativos o relevantes; un valor de +/- 20 a +/- 30 para los impactos moderados; y un valor de +/- 10 a +/- 19 para los impactos bajos o nulos. En la siguiente tabla se presenta los valores asignados por cada categoría del impacto.

TABLA DE JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	
CATEGORÍA	VALOR
Significativo o relevante	= ó > 31
Moderado	de 20 a 30
Bajo o nulo	de 10 a 19

Cada categoría utilizada en la jerarquización de los impactos ambientales se describe como sigue:

Significativo o relevante.

Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Moderado.

Es aquel impacto negativo que ocasiona un daño sobre algún elemento del ambiente, pero sin producir un desequilibrio ecológico o un daño grave al ecosistema, o bien, aquel impacto de carácter positivo que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, propiciando la preservación del equilibrio ecológico, la protección del ambiente y el aprovechamiento de los recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

En ambos casos, los impactos modifican la condición original del componente ambiental de que se trate.

Bajo o nulo.

Es aquel impacto negativo que ocasiona una variación sobre algún elemento del ambiente; o bien, aquel impacto de carácter positivo apenas perceptible, que representa un beneficio para algún elemento del ambiente. En ambos casos, los impactos ocurren modificando la condición original del componente ambiental de que se trate en forma casi imperceptible.

Una vez definidas las categorías jerárquicas, en las siguientes tablas se presenta la clasificación de cada impacto ambiental identificado de acuerdo con dichas categorías, para las etapas del proyecto y por componente ambiental.

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET				
No.	IMPACTO AMBIENTAL	ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR DE IMPORTANCIA	CATEGORÍA
Operación				
9	Generación de empleos	Socioeconómico	+19	Bajo o nulo
10	Derrama económica	Socioeconómico	+17	Bajo o nulo
11	Contaminación ambiental	Abiótico	-16	Bajo o nulo

V.8 Conclusiones

A partir de la evaluación de los impactos ambientales que generará el proyecto sobre los componentes del medio que integran el sistema ambiental, se concluye que en total se generarán 11 impactos ambientales, de los cuales 7 son negativos (5 de categoría baja o nula y 2 moderados); y 4 positivos, de los cuales 2 es de categoría bajo o nulo, y 2 es de categoría Moderada.

Es de señalarse que, de la evaluación realizada, no se anticipa la generación de algún impacto considerado como significativo o relevante.

De este modo, y en términos ambientales, el proyecto se puede considerar como viable de acuerdo con lo siguiente:

- A partir de la evaluación realizada para los impactos ambientales que serán generados por la operación del proyecto, se puede concluir categóricamente que el proyecto no producirá impactos ambientales significativos o relevantes, es decir, no provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, ni obstaculizará la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

- En el sitio del proyecto ya existen los servicios urbanos necesarios para el desarrollo del proyecto.
- No implica fragmentar un ecosistema, debido a que este ya se encuentra fragmentado considerando que el proyecto cuenta con autorización en materia de impacto ambiental y que se encuentra inmerso en el Desarrollo Flamenco Riviera, zona que se ha aprovechado desde el año 2000, es decir, hace más de 20 años.
- Asimismo, se advierte que no se afectan ni se interfiere en procesos biológicos de especies de difícil regeneración, es decir, aquellas que son vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción, pues estas son inexistentes en el predio del proyecto.
- Aunado a lo anterior, es importante mencionar que el proyecto no se considera causal de desequilibrio ecológico, ya que no se prevé que genere alguna alteración significativa de las condiciones ambientales, que deriven en impactos acumulativos, sinérgicos o residuales, que en su caso ocasionen la destrucción o aislamiento de los ecosistemas.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 MEDIDAS PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN

Medida propuesta: Instalación de contenedores
Naturaleza de la medida: Preventiva
Impactos que son prevenidos: Contaminación del medio

Naturaleza de la medida: De carácter preventivo, estará enfocada a evitar que se manifieste el impacto ambiental identificado como contaminación ambiental, particularmente por la generación de residuos sólidos.

Momento de aplicación de la medida: Previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de mantenimiento.

Descripción de la medida: Se instalarán contenedores de basura para cada tipo de residuos que se generen (orgánicos e inorgánicos), los cuales serán de fácil acceso para los trabajadores de la obra dadas las pequeñas dimensiones del área de trabajo, y en consecuencia su uso.

Acción de la medida: Los contenedores servirán de reservorios temporales para los residuos sólidos que se generen durante esta etapa del proyecto, y dado el grado de hermeticidad que tendrán, impedirán que dichos residuos sean dispersados por el viento y otros factores del medio, evitando que se expandan hacia las áreas de conservación; favoreciendo la NO contaminación de tales recursos.

Eficacia de la medida: El grado de eficacia de la medida depende del grado de supervisión que se tenga sobre las actividades de mantenimiento; ya que será

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

necesario que los obreros hagan un uso adecuado de los contenedores, para que estos puedan cumplir su función como reservorios temporales de residuos.

Descripción de la medida: El presente programa se constituye como una medida preventiva para los impactos ambientales que generará el proyecto, cuya fuente sean los residuos sólidos y líquidos que se produzcan durante la ejecución del mismo; ya que establece métodos y procesos que permitirán prevenir que dichos impactos se manifiesten, reforzando la viabilidad ambiental del proyecto.



Medida propuesta: Plan de manejo de residuos
Naturaleza de la medida: Preventiva
Impactos que son prevenidos: Contaminación del medio

Descripción de la medida: El presente programa se constituye como una medida preventiva para los impactos ambientales que generará el proyecto, cuya fuente sean los residuos sólidos y líquidos que se produzcan durante la ejecución del mismo; ya que establece métodos y procesos que permitirán prevenir que dichos impactos se manifiesten, reforzando la viabilidad ambiental del proyecto.

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

Acción de la medida: Evitar la contaminación de la laguna, del suelo y posibles afectaciones a la flora y fauna, tanto terrestre, como acuática debido a un inadecuado manejo de residuos.

Eficacia de la medida: El grado de eficacia de esta medida depende de la cultura ambiental que tengan los trabajadores que serán contratados; por lo que esta medida se reforzará con las pláticas de concientización ambiental en materia de manejo de residuos; así como el establecimiento de un reglamento de obra que incluya puntos específicos sobre el manejo de los residuos generados y sanciones por incumplimiento; lo anterior a efecto de poder alcanzar el 100% de éxito en su aplicación.



VI.2 PROGRAMAS AMBIENTALES

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

I. INTRODUCCIÓN

El presente programa incluye información suficiente, así como la forma de obtenerla, interpretarla y almacenarla, para la realización del conjunto de análisis, toma de datos y comprobaciones, que permitan revisar la evolución de los valores que toman los parámetros ambientales y de los que se admitieron para la implementación del proyecto.

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

Este programa va dirigido a todas las instancias que participan en las distintas etapas de ejecución del proyecto: contratista, director de obras, organismo medioambiental competente y otros organismos encargados de la gestión ambiental del proyecto.

La vigilancia ambiental tendrá dos ámbitos de aplicación:

- a) El control de la calidad de la obra, es decir, la supervisión de que se ejecute según lo proyectado en lo relativo a la superficie de aprovechamiento programada; y
- b) El control de la calidad de los componentes del entorno, a través de la medición o del cálculo de sus parámetros partiendo del estado cero, para poder corroborar o predecir su evolución de acuerdo con lo previsto.

Durante el plazo de garantía de la obra, hasta su recepción definitiva, la redacción de los informes y el control de la calidad ambiental correrá a cargo del Supervisor Ambiental que será contratado, quien determinará el alcance y la metodología de los estudios y controles.

II. OBJETIVO

El PVSA (Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental) tiene como finalidad principal llevar a buen término las medidas preventivas y de mitigación propuestas, destinadas a la minimización o desaparición de las afecciones ambientales. Además que permitirá 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; o en su caso, la detección de posibles impactos no previstos, y la estimación de la incidencia real de aquellas afecciones que se valoraron potencialmente en su momento.

Para la obtención de los objetivos antes señalados la empresa promotora del proyecto, contratará para la obra los servicios de un Supervisor Ambiental (SA)

que posea los conocimientos adecuados para llevar a buen término el presente programa.

Las tareas fundamentales del SA consistirán en:

- Conocer el Manifiesto de Impacto Ambiental y el resto de las condiciones ambientales señaladas en la autorización.
- Asistencia a la reunión de replanteo y realización de una visita semanal a las obras.
- Identificar e informar sobre las posibles variaciones ambientales relacionadas con el proyecto, por impactos no contemplados o que no hayan sido lo suficientemente estudiados.
- Supervisar, controlar los materiales, condiciones de ejecución, almacenamiento y unidades de obra relacionadas con el acabado formal de las superficies de aprovechamiento.
- Coordinar la aplicación de medidas correctoras.
- Vigilar que el proyecto se acote correctamente al desplante propuesto, fuera del cual no deberán ejecutarse actuaciones de ningún tipo.
- Evaluar y aprobar la referida acotación, así como la sistemática y el plan de obra o construcción.
- Al final de la vigilancia se realizará un Informe Técnico que recogerá los sucesos acaecidos durante el desarrollo de las obras, los problemas planteados y las correspondientes soluciones aplicadas, así como el control de la aplicación de las medidas correctoras.

III. COMPONENTE: VIGILANCIA AMBIENTAL

Este componente del PVSA resulta ser el más importante, ya que en él se establecen los procedimientos que se seguirán para garantizar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de cada una de ellas; además que se establecen los procedimientos para hacer las correcciones y ajustes necesarios.

III.1. Subcomponente: protección de los elementos abióticos

Tras una reunión de replanteo, y en un plazo de un mes, se emitirá un informe sobre las condiciones generales de la obra, dirigido a la Dirección de Obra. Este informe incluirá un Manual de Buenas Prácticas Ambientales en obra definido por el supervisor ambiental, así como el plan de rutas y accesos sobre los cuales se verificará el cumplimiento del criterio de “afectar el área más reducida posible”.

El Manual de Buenas Prácticas Ambientales será aprobado por el Director de Obra y puesto en conocimiento de todo el personal, e incluirá:

- Movimientos de tierras.
- Control de residuos y basura: aceites usados, envases, envoltura de materiales, plásticos, cartón, madera, metales, etc.
- Actuaciones prohibidas: vertidos de aceites usados, micción y defecación al aire libre, escombros, basuras, etc.
- Prácticas para reducir impactos a la fauna no sujeta a su aprovechamiento.
- Establecimiento de un régimen sancionador.
- Otros diversos.

Por otra parte, tomando como principio la prevención de la contaminación, la actividad se desarrollará, en la medida de lo posible, mediante el empleo de las mejores técnicas disponibles, como las que se describen a continuación.

III.1.1. Delimitación de la zona de actuación

Como primera actividad a realizar para garantizar que no se afecten superficies adicionales a las que en su momento sean autorizadas por la SEMARNAT, se llevará a cabo la delimitación de la zona de actuación, acatando las siguientes medidas de control.

Las actuaciones relacionadas con la superficie de aprovechamiento, así como las zonas destinadas al acopio de materiales, almacenamiento temporal de residuos procedentes de la obra y movimiento de tierras, se ubicarán en el interior de la superficie de aprovechamiento, sin afectar otras áreas ajenas a los usos previstos, para lo cual se colocarán elementos indicativos como letreros y cinta precautoria para establecer mayor precisión en la ubicación de dichas zonas.

En caso de generarse alguna afección medioambiental de carácter accidental fuera del ámbito señalado, se aplicará medidas correctoras y de restitución adecuadas. Se redactará un informe por parte del Supervisor ambiental contratado por la Dirección de Obra, en el cual se reflejarán dichas actuaciones.

III.1.2. Protección de la calidad atmosférica

Durante el tiempo que dure la obra se llevará a cabo un control estricto de las labores de limpieza en las zonas de paso de vehículos, tanto en el entorno afectado por las obras, como en las áreas de acceso a éstas.

El aumento de los sonidos puede crear malestar e incluso alterar el bienestar fisiológico o psicológico de los seres vivos. Es necesario eliminar o mitigar las fuentes de ruido siempre que sea posible y medir el ruido global de la obra a través de sonómetros para establecer acciones correctoras cuando se sobrepasen

los valores admisibles; sin embargo, no se espera generar ruido que afecte a los seres vivos pues el proyecto consiste en una casa habitación, misma que se construirá con equipo menor y mano de obra calificada. Así mismo, se contemplarán una serie de pautas, de obligado cumplimiento para mitigar y/o reducir el nivel de ruido, tales como:

- Mantener el equipo en perfecto estado.
- Utilizar el equipo en horario diurno.
- No acelerar el equipo injustificadamente.
- Realizar las descargas especialmente ruidosas en horario diurno.

III.1.3. Protección y conservación de los suelos y generación de residuos

Se prohibirán las labores de mantenimiento y reparación de la maquinaria en el entorno de la obra. Las reparaciones deberán hacerse preferentemente en talleres o lugares acondicionados al efecto, incluyendo aquellas habituales e imprescindibles para el buen funcionamiento de la maquinaria.

Se tendrá especial atención en evitar verter aceites y otros contaminantes en los sistemas de alcantarillado o evacuación de las aguas residuales y/o pluviales.

Los diferentes residuos generados durante el desarrollo del proyecto, incluidos los resultantes de las operaciones de limpieza y construcción, se gestionarán de acuerdo con lo previsto por la Autoridad Municipal competente y el plan de manejo de residuos anexo.

Todos los residuos generados cuya valorización resulte técnica y económicamente viable serán remitidos a un valorizador de residuos debidamente autorizado. Los residuos únicamente se destinarán a eliminación (Relleno sanitario) si previamente

queda justificado que su valorización no resulta técnica, económica o ambientalmente viable.

Los materiales no reutilizados o valorizados con destino a Relleno sanitario, serán gestionados ante la autoridad Municipal competente.

La gestión de los aceites usados u otras sustancias potencialmente contaminantes, se realizará de acuerdo con los instrumentos normativos aplicables, y en su caso, se contratará a una empresa privada para su manejo, retiro y disposición final (prestador de servicios autorizado por la Autoridad Estatal o Federal en materia de manejo de residuos). El almacenamiento temporal de los aceites usados y resto de residuos peligrosos hasta el momento de su recogida por el gestor autorizado, se realizará en depósitos contenidos en cubeta o sistema de seguridad, con objeto de evitar la posible dispersión de aceites por rotura o pérdida de estanqueidad del depósito principal.

III.2 Subcomponente: control ambiental en fase de ejecución del proyecto

Una vez que al proyecto se le haya otorgado la autorización por parte de la autoridad competente, en este caso la SEMARNAT, el promovente estará obligado a realizar la vigilancia ambiental del proyecto, para lo cual se realizarán las siguientes acciones preliminares:

III.2.1 Coordinación del control

Verificación del inicio del proyecto, obra o actividad. Se puede llevar un control del inicio del proyecto o actividad de que se trate, de dos maneras:

- Mediante oficio en donde el promovente del proyecto informa a la autoridad ambiental competente sobre el inicio del proyecto o actividad que se haya autorizado; y

- Existencia de informes de cumplimiento y/o actos administrativos referentes al seguimiento ambiental del proyecto.

III.2.2 Revisión de antecedentes técnicos y jurídicos del proyecto

La intención de éste paso es considerar y estudiar todas las referencias técnicas y jurídicas del proyecto, obra o actividad de que se trate, y de su área de influencia.

Algunos antecedentes como el estudio ambiental y los Informes de Cumplimiento Ambiental, herramientas esenciales para realizar el proceso de seguimiento, a menudo suministran y utilizan enormes cantidades de información que a veces divergen y pueden desviar los resultados del seguimiento.

III.3 Subcomponente: vigilancia ambiental en fase de ejecución del proyecto

La vigilancia ambiental proporciona elementos de juicio que permiten verificar el cumplimiento de las tareas ambientales y la veracidad de la información consignada en los Informes de Cumplimiento Ambiental; por lo que este subcomponente consta de visitas rutinarias que se llevarán a cabo para vigilar el cumplimiento de todas las medidas propuestas, y el análisis de los estudios de calidad del agua desalada; las cuales se describen a continuación:

III.3.1 Visita ordinaria total

El objetivo de esta visita es que el supervisor ambiental o asesor técnico ambiental, verifique en el sitio el cumplimiento de todas las tareas ambientales que debe ejecutar el promovente, en todos los componentes y actividades que forman parte del proyecto, y corroborar la información reportada en los Informes de Cumplimiento Ambiental. Las tareas que verificará el supervisor son las que se muestran a continuación:

- Ejecución de los programas propuestos en la MIA-P (plan de manejo de residuos, etc.), en relación con la desalación del agua y la disposición de la salmuera

- Cumplimiento de los permisos, concesiones o autorizaciones ambientales para el uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales.
- Cumplimiento de los requerimientos establecidos en los actos administrativos.
- Análisis de las tendencias de calidad del medio en que se desarrolla el proyecto.
- Análisis de la efectividad de los programas propuestos, de los requeridos en los actos administrativos, y de las propuestas de actualización.

III.3.2 Visita ordinaria parcial

La visita ordinaria parcial se efectuará cuando el área de supervisión ambiental tenga un interés especial en alguna de las actividades del proyecto y/o en alguna área geográfica que se encuentre en la zona de influencia. Este interés está dado por la importancia de los impactos de ciertas actividades y/o por el grado de sensibilidad ambiental de una o varias áreas o ecosistemas que puedan ser afectados por la ejecución del proyecto.

En una visita ordinaria parcial, el supervisor ambiental verificará el cumplimiento de las mismas tareas ambientales de una visita ordinaria total, pero sólo de aquellas relacionadas con las actividades del proyecto o con las áreas en las que se tenga interés. Por ejemplo, verificar que se haya realizado la cimentación de manera adecuada y a la profundidad propuesta, en donde el supervisor puede decidir si realiza una visita ordinaria parcial cada cierto tiempo para inspeccionar la calidad del medio ambiente en cuanto a los recursos agua y suelo solamente, sin tener en cuenta la generación de residuos o de empleos locales, ya que conoce que la afectación a estos otros recursos no es significativa en comparación con el que se evalúa. Es por ello que una visita parcial sólo se puede llevar a cabo cuando el supervisor ambiental tiene plena certeza de un buen manejo ambiental

en el resto de las actividades del proyecto, o que los impactos al medio ambiente o a los recursos naturales asociados a éstos son bajos.

III.3.3 Visitas extraordinarias

Se realizarán cuando ocurra o puedan ocurrir eventos que generen impactos ambientales relevantes. Esta visita es definida por el área de gestión ambiental, en caso de existir quejas de la comunidad o de entidades públicas o privadas, o cuando han ocurrido o pueden presentarse impactos ambientales significativos por el incumplimiento de las actividades que estén a cargo del promovente, o cuando se presenten impactos no previstos en el estudio ambiental (esto último se determina a través de los informes periódicos de cumplimiento ambiental). Si las condiciones están dadas, se puede extender esta visita extraordinaria hasta lograr una ordinaria.

Mediante la visita extraordinaria, el supervisor ambiental verificará el cumplimiento de las tareas ambientales relacionadas con los impactos ambientales que ocurrieron o que van a ocurrir; verificará también la veracidad de la información incluida en el Informe de Cumplimiento Ambiental, y evaluará el impacto ambiental. Lo anterior, mediante la ejecución de las mismas actividades generales explicadas para las visitas ordinarias (revisión de documentos, inspección visual, entrevistas y mediciones, entre otras).

Todos los resultados obtenidos de las distintas visitas realizadas quedarán debidamente asentadas en la bitácora ambiental del proyecto, la cual se describe en el siguiente apartado.

IV. COMPONENTE: SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Para llevar a cabo el seguimiento ambiental del proyecto, será necesaria la implementación de una **bitácora ambiental** o libro de registro de eventualidades de la obra. En este documento se describirá el procedimiento a seguir para

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

registrar todas aquellas eventualidades que se produzcan durante el desarrollo del proyecto dentro de la superficie de aprovechamiento.

El citado documento es de aplicación para todas las eventualidades con afección medioambiental que se produzcan con el desarrollo del proyecto. En el documento se recogerán todos aquellos eventos no previstos en el desarrollo normal de las obras y que puedan tener de una forma directa o indirecta, inmediata o futura, reversible o irreversible, permanente o temporal, una afección en el entorno.

El formato del citado libro de registro o bitácora ambiental será el siguiente:

- **Objeto:** Describir el procedimiento a seguir para registrar todas aquellas eventualidades que se produzcan durante las actividades implicadas en el cambio de uso del suelo, que puedan tener una afección directa o indirecta sobre la calidad ambiental.
Alcance: Este procedimiento será de aplicación para todas las eventualidades con afección medioambiental que se produzcan en el desarrollo del multicitado proyecto.
- **Ejecución:** Se recogerán todos aquellos eventos no previstos en el desarrollo normal del proyecto, que puedan tener lugar de una forma directa o indirecta, inmediata o futura, reversible o irreversible, permanente o temporal, originando una afección sobre el ambiente biótico, abiótico o perceptual.

Las personas responsables de llevar los registros en la bitácora ambiental serán el jefe de obra y encargados diversos y el supervisor ambiental o Asistente Técnico Medioambiental. Estas personas deberán conocer el mecanismo para el llenado de este libro y serán las encargadas de notificar a los responsables de las empresas subcontratadas la existencia de este y de la necesidad de su colaboración, de cara a cumplir con los objetivos planteados en este PVSA.

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

Se deberá redactar un modelo circular, que se remitirá a cada subcontratado con carácter previo al comienzo de sus actividades en la obra, ya que es indispensable establecer un control de las empresas subcontratadas.

A continuación, se describen algunos de los acontecimientos que, en principio, serán motivo de inscripción en la bitácora ambiental:

- **Vertidos o derrames:** Se hace referencia con esto a aquellos vertidos o derrames líquidos o sólidos, que se produzcan intencionada o accidentalmente en la obra y que no se encontraban planteados en un principio.
- **Funcionamiento defectuoso:** Se hace referencia con esto a funcionamientos defectuosos de maquinaria de obra que puedan originar una posible afección al medio.
- **Accidentes:** Se refiere a aquellos episodios que puedan motivar vertidos, derrames o funcionamientos defectuosos, ya sea de forma inmediata o futura.
- **Intrusión de maquinaria:** Se refiere con esto a episodios accidentales o no, en virtud de los cuales la maquinaria pesada invada o atraviere zonas que no se encontraban previstas inicialmente.
- **Externalidades a la obra:** Se hace referencia a episodios que no sean producidos por el desarrollo de la obra, sino que provengan de elementos externos, que entrando en el recinto de la obra, afecten algún elemento que pueda resultar perjudicial para el medio ambiente.
- **Otros:** En este apartado se incluirán cualesquiera otros aspectos que no se encuentren englobados en los apartados anteriores.

IV.1 Subcomponente: seguimiento de las emisiones de polvo

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

Para el seguimiento de las emisiones de polvo, producidas por la construcción, se realizarán visitas periódicas a la zona del proyecto. En esas visitas se observará si se cumplen las medidas adoptadas como son:

- Regar las superficies donde potencialmente puede haber una cantidad superior de polvo.
- Velocidad reducida de los camiones sobre el acceso central.
- Vigilancia de las operaciones de carga y descarga y transporte de material pétreo.

La toma de datos se realizará mediante inspecciones visuales periódicas en las que se estimará el nivel de polvo existente en la atmósfera y la dirección predominante del viento estableciendo los lugares afectados.

Las inspecciones se realizarán diariamente o una vez por semana, dependiendo del tiempo que se estime dure la barrenación, en las horas del día donde las emisiones de polvo se consideran altas. Como norma general, la primera inspección se realizará antes del comienzo de las actividades para tener un conocimiento de la situación previa o estado cero y poder realizar comparaciones posteriores.

IV.2 Subcomponente: seguimiento de manejo y disposición de residuos

Este subcomponente resulta importante puesto que de él depende que no se contamine el medio por un manejo inadecuado de residuos sólidos o líquidos que se generen durante el desarrollo del proyecto; y se basa fundamentalmente en el Plan de manejo de residuos anexo. En forma general implica las siguientes actividades, mismas que serán ejecutadas por el supervisor ambiental:

- Verificar la instalación de los letreros y los contenedores temporales para residuos, así como su debida rotulación (orgánica, inorgánica, etc.).

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

- Realizar recorridos periódicos en las inmediaciones del sitio del proyecto con el fin de detectar un posible manejo o disposición inadecuada de residuos sólidos o líquidos.
- Informar al Director de obra cuando se detecte algún manejo o disposición inadecuada de residuos sólidos o líquidos; y en su caso, promover una campaña de limpieza y separación de residuos para su correcto almacenamiento o posible reciclaje.
- Realizar recorridos de vigilancia dentro de las áreas que no estarán sujetas a su aprovechamiento, a fin de corroborar que no se esté realizando la micción o defecación al aire libre; y en caso contrario, reportárselo al Director de obra y promover una campaña de limpieza a fin de eliminar los elementos contaminantes del medio.
- Verificar que los sanitarios funcionen correctamente y que las aguas residuales se estén enviando a la red de drenaje municipal.

V. COMPONENTE: INFORMES TÉCNICOS

Para cada tipo de informe, se realizará una ficha que identificará, para cada fase del proyecto o actividad, las obras o acciones que se contemplan ejecutar; la forma, lugar y oportunidad de su ejecución; y la referencia de la página del Estudio donde se describe detalladamente dicha obra o acción. También se elaborará otra ficha en la que se identificará, para cada fase del proyecto o actividad, la normativa de carácter ambiental aplicable, incluidos los permisos ambientales sectoriales; el componente ambiental involucrado; la forma en la que se dio cumplimiento a las obligaciones contenidas en dichas normas, y el organismo de la administración del gobierno competente en su verificación, si éste estuviere establecido.

Una ficha más identificará para cada fase del proyecto o actividad, las obras o acciones que se ejecutaron; el componente ambiental involucrado; el impacto ambiental asociado; la descripción de la medida correspondiente, ya sea de mitigación, reparación, compensación, o de prevención; la forma de implementación; el indicador que permitió cuantificar, si corresponde, el cumplimiento de la medida; la oportunidad y lugar de su implementación; y la referencia de la página del Estudio donde se describe detalladamente la medida.

V.1. Subcomponente: informe de cumplimiento de medidas

Tras la especificación de las medidas para todas las variables, se propone, en cuanto a la dimensión temporal durante el desarrollo del proyecto, un seguimiento que deberá comprender una visita semanal de media jornada al proyecto, y la elaboración de un informe periódico mensual en el que se señalen todas las incidencias observadas, se recojan todos los controles periódicos enumerados anteriormente con la periodicidad señalada, se indique el grado de eficacia de las medidas correctoras planteadas, el grado de acierto del Estudio y los resultados obtenidos con este PVSA. Estos informes serán acompañados de un reportaje fotográfico y se enviarán al promovente a fin de que éste último realice las gestiones ambientales correspondientes.

V.2. Subcomponente: informe de cumplimiento de términos y condicionantes

Se dará un seguimiento a los términos y condicionantes que se establezcan en la Resolución del proyecto, que deberá comprender una visita semanal de media jornada al proyecto, y la elaboración de un informe periódico mensual en el que se señalen todas las incidencias observadas, se recojan todos los controles periódicos enumerados anteriormente con la periodicidad señalada, y se indique el grado de eficacia en el cumplimiento de los términos y condicionantes establecidos por la SEMARNAT en la autorización del proyecto. Estos informes

serán acompañados de un reportaje fotográfico y se enviarán al promovente a fin de que éste último realice las gestiones ambientales correspondientes.

V.3. Subcomponente: Informes especiales

Se presentarán informes especiales ante cualquier situación especial que pueda suponer riesgo de deterioro de cualquier factor ambiental. En concreto, se prestará especial atención en las siguientes situaciones:

- Alerta por tormenta o huracán que ponga en riesgo el desarrollo de la obra.
- Accidentes producidos en las distintas etapas del proyecto, con consecuencias ambientales negativas.

Estos informes serán notificados al Director de obra, con la finalidad de que realice los trámites y gestiones correspondientes, y en su caso, tome las medidas necesarias para reducir o eliminar el riesgo originado por los factores citados en los puntos anteriores, u otros de naturaleza similar.

VI. COMPONENTE: ANÁLISIS DE RESULTADOS

El análisis de los resultados del seguimiento ambiental permite establecer el avance, cumplimiento y efectividad de los programas, con base en los resultados de la revisión del Informe de Cumplimiento Ambiental y/o en las apreciaciones obtenidas durante la visita de seguimiento ambiental.

El análisis de resultados del seguimiento ambiental se realiza a partir de:

- El Informe de Cumplimiento Ambiental más la visita de seguimiento:
- Solamente el Informe de Cumplimiento Ambiental, o
- Solamente la visita de seguimiento ambiental.

El análisis se centrará en los siguientes puntos:

VI.1 Cumplimiento de los objetivos del seguimiento ambiental

A cada una de las tareas ambientales a cargo del promovente, se le efectuará un análisis para establecer el cumplimiento específico de cada uno de los compromisos adquiridos en el otorgamiento de la autorización ambiental o en el establecimiento del plan de manejo ambiental.

Este análisis se realiza con la ayuda de la lista de chequeo y formatos específicos descritos en el Componente V. En esas herramientas, el supervisor ambiental encuentra todos los requerimientos normativos, los establecidos en actos administrativos y además indicadores que le proporcionan criterios y conducen su análisis.

Con respecto al cumplimiento de los objetivos del seguimiento, se establecerá:

- **Suficiencia de la información:** Establecer si la información suministrada está completa. Para esto, se cuenta con la ayuda de los formatos y de la bitácora ambiental, ya descritos anteriormente.
- **Cumplimiento de las tareas ambientales:** Se determina si el promovente ha cumplido total o parcialmente con sus obligaciones ambientales y si las razones indicadas en el informe de cumplimiento ambiental, para el caso de incumplimiento, son pertinentes.

VI.2 Análisis de la efectividad de los programas que conforman el PSVA

La efectividad de los programas que conforman el PSVA se realiza con la ayuda de los reportes técnicos (ver apartado correspondiente en donde se explica la manera de utilizar estos formatos).

La bitácora integra el resultado del análisis de cumplimiento del promovente, y el análisis de las tendencias de la calidad del medio en el que se desarrolla el proyecto, con el fin de facilitar al supervisor ambiental su concepto sobre la efectividad de las medidas de manejo ambiental. Esto determina la necesidad o no

de actualizar algunos programas calificados como “no efectivos”. En caso de que el informe de cumplimiento ambiental incluya ofertas de nuevas versiones de programas de manejo ambiental, éstas deben ser evaluadas por el área de gestión ambiental, apoyándose en la autorización ambiental del proyecto, con el fin de determinar si la nueva versión propuesta por el promovente solucionará los aspectos que permitieron calificar al programa vigente como “no efectivo”.

VI.3 Necesidad de realizar una visita extraordinaria a la zona

Esta necesidad se puede identificar de acuerdo con los análisis realizados en los dos puntos anteriores. En caso de que se requiera una visita extraordinaria, esta debe ser ejecutada; de lo contrario, se da paso al informe técnico de los resultados.

VII. COMPONENTE: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El presente programa se ejecutará durante todas las etapas del proyecto, de acuerdo con los plazos previstos en el programa de trabajo. En la siguiente tabla se presenta el cronograma de actividades del presente programa de vigilancia y seguimiento ambiental (PVSA), en el que se incluyen todas las actividades a realizar, así como los plazos previstos para su ejecución.

Cronograma de Trabajo	
Actividades	Operación (años)
	1...50
Proyecto: Operación del proyecto PVSA: Seguimiento de condicionantes	

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

Con base al diagnóstico ambiental y a la identificación de los impactos ambientales se hace una proyección del escenario donde se ejecutará la operación del proyecto “**Operación Desarrollo Occidental Xcaret**”, una vez ejecutadas las acciones y aplicadas las medidas de mitigación establecidas, el escenario final del proyecto es el siguiente:

El proyecto se desarrollará en un predio que ya está previamente afectado, porque el predio donde se pretende ubicar el proyecto se encuentra perturbado antropogénicamente ya que existen obras existentes en el predio.

En la etapa de operación del proyecto se observará un cambio en el paisaje ya que, en lugar de la vieja infraestructura anterior, se construirá un Casa Cenzontle, por lo tanto, existirá una vivienda unifamiliar, en la cual se generarán empleos y aportación a la economía de manera directa o indirecta por el requerimiento de insumos y mano de obra.

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

En este apartado se trata de definir informada y razonadamente aquellos cambios derivados de las tendencias o bien del rompimiento de éstas y, por otro lado, de la suposición de eventos nuevos que pudiesen llevar a plantear situaciones futuras diferentes en cuanto a los elementos ambientales y sus interacciones.

A continuación, se describe el escenario para el sistema ambiental de estudio sin considerar el proyecto como variable de cambio. Este análisis se basa en las tendencias de cambio esperadas para el Sistema Ambiental, considerando los instrumentos de planeación que regulan la zona, ya que las tendencias de cambio

más importantes dependen en gran medida de los usos de suelo permitidos para cada zona del SA.

El área donde se plantea el proyecto está destinada a convertirse en áreas de hospedaje y recreación, debido a la cercanía con la zona costera de Playa del Carmen, así como se encuentra dentro de un Desarrollo Hotelero autorizado desde el año 2000.

Entonces, de acuerdo con el escenario descrito sin que el proyecto surja como un elemento de variabilidad en el ambiente, es decir, sin que se llevará a cabo dentro del SA, este sistema se encuentra destinado a cambios en su entorno.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

La construcción de este escenario se realizará tomando como base las tendencias de cambio descritas anteriormente y sobreponiendo los impactos ambientales relevantes que generará el proyecto en el sistema ambiental. En este apartado no se incluyen las medidas de mitigación.

Los impactos ambientales más relevantes que generará el proyecto, de acuerdo con la jerarquización efectuada en el Capítulo V de este documento, son aquellos que obtuvieron un mayor valor de importancia del impacto (Vim), haciendo la aclaración que no se identificó ninguno que tenga un nivel significativo, mismos que se enlistan a continuación:

1. Reducción de la calidad visual del paisaje.
2. Contaminación del medio.

Con lo anterior tenemos que el SA con la puesta en marcha del proyecto sin considerar las medidas propuestas, mantiene la tendencia de crecimiento prevista

en los instrumentos de planeación urbana, pero además ve deteriorada la calidad ambiental del centro de población.

Si bien la proporción de este deterioro es pequeña, ya que el proyecto ocupa una reducida fracción de la totalidad del SA delimitado, esto no hace menos importante sus efectos.

Por lo anterior se puede prever que se presenten los siguientes problemas ambientales:

- a) Contaminación del suelo y agua subterránea por el mal manejo de los residuos. Esto modificaría las condiciones del ambiente de manera negativa, propiciando que no sea apto para la continuidad de los procesos ecológicos, requiriendo por tanto acciones de restauración.
- b) Afectación a las micropoblaciones de fauna que hacen uso del SA, en especial de la iguana rayada, la cual se encuentra en categoría de especie amenazada de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esto debido a que en caso de que algún organismo de esta especie ingrese a las áreas de trabajo, proveniente de áreas vecinas, no se tomarían los cuidados respectivos para asegurar que no resulten afectados por la presencia de trabajadores y maquinaria.
- c) La modificación, sellado del suelo y pérdida de las condiciones permeables, se ven agravadas dado que no se señalizan de manera correcta las áreas de aprovechamiento, con lo que se incrementa la superficie que se afecta por el desplante de las obras. Esta superficie adicional tiene un impacto indeterminado en el resto del sistema ambiental, sin embargo, es mayor que el previsto por los instrumentos de política ambiental vigentes.

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

Para el desarrollo de este escenario se consideran la misma tendencia de desarrollo en el sistema ambiental y los mismos impactos que fueron indicados en apartados anteriores, pero analizándolo a la luz de las medidas de mitigación propuestas, destacando las mejoras que pudiera presentar la región en estudio la implementación de las mismas.

- a) No se presenta contaminación del suelo y agua subterránea dado que en todas las etapas del proyecto se da un correcto manejo a los residuos. Se utilizan los contenedores y sanitarios portátiles que se proponen como parte de este documento, por tanto la disposición final se hace en condiciones de seguridad y con mínimos impactos al ambiente.
- b) Las micropoblaciones de fauna que pudieran transitar por el sitio, en especial de la iguana rayada, la cual se encuentra en categoría de especie amenazada de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, se mantienen. Esto debido a que durante la etapa de preparación del sitio y construcción se realizó el ahuyentamiento de los individuos presentes para evitar que resulten afectados por la presencia de trabajadores y maquinaria.
- c) La modificación, sellado del suelo y pérdida de las condiciones permeables, se ven controladas, ya que se limita a las áreas autorizadas para el desarrollo del proyecto.

VII.4 Pronóstico Ambiental

A partir de los tres escenarios anteriores podemos pronosticar que el sistema ambiental, con o sin proyecto, continuará una tendencia de crecimiento en la cual se tendrá cada vez mayor población y requerirá a su vez mayor espacio, en

detrimiento de los ecosistemas que aún se presentan dentro de su superficie. Esto se debe en gran medida a que se trata de un área urbana, la cual presenta una tendencia hacia el crecimiento.

El desarrollo de las obras propuestas, tendrá un impacto mínimo en el sitio y el sistema ambiental, siempre y cuando se apliquen las medidas propuestas en este documento, esto se debe a que, de acuerdo con los instrumentos de planeación ambiental, las obras cumplen con los parámetros establecidos para garantizar de la protección de ecosistemas, lo que permite que se siga la tendencia de crecimiento pronosticada, pero dentro de los límites del desarrollo sustentable.

VII.5 Evaluación de alternativas

a) Ubicación

No se tienen alternativas en cuanto a la ubicación de las obras, por lo que un sitio alternativo implicaría la búsqueda de un nuevo terreno disponible para el arrendamiento y pérdidas económicas.

b) Superficie por ocupar

La superficie a ocupar es mínima, por lo que el impacto sobre el ambiente también es reducido, especialmente considerando que se trata de un uso permisible para la zona y que la planificación urbana indica que el sitio está destinado a convertirse en un área hotelera.

VII.6 Conclusiones

La propuesta de proyecto que se somete a evaluación, es aquella que cumple los requisitos para ser autorizada por la autoridad y que maximiza los beneficios para el proyecto en desarrollo dentro del predio, que tendrá impactos positivos por el mejoramiento de los servicios de telecomunicación y generación de empleos.

En resumen, se puede decir que el proyecto.

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

- a) Ha sido diseñado de tal manera que se ocupan áreas ya modificadas, con lo cual el impacto ambiental se ve reducido al no alterarse ecosistemas originales, además que el área se encuentra completamente fragmentada y destinada a desarrollo urbano.
- b) Los materiales y procesos de construcción utilizados son los comunes en el sistema ambiental para proyectos de esta índole, por lo que se tienen antecedentes que las características propuestas son compatibles con los procesos biológicos que aún se mantienen en el sistema ambiental.
- c) Se cumplen los diversos instrumentos de política ambiental, por lo tanto, se tiene la certeza que se han considerado acciones o medidas acordes con el desarrollo planteado para la región y la protección de sus ecosistemas.
- d) Se proponen medidas y programas para prevenir o mitigar los impactos ambientales más relevantes, con lo cual se disminuye la afectación al sitio donde se desarrollará y en consecuencia al sistema ambiental en que se inserta.

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

VIII.1 Cartografía

Para la elaboración de los diversos planos presentados en los capítulos que integran este estudio, se utilizaron los programas **Quantum GIS (2.14.0 “Essen”)** y **AutoCAD 2015**; cuyas coordenadas se encuentran proyectadas en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS 84, dentro de la Zona 16Q, Norte, de la República Mexicana.

De igual manera se utilizaron los datos vectoriales del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) y de la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), a escalas 1:1000000 y 1:250000.

VIII.2 Fotografías

Las fotos que enriquecen los textos descritos en el presente manifiesto fueron tomadas a través de una cámara digital marca Canon 7D Mark II, con una resolución máxima de 23.2 megapíxeles efectivos.

VIII.3 Coordenadas

Todas las coordenadas presentadas en los diversos capítulos que integran el presente documento fueron recabadas a través de un geoposicionador satelital (GPS) de la marca Garmin, modelo 64s map. Las coordenadas se presentan con proyección en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS84, dentro de la Zona 16Q, Norte, que corresponde a la República Mexicana.

VIII.4 Bibliografía

- Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998.

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

Regiones hidrológicas prioritarias. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

- Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. Regiones marinas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Escala de trabajo 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Arellano Rodríguez, J. Alberto, J. Salvador Flores Guido, J. Tun Garrido y Ma. Mercedes Cruz Bojórquez. 2003. Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.
- Diario Oficial de la Federación. 1986. DECRETO por el que declara área que requiere la protección, mejoramiento, conservación y restauración de sus condiciones ambientales la superficie denominada Reserva de la Biósfera Sian Ka'an, ubicada en los Municipios de Cozumel y Felipe Carrillo Puerto, Q. Roo.
- Diario Oficial de la Federación. 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Diario Oficial de la Federación. 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCARET

- Diario Oficial de la Federación. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Diario Oficial de la Federación. 2012. ACUERDO por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio Programa.
- Gómez Orea, D. 2002. Evaluación de Impacto Ambiental. 2ª Edición. Editorial Mundi-Prensa libros, S.A. 750 pp.
- INECC. 2014. “Factores de emisión para los diferentes tipos de combustibles fósiles y alternativos que se consumen en México”. México. 46 pp.
- Juan M. Torres, R. y Alejandro Guevara, S. 2002. El potencial de México para la producción de servicios ambientales: captura de carbono y desempeño hidráulico. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Instituto Nacional de Ecología.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, Vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
- Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. 27 de abril de 2006. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel, Quintana Roo.
- Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. 15 de octubre de 2007. Programa Parcial de Desarrollo Urbano 4 (Zona Surponiente) de Cozumel, Quintana Roo.

OPERACIÓN DESARROLLO OCCIDENTAL XCABET

- Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. 05 de marzo de 2015. Modificaciones al Programa Parcial 4 del Municipio de Cozumel, Quintana Roo.
- Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. 01 de junio de 2015. Plan Maestro Marina Cozumel y Anexos.
- Rodríguez, P. y E. Vázquez-Domínguez. 2003. Escala y diversidad de especies. In: Monroe, J.J. y J. Llorente B. (eds.). Una perspectiva Latinoamericana de la biogeografía. Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.109-114 pp.